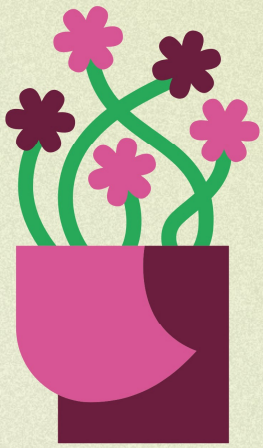
37º CICT
Ciência Delas

Anais

37º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN





37º CICT

Ciência Delas

UFRN PROPESQ CNPq

EXPEDIENTE

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

PROGRAMAÇÃO

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

GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO

CIÊNCIAS EXATAS, DA TERRA E ENGENHARIAS

CÓDIGO: ET0016

AUTOR: GABRIELLY DE JESUS PEREIRA DANTAS

ORIENTADOR: FABIANA VILLELA DA MOTTA

TÍTULO: Síntese e Caracterização de BaBiO3 pelo Método Sol-Gel e sua Aplicação Fotocatalítica

Resumo

Neste estudo, pós de BaBi(1-x)CoxO3 (com x = 0, 1, 2, 4 e 8 mol%) foram sintetizados usando o método sol-gel. As amostras foram caracterizadas por várias técnicas, incluindo difração de raios X (DRX), espalhamento Raman, espectroscopia UV-Visível, espectroscopia de fotoelétrons por raios X (XPS), espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS, Mott-Schottky) e microscopia eletrônica de varredura com emissão de campo (FESEM), com análise química associada por EDX.As propriedades fotocatalíticas foram avaliadas utilizando o corante azul de metileno (MB). Os resultados indicam que a dopagem com Co ocorre preferencialmente nos sítios de Bi^{3+}, levando à formação de defeitos na rede de BaBiO3. Esses defeitos aumentam significativamente a atividade fotocatalítica, resultando em aproximadamente 80% de degradação do MB em 120 minutos. A atividade fotocatalítica do BaBiO3 em relação ao corante MB mostrou um aumento de 14% na eficiência em condições de pH ácido, enquanto a amostra BBO8C apresentou 22% mais eficiência em meio neutro comparado ao ambiente ácido.O processo fotocatalítico foi principalmente conduzido por fenômenos mediados por elétrons, conforme indicado pelas reduções de 8% e 71% na atividade de BBO e BBO8C, respectivamente, após a adição de captadores de elétrons. Os achados sugerem que o BaBiO3 dopado com Co é um material promissor para o tratamento de águas residuais, demonstrando eficácia na degradação do corante azul de metileno sob diferentes condições

Palavras-chave: BaBiO3; método sol-gel; fotocatálise; azul de metileno

TITLE: Synthesis and Characterization of BaBiO3 by the Sol-Gel Method and Its Photocatalytic Application

Abstract

In this study, BaBi(1-x)CoxO3 powders (x = 0, 1, 2, 4, and 8 mol%) were synthesized using the sol-gel method. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), Raman spectroscopy, UV-Vis spectroscopy, X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), electrochemical impedance spectroscopy (EIS, Mott-Schottky), and field-emission

scanning electron microscopy (FESEM) coupled with EDX analysis. The photocatalytic properties were evaluated using methylene blue (MB) dye. The results indicate that Co doping preferentially occurs at Bi3+ sites, leading to the formation of defects in the BaBiO3 lattice. These defects significantly enhance the photocatalytic activity, resulting in approximately 80% degradation of MB after 120 min. The photocatalytic activity of BaBiO3 toward MB increased by 14% under acidic conditions, while the BBO8C sample exhibited 22% higher efficiency in neutral medium compared with acidic conditions. The photocatalytic process was mainly driven by electron-mediated phenomena. These findings suggest that Co-doped BaBiO3 is a promising material for wastewater treatment, demonstrating effective degradation of methylene blue under different environmental conditions.

Keywords: BaBiO3; sol-gel method; photocatalysis; methylene blue

CÓDIGO: ET0029

AUTOR: YASKARA MONTEFUSCO MOTA

COAUTOR: GABRIEL DOS SANTOS VASCONCELOS

COAUTOR: ARIADNE DE SOUZA SILVA

ORIENTADOR: RUBENS MARIBONDO DO NASCIMENTO

TÍTULO: Estudo e caracterização da imprimibilidade por direct ink writting (DIW) de peças cerâmicas filtrantes a base de diatomita

Resumo

Neste plano de trabalho, o vínculo ocorreu nos meses de setembro e outubro, período em que foram realizadas pesquisas bibliográficas acerca do estudo e caracterização da imprimibilidade por Direct Ink Writing (DIW) de peças cerâmicas filtrantes à base de diatomita. Paralelamente, iniciou-se o estudo da resina base, utilizando o Álcool Polivinílico (PVA) (Cloroquímica, Brasil; fórmula:(C_2H_4O); viscosidade: 45-55 cP; peso molecular: 72.000).

A fabricação da tinta consistiu em duas etapas: a confecção da resina — composta por PVA e água destilada — e a subsequente mistura do material base com essa resina, cujo A resina foi preparada na proporção de 1:7 (PVA em água destilada), sendo aquecida a uma temperatura de 80 °C sob agitação magnética. Em seguida, a solução permaneceu em repouso à temperatura ambiente por aproximadamente 24 horas para a redução de bolhas de ar.

A formulação da tinta foi composta por 30% em peso de resina à base de PVA, 70% em peso de Álcool P.A. e o resíduo de diatomita. A composição final da tinta para impressão totalizou 7,7 g. Por fim, o estudo contou com a análise da necessidade de aditivos, incorporando 1,5% de superplastificante e 0,2% de HPMC (hidroxipropilmetilcelulose).

Palavras-chave: PVA, diatomita, filtros

TITLE: Study and characterization of the printability of diatomite-based ceramic filter components via Direct Ink Writing (DIW)

Abstract

Under this work plan, the engagement took place during September and October, a period dedicated to literature research on the study and characterization of the printability—via Direct Ink Writing (DIW)—of diatomite-based ceramic filter components. Concurrently, the study of the base resin began, utilizing Polyvinyl Alcohol (PVA) (Cloroquímica, Brazil; formula: C_2H_4O; viscosity: 45–55 cP; molecular weight: 72,000). Ink fabrication involved two stages: preparing the resin—composed of PVA and distilled water—and subsequently mixing the base material with this resin. The resin was prepared at a 1:7 ratio (PVA to distilled water) and heated to 80°C under magnetic stirring. Afterward, the solution was left to rest at room temperature for approximately 24 hours to allow air bubbles to dissipate. The ink formulation consisted of 30 wt% PVA-based resin, 70 wt% analytical-grade alcohol, and diatomite waste. The final composition of the printing ink totaled 7.7 g. Finally, the study addressed the need for additives by incorporating 1.5% superplasticizer and 0.2% HPMC (hydroxypropyl methylcellulose).

Keywords: diatomita, pva

CÓDIGO: ET0033

AUTOR: MARIA EDUARDA SARAIVA PINHEIRO

ORIENTADOR: RICHARDSON NAVES LEAO

TÍTULO: Desenvolvimento e Validação de um Controle Wireless de Videogame Modulado por Neurofeedback (NeuroController) para Plataformas Comerciais

Resumo

A eletroencefalografia (EEG) constitui uma técnica não invasiva para investigação da atividade elétrica cerebral e de alterações associadas a diferentes estados cognitivos. Este estudo teve como objetivo investigar biomarcadores neurofisiológicos capazes de identificar mudanças na atividade cerebral frontal durante a execução de um jogo digital em diferentes níveis de dificuldade. Para isso, foram adquiridos sinais de EEG por meio de um dispositivo Flowtime de dois canais, com eletrodos posicionados nas regiões Fp1 e Fp2 e frequência de amostragem de 256 Hz. Um participante realizou dez execuções do nível fácil e dez do nível difícil de um jogo digital, enquanto os sinais eletroencefalográficos eram registrados. A partir dos dados obtidos, foram calculadas três métricas: Assimetria Frontal de Alfa, Coerência de Alfa e índice teta/beta. As métricas foram comparadas e os resultados demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre as condições para as três métricas, porém com diferentes níveis de sensibilidade e consistência. A Assimetria Frontal de Alfa apresentou o melhor desempenho, identificando diferenças significativas entre os níveis de dificuldade com menor número de amostras e mantendo resultados mais consistentes nas diferentes estratégias de análise. Conclui-se que a Assimetria Frontal de Alfa apresentou maior potencial como biomarcador neurofisiológico para diferenciação dos níveis de dificuldade do jogo nas condições avaliadas.

Palavras-chave: Eletroencefalografia. Atividade cerebral. Jogos digitais. Flowtime.

TITLE: Development and Validation of a Neurofeedback-Modulated Wireless Video Game Controller (NeuroController) for Commercial Platforms

Abstract

Electroencephalography (EEG) is a non-invasive technique for investigating cerebral electrical activity and changes associated with different cognitive states. This study aimed to investigate neurophysiological biomarkers capable of identifying changes in frontal brain activity during the gameplay of a digital game at different difficulty levels.

To this end, EEG signals were acquired using a two-channel Flowtime device, with electrodes positioned at the Fp1 and Fp2 sites and a sampling frequency of 256 Hz. One participant played the easy level ten times and the difficult level ten times while EEG signals were recorded. Three metrics were calculated from the obtained data: Frontal Alpha Asymmetry, Alpha Coherence, and the theta/beta ratio. The metrics were compared, and the results showed statistically significant differences between conditions for all three metrics, albeit with varying levels of sensitivity and consistency. Frontal Alpha Asymmetry performed best, identifying significant differences between difficulty levels with fewer samples and maintaining more consistent results across different analysis strategies. It is concluded that Frontal Alpha Asymmetry showed the greatest potential as a neurophysiological biomarker for differentiating game difficulty levels under the conditions evaluated.

Keywords: Electroencephalography. Brain activity. Digital games. Flowtime.

CÓDIGO: ET0041

AUTOR: EVILYN KAYRA DE SOUZA

ORIENTADOR: ZORANO SERGIO DE SOUZA

TÍTULO: O ENXAME DE DIQUES RIO CEARÁ - MIRIM (CRETACEO INFERIOR) E O MAGMATISMO MACAU - QUEIMADAS (CENOZOICO), PORÇÃO CENTRAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, NE DO BRASIL: COMPARAÇÃO MINERALÓGICA, TEXTURAL

Resumo

O magmatismo Fanerozoico na porção central do Rio Grande do Norte é um registro essencial para a compreensão da evolução geodinâmica da Província Borborema e Bacia Potiguar. Este trabalho compara a composição mineralógica, textural e litogeoquímica de rochas vulcânicas e hipoabissais de dois eventos mantélicos contrastantes: o Magmatismo Rio Ceará-Mirim (MRCM) e o Magmatismo Macau-Queimadas (MMQ). A metodologia integrou mapeamento geológico entre Lajes e Pedro Avelino, petrografia detalhada e litogeoquímica de óxidos maiores, elementos traço e terras raras. Os resultados evidenciam uma nítida diferença petrogenética. O MRCM, de idade Eo-Cretácea (~132 Ma), compreende um expressivo enxame de diques de diabásios e basaltos de afinidade toleítica. Mineralogicamente, destaca-se pela augita subcálcica, com matriz contendo pigeonita e rara olivina alterada, refletindo magmas subalcalinos saturados a subsaturados em sílica. Em contrapartida, o MMQ (Cretáceo Superior ao Mioceno, 93-7 Ma) aflora como diques, plugues e lopólitos de filiação estritamente alcalina. Classificadas como basanitos e melanefelinitos, essas rochas exibem abundantes fenocristais de olivina (forsterita), clinopiroxênio (augita) e nefelina, indicando magmas insaturados gerados sob menores taxas de fusão mantélica. Conclui-se que a área preserva a transição de um regime distensivo de alto volume magmático (Cretáceo Inferior) para um vulcanismo intraplaca alcalino e menos volumoso no Cenozoico.

Palavras-chave: Rio Ceará-Mirim; Macau-Queimadas; Petrografia; Litogeoquímica.

TITLE: THE RIO CEARÁ-MIRIM DIKE SWARM (EARLY CRETACEOUS) AND THE MACAU-QUEIMADAS MAGMATISM (CENOZOIC), CENTRAL PORTION OF THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE, NE BRAZIL: MINERALOGICAL AND TEXTURAL COMPARISON

Abstract

The Phanerozoic magmatism in central Rio Grande do Norte is an essential record for understanding the geodynamic evolution of the Borborema Province and Potiguar Basin. This study compares the mineralogical, textural, and lithogeochemical compositions of volcanic and hypabyssal rocks from two contrasting mantle events: the Rio Ceará-Mirim (MRCM) and Macau-Queimadas (MMQ) magmatisms. The methodology integrated geological mapping between Lajes and Pedro Avelino, detailed petrography, and lithogeochemistry of major, trace, and rare earth elements. Results highlight a clear petrogenetic difference. The MRCM, of Early Cretaceous age (~132 Ma), comprises a massive dike swarm of diabases and basalts with tholeiitic affinity. Mineralogically, it features subcalcic augite, with matrix pigeonite and rare altered olivine, reflecting subalkaline magmas saturated to undersaturated in silica. Conversely, the MMQ (Late Cretaceous-Miocene, 93-7 Ma) manifests as dikes, plugs, and lopoliths of strictly alkaline affiliation. Classified as basanites and melanephelinites, these rocks contain abundant olivine (forsterite) and clinopyroxene (augite) phenocrysts alongside nepheline, indicating silica-undersaturated magmas from lower mantle melting rates. Thus, the area preserves the transition from an extensional, high-volume magmatic regime in the Early Cretaceous to a less voluminous, alkaline intraplate volcanism during the Cenozoic.

Keywords: Rio Ceará-Mirim; Macau-Queimadas; Petrography; Lithogeochemistry.

CÓDIGO: ET0064

AUTOR: MIGUEL GIRAO DE CARVALHO ZANIBONI DOS SANTOS

COAUTOR: THYAGO HENRIQUE DANTAS DA SILVA

ORIENTADOR: CRISTIANO PRESTRELO DE OLIVEIRA

TÍTULO: Influência da Variabilidade Interanual do Pacifico e Atlântico sobre os extremos de Precipitação sobre o Bioma Caatinga (2000-2023).

Resumo

A precipitação no Nordeste brasileiro apresenta elevada variabilidade espacial e temporal, relacionada à atuação de diferentes sistemas atmosféricos e à variabilidade oceânico-atmosférica dos oceanos Pacífico e Atlântico. Este estudo analisou anomalias mensais de precipitação em quatro regiões climáticas operacionais do Nordeste: Norte, Leste, Semiárida e Sul sob combinações entre o El Niño Oscilação Sul (ENOS) e as fases do Modo Meridional do Atlântico (Atlantic Meridional Mode - AMM). Foram utilizados dados observacionais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estimativas em grade do Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS), o Oceanic Niño Index (ONI) e o índice AMM. Os resultados mostraram predomínio de anomalias negativas nas combinações com El Niño, sobretudo nas regiões Norte e Leste. Nas combinações com La Niña, os valores médios apresentaram contrastes conforme a fase do AMM, particularmente no Semiárido e no setor Sul. A comparação qualitativa entre INMET e CHIRPS indicou maior coerência de sinal nos cenários com El Niño e divergências regionais nos cenários com La Niña. Os resultados devem ser interpretados como associações descritivas observadas no conjunto analisado, sem implicar causalidade ou significância estatística entre os cenários.

Palavras-chave: precipitação; ENOS; Modo Meridional do Atlântico; CHIRPS; Nordeste

TITLE: Influence of Interannual Pacific and Atlantic Variability on Precipitation Extremes over the Caatinga Biome (2000–2023)

Abstract

Rainfall over Northeast Brazil exhibits marked spatial and temporal variability related to regional atmospheric systems and large-scale ocean-atmosphere variability in the

Pacific and Atlantic oceans. This study analyzed monthly precipitation anomalies in four operational climate regions of Northeast Brazil: North, East, Semiarid and South under combinations of El Niño Southern Oscillation (ENSO) and the phases of the Atlantic Meridional Mode (AMM). Observed precipitation data from the Brazilian National Institute of Meteorology (INMET), gridded Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS), the Oceanic Niño Index (ONI), and the AMM index were used. Results showed a predominance of negative anomalies in combinations involving El Niño, especially in the North and East regions. Under La Niña conditions, mean anomalies contrasted according to the AMM phase, particularly in the Semiarid and South regions. A qualitative comparison between INMET and CHIRPS showed greater sign consistency during El Niño scenarios and regional divergences during La Niña scenarios. These findings should be interpreted as descriptive associations within the analyzed dataset and do not imply causality or formal statistical significance between scenarios.

Keywords: precipitation; ENSO; Atlantic Meridional Mode; CHIRPS; Northeast Brazi

CÓDIGO: ET0067

AUTOR: LUANA GABRIELE FREIRE DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: BISMARCK LUIZ SILVA

TÍTULO: Simulação, Solidificação e Dureza da liga Zn-8%Al-2%Ag

Resumo

Este trabalho teve como objetivo investigar os efeitos da adição de prata (2%Ag em massa) no processo de solidificação e nas características microestruturais e térmicas da liga Zn-8%Al solidificada direcionalmente fora de equilíbrio termodinâmico. Cálculos termodinâmicos foram realizados utilizando o software Thermo-Calc, pelo método CALPHAD, para determinar o caminho de solidificação, as fases formadas e suas proporções. As amostras foram caracterizadas por Microscopia Óptica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), difração de raios X (DRX) e fluorescência de raios X (FRX). A macroestrutura apresentou crescimento equiaxial ao longo de todo o lingote, diferentemente da macroestrutura colunar observada para a liga binária Zn-8%Al. Os resultados indicaram a formação das fases Zn, AgZn, AlAg, AlZn e $AlAg_3$, em concordância com os cálculos termodinâmicos. A composição química manteve-se próxima ao teor nominal de 2%Ag, apresentando leve redução nas últimas posições do lingote, caracterizando macrossegregação inversa. A adição de Ag promoveu redução da velocidade de deslocamento da isoterma liquidus (VL) e da taxa de resfriamento ($\dot{T}L$) quando comparada à liga binária. As análises por MEV evidenciaram morfologia dendrítica para a fase rica em Al e morfologias monotética e eutética para as demais fases, indicando que a adição de prata alterou significativamente a evolução microestrutural durante a solidificação.

Palavras-chave: Ligas de Zn-8%Al; Solidificação; Macroestrutura; Microestrutura.

TITLE: Simulation, Solidification, and Hardness of the Zn-8 wt.% Al-2 wt.% Ag Alloy

Abstract

This study aimed to investigate the effects of silver addition (2 wt.% Ag) on the solidification process and on the microstructural and thermal characteristics of the Zn-8 wt.% Al alloy directionally solidified under non-equilibrium thermodynamic conditions. Thermodynamic calculations were performed using Thermo-Calc software based on the CALPHAD method to determine the solidification path, phases formed, and their proportions. The samples were characterized by Optical Microscopy (OM), Scanning

Electron Microscopy (SEM), X-ray Diffraction (XRD), and X-ray Fluorescence (XRF). The macrostructure exhibited equiaxed growth throughout the entire ingot, unlike the columnar macrostructure observed for the binary Zn-8 wt.% Al alloy. The results indicated the formation of Zn, AgZn, AlAg, AlZn, and $AlAg_3$ phases, in agreement with the thermodynamic calculations. The chemical composition remained close to the nominal Ag content of 2 wt.%, with a slight decrease at the final positions of the ingot, indicating inverse macrosegregation. The addition of Ag reduced the liquidus isotherm displacement velocity (V_L) and cooling rate (Ṫ_L) compared with the binary alloy. SEM analyses revealed a dendritic morphology for the Al-rich phase and monotectic and eutectic morphologies for the other phases, indicating that the addition of silver significantly altered the microstructural evolution during solidification.

Keywords: Zn-8 wt.% Al alloys; Solidification; Macrostructure; Microstructure.

CÓDIGO: ET0070

AUTOR: TALLES LOHAN DANTAS CARDOSO

ORIENTADOR: FABIO MENEGHETTI UGULINO DE ARAUJO

TÍTULO: Desenvolvimento de Circuitos Controladores para Sistemas de Geração Fotovoltaica

Resumo

O presente trabalho aborda o projeto, a simulação e a validação experimental de um conversor elevador de tensão (topologia Boost) voltado para aplicações em sistemas de geração fotovoltaica off-grid. Partindo de uma fundamentação teórica acerca das principais estruturas de conversão CC-CC (Buck, Boost e Buck-Boost), foram realizados o dimensionamento dos componentes passivos e ativos, simulações em ambiente computacional (LTspice) e montagem de protótipo em protoboard. A geração do sinal de chaveamento ficou a cargo de um microcontrolador Arduino, que também serviu de plataforma para a implementação, em ambiente simulado (Tinkercad), do algoritmo de rastreamento do ponto de máxima potência baseado no método Perturba e Observa (P&O). Os ensaios computacionais confirmaram a coerência entre os valores de ganho de tensão obtidos e os previstos pela teoria, enquanto os testes práticos evidenciaram perdas inerentes ao protótipo, relacionadas a resistências parasitas e características não ideais dos componentes. Os resultados indicam que a integração entre o conversor Boost e a estratégia MPPT P&O constitui uma solução viável e de baixo custo para a maximização da extração de energia em sistemas fotovoltaicos autônomos.

Palavras-chave: Energia Fotovoltaica, Conversores CC-CC, Conversor Boost, MPPT, P&O

TITLE: Development of Controller Circuits for Photovoltaic Generation Systems

Abstract

This work addresses the design, simulation, and experimental validation of a step-up voltage converter (Boost topology) aimed at applications in off-grid photovoltaic generation systems. Starting from a theoretical foundation on the main DC-DC conversion structures—Buck, Boost, and Buck-Boost—the sizing of passive and active components, computational simulations (LTspice), and the assembly of a prototype on a breadboard were carried out. The generation of the switching signal was handled by an Arduino microcontroller, which also served as a platform for the implementation, in a simulated environment (Tinkercad), of the maximum power point tracking algorithm

based on the Perturb and Observe (P&O) method. The computational tests confirmed the consistency between the voltage gain values obtained and those predicted by theory, while practical tests showed inherent losses in the prototype, related to parasitic resistances and non-ideal component characteristics. The results indicate that the integration of the Boost converter with the P&O MPPT strategy constitutes a viable and low-cost solution for maximizing energy extraction in autonomous photovoltaic systems.

Keywords: Photovoltaic Energy, DC-DC Converters, Boost Converter, MPPT, P&O

CÓDIGO: ET0071

AUTOR: STEPHANY RODRIGUES VIEIRA

ORIENTADOR: FABIO MENEGHETTI UGULINO DE ARAUJO

TÍTULO: Estudo de Estratégias MPPT em Controladores de Carga Microcontrolados

Resumo

Este relatório apresenta o estudo, dimensionamento e implementação de estratégias de Rastreamento do Ponto de Máxima Potência (MPPT) aplicadas a sistemas de geração solar fotovoltaica por meio de um conversor SEPIC. O objetivo do trabalho consistiu em analisar e comparar o desempenho dinâmico de métodos clássicos, como o Perturba e Observa (P&O), e de técnicas baseadas em Inteligência Artificial, especificamente a Lógica Fuzzy. A metodologia englobou a validação prática do hardware do conversor e simulações computacionais no ambiente MATLAB/Simulink para a avaliação rigorosa da malha de controle sob perfis de variação de temperatura e irradiância. Os resultados atestaram a viabilidade da topologia SEPIC para a adaptação de impedância, com ganho experimental condizente à teoria, mediante perdas resistivas. Além disso, evidenciaram a expressiva superioridade do controlador Fuzzy, que, em contraste ao P&O, alcançou uma estabilidade em regime estacionário, mitigando as oscilações e maximizando a eficiência da extração de potência sob condições climáticas dinâmicas.

Palavras-chave: Energia Solar, MPPT, Conversor SEPIC, Lógica Fuzzy, Microcontrolador

TITLE: Study of MPPT Strategies in Microcontroller-Based Charge Controllers

Abstract

This report presents the study, design, and implementation of Maximum Power Point Tracking (MPPT) strategies applied to photovoltaic solar power generation systems using a SEPIC converter. The objective of this work was to analyze and compare the dynamic performance of classical methods, such as Perturb and Observe (P&O), and Artificial Intelligence-based techniques, specifically Fuzzy Logic. The methodology included practical validation of the converter hardware and computational simulations in the MATLAB/Simulink environment for a rigorous evaluation of the control loop under

varying temperature and irradiance profiles. The results confirmed the feasibility of the SEPIC topology for impedance matching, with an experimentally obtained gain consistent with the theoretical analysis, accounting for resistive losses. Furthermore, the results demonstrated the significant superiority of the Fuzzy controller, which, compared to P&O, achieved greater steady-state stability, mitigating oscillations and maximizing power extraction efficiency under dynamic climatic conditions.

Keywords: Solar Energy, MPPT, SEPIC Converter, Fuzzy Logic, Microcontrollers.

CÓDIGO: ET0074

AUTOR: WAGNER JEFFERSON RODRIGUES DA SILVA

ORIENTADOR: DAVID MENDES

TÍTULO: INFLUÊNCIAS METEOROLÓGICAS EM DESASTRES AÉREOS

Resumo

Apesar dos avanços tecnológicos na aviação moderna, as condições meteorológicas severas continuam a impor desafios críticos à segurança operacional. Este trabalho tem como objetivo geral analisar a influência das condições meteorológicas adversas nos acidentes aeronáuticos. A metodologia adotada possui natureza bibliográfica e abordagem qualitativa e quantitativo, de caráter descritivo e exploratório, baseando-se na revisão de literatura especializada e no exame de relatórios técnicos de agências oficiais de investigação, como o CENIPA, a ICAO e a FAA, além do desenvolvimento de estudos de caso reais. Os resultados estatísticos revelam que a frequência de uma ocorrência meteorológica não é diretamente proporcional à sua letalidade. A análise aponta que os eventos meteorológicos atuam predominantemente como gatilhos externos para falhas sistêmicas em efeito cascata, degradando os recursos mecânicos, eletrônicos e de proteção de bordo, o que eleva exponencialmente a carga de trabalho (workload) no cockpit e induz a tripulação à desorientação espacial e à perda de consciência situacional. Conclui-se que o gerenciamento proativo de riscos através do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SMS/SGSO), o cumprimento rigoroso dos procedimentos operacionais padrão e a consolidação de uma cultura justa continuam a ser fundamentais para mitigar os riscos atmosféricos e preservar os elevados padrões globais de segurança da aviação comercial.

Palavras-chave: Meteorologia Aeronáutica; Fatores humanos; Segurança Operacional

TITLE: Influence of Adverse Weather Conditions on the Occurrence of Aviation Accidents: An Analysis of Case Studies

Abstract

Despite technological advances in modern aviation, severe weather conditions continue to pose critical challenges to operational safety. The general objective of this study is to analyze the influence of adverse weather conditions on aviation accidents. The methodology adopted is based on bibliographic research, with qualitative and quantitative approaches, and has a descriptive and exploratory character. It is based on a review of specialized literature and the examination of technical reports from official investigative agencies, such as CENIPA, ICAO, and the FAA, as well as the development of real-world case studies. The statistical results reveal that the frequency of a meteorological occurrence is not directly proportional to its lethality. The analysis indicates that meteorological events predominantly act as external triggers for systemic failures in a cascading effect, degrading mechanical, electronic, and onboard protection systems. This process exponentially increases cockpit workload and may lead the flight crew to spatial disorientation and a loss of situational awareness. It is concluded that proactive risk management through the Safety Management System (SMS), strict compliance with standard operating procedures, and the consolidation of a just culture remain essential to mitigating atmospheric risks and preserving the high global standards of commercial aviation safety.

Keywords: Aeronautical Meteorology; Human Factors; Operational Safety

CÓDIGO: ET0077

AUTOR: YASMIN VARELA DA SILVA

ORIENTADOR: FRANCISCO JABLINSKI CASTELHANO

TÍTULO: Análise Espacial da Evolução da Vulnerabilidade Social na Região Metropolitana de Natal

Resumo

Este estudo analisa a evolução da vulnerabilidade social na Região Metropolitana de Natal (RMN) entre os anos de 2010 e 2022, utilizando dados dos Censos Demográficos do IBGE. A metodologia baseia-se na construção de um Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) adaptado, processado em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Para a comparação temporal, os dados vetoriais foram convertidos em matrizes raster, permitindo a aplicação de álgebra de mapas por meio da subtração do raster de 2022 em relação ao de 2010. Os resultados demonstram as áreas de persistência, redução e agravamento da vulnerabilidade, fornecendo subsídios para o planejamento de políticas públicas territoriais.

Palavras-chave: Censo; Álgebra de Mapas; Análise Espacial; Desigualdade Social; RN

TITLE: Spatial Analysis of the Evolution of Social Vulnerability in the Metropolitan Region of Natal

Abstract

This study analyzes the evolution of social vulnerability in the Metropolitan Region of Natal (MRN), Brazil, between 2010 and 2022 using data from the Brazilian Demographic Censuses conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The methodology is based on the construction of an adapted Social Vulnerability Index (SVI), processed within a Geographic Information System (GIS) environment. For the temporal comparison, vector data were converted into raster matrices, enabling the application of map algebra through the subtraction of the 2010

raster from the 2022 raster. The results identify areas of persistent, reduced, and increased social vulnerability, providing valuable support for territorial planning and the formulation of public policies.

Keywords: Demographic Census; Map Algebra; Spatial Analysis; Social Inequality;

CÓDIGO: ET0095

AUTOR: GERLLYSON MARTINIANO DE AMORIM SANTOS

COAUTOR: MARIA CLARA BARBALHO MONTEIRO

ORIENTADOR: JOSE PATROCINIO DA SILVA

TÍTULO: Análise e Modelagem de um Guia de Ondas RIB com Núcleo Anisotrópico e Grafeno para Sensoriamento por Ressonância de Plásmons de Superfície

Resumo

Este relatório final sintetiza os resultados do projeto de Iniciação Científica focado na análise e projeto de sensores e dispositivos plasmônicos em guias de onda tipo RIB com núcleo anisotrópico. Utilizando o Método dos Elementos Finitos (FEM) via código próprio em FORTRAN, foram investigados o acoplamento evanescente entre modos guiados e plasmônicos, o efeito da distância de separação (Δk) e o desempenho da estrutura na detecção de analitos com variação de índice de refração (n_a de 1,3 a 2,0 RIU). A presença da anisotropia no núcleo promoveu o surgimento de modos plasmônicos híbridos e um deslocamento lateral do pico de campo (peak-shift δφ). A deposição de uma camada de grafeno permitiu alcançar forte ressonância plasmônica (SPR) na janela de 1,55 μm, onde o acoplamento mais intenso ocorreu para analitos na faixa de n_a = 1,5 a 1,6, com perdas por confinamento variando entre 1807,98 dB/cm e 2906,51 dB/cm. Os resultados e validações teóricas do projeto culminaram na publicação de dois artigos científicos nos principais congressos nacionais da área: o XLIV Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais (SBrT 2026) e o XXII Simpósio Brasileiro de Micro-ondas e Optoeletrônica (SBMO 2026), consolidando a aplicação do dispositivo em sistemas Lab-on-a-chip e comunicações ópticas.

Palavras-chave: Sensores SPR; Guia anisotrópico; Grafeno; Elementos Finitos; Fotônica

TITLE: Analysis and Modeling of an Anisotropic RIB Waveguide with Graphene for SPR Sensing

Abstract

This final report synthesizes the results of the Scientific Initiation project focused on the analysis and design of plasmonic sensors and devices in RIB-type waveguides with an

anisotropic core. Using the Finite Element Method (FEM) implemented in a custom FORTRAN code, we investigated evanescent mode coupling between guided and plasmonic modes, the impact of separation distance (Δk), and device performance for analyte refractive index sensing (n_a from 1.3 to 2.0 RIU). Core anisotropy led to hybrid plasmonic modes and a field peak-shift (δφ). The addition of a graphene layer enabled strong surface plasmon resonance (SPR) at 1.55 μm, with maximum coupling observed for analytes between n_a = 1.5 and 1.6, yielding confinement losses from 1807.98 dB/cm to 2906.51 dB/cm. The numerical findings and theoretical validations were accepted/published in two full papers presented at major national conferences: SBrT 2026 and SBMO 2026, confirming the structure's high potential for Lab-on-a-chip biosensing and optical communication systems.

Keywords: SPR sensors; Anisotropic waveguide; Graphene; Finite Element Method

CÓDIGO: ET0098

AUTOR: THYAGO HENRIQUE DANTAS DA SILVA

COAUTOR: MIGUEL GIRAO DE CARVALHO ZANIBONI DOS SANTOS

COAUTOR: ALBERT SMITH FEITOSA SUASSUNA MARTINS

COAUTOR: CLAUDIO MOISES SANTOS E SILVA

ORIENTADOR: LARA DE MELO BARBOSA

TÍTULO: Justiça Climática e Vulnerabilidade no Semiárido: Uma Abordagem Multidimensional sobre Eventos Extremos no Rio Grande do Norte

Resumo

O semiárido potiguar concentra boa parte dos desafios que a literatura de justiça climática associa a territórios de baixa capacidade adaptativa: chuvas irregulares e bolsões antigos de pobreza. Este trabalho mediu, para os 167 municípios do RN, o quanto mudança climática e vulnerabilidade social se sobrepõem no espaço. Usamos dados em grade (1961-2024) para calcular nove índices de extremos do ETCCDI (TXx, TNx, DTR, TX90p, TN90p, PRCPTOT, Rx1day, R95pTOT e SDII), com tendências pelo slope de Sen e significância por Mann-Kendall. Construímos um Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) por Análise de Componentes Principais a partir de quinze variáveis socioeconômicas e de infraestrutura. O aquecimento noturno (TNx e TN90p) subiu de forma muito significativa em 100% dos municípios; a precipitação não mostrou padrão claro. A regressão múltipla mostrou associação fraca (R^2=11,7%; p=0,019), mas a Regressão Geograficamente Ponderada (GWR) revelou que essa relação varia entre o interior e o litoral. Bodó e Tenente Laurentino Cruz reúnem sete índices muito significativos, enquanto Várzea e João Dias lideram a vulnerabilidade. Os resultados apontam para políticas de adaptação diferenciadas por território.

Palavras-chave: Extremos climáticos;Vulnerabilidade social;RN; ETCC; justiça climática

TITLE: Warming, Drought and Inequality: Climate Extremes and Socioenvironmental Vulnerability in the Municipalities of Rio Grande do Norte (1961-2024)

Abstract

The semi-arid region of Rio Grande do Norte concentrates many of the challenges that the climate justice literature associates with territories of low adaptive capacity: irregular rainfall and long-standing pockets of poverty. This study measured, for the 167 municipalities of RN, how much climate change and social vulnerability overlap in space. We used gridded data (1961-2024) to calculate nine ETCCDI extreme indices (TXx, TNx, DTR, TX90p, TN90p, PRCPTOT, Rx1day, R95pTOT, and SDII), with trends estimated by Sen's slope and significance by Mann-Kendall. We constructed a Social Vulnerability Index (SVI) by Principal Component Analysis from fifteen socioeconomic and infrastructure variables. Nighttime warming (TNx and TN90p) increased very significantly in 100% of municipalities; precipitation showed no clear pattern. Multiple regression showed weak association (R^2=11.7%; p=0.019), but Geographically Weighted Regression (GWR) revealed that this relationship varies between the interior and the coast. Bodó and Tenente Laurentino Cruz concentrate seven very significant indices, while Várzea and João Dias lead the vulnerability ranking. The results point to adaptation policies differentiated by territory.

Keywords: Climate extremes; Social vulnerability;NEB; ETCCDI; GWR

CÓDIGO: ET0102

AUTOR: GABRIEL AGOSTINHO DA SILVA

ORIENTADOR: MAURICIO ROBERTO BOMIO DELMONTE

TÍTULO: Estudo das propriedades fotocatalíticas e antimicrobianas da heterojunção AgMnO2/g-C3N4

Resumo

A presença de contaminantes orgânicos persistentes em ambientes aquáticos tem impulsionado o desenvolvimento de materiais fotocatalíticos ativos sob luz visível. Neste relatório, descreve-se a síntese, caracterização e avaliação preliminar de heteroestruturas $AgMnO_2$/g-C_3N_4 contendo 10, 20 e 40% em massa de g-C_3N_4. O $AgMnO_2$ foi obtido pelo método sol-gel autoignição seguido de tratamento térmico, enquanto o g-C_3N_4 foi sintetizado por decomposição térmica da ureia a 550 °C por 3 h. As heteroestruturas foram produzidas por maceração do $AgMnO_2$ com ureia seguida de calcinação. Os materiais foram caracterizados por DRX, MEV/EDS, mapeamento elementar e espectroscopia UV-vis por reflectância difusa. As análises indicaram materiais contendo Ag, Mn e O, com morfologia irregular e agregada, absorção na região visível e energias de band gap entre 1,37 e 1,78 eV. A avaliação fotocatalítica foi realizada utilizando levofloxacino monitorado em 287 nm. Embora o g-C_3N_4 puro tenha apresentado a maior remoção global, a 10A-MCN foi a melhor entre as heteroestruturas, alcançando aproximadamente 70% de remoção total após 60 min de irradiação. Os demais materiais apresentaram desempenho moderado, indicando que a formação das heteroestruturas não resultou, nas condições avaliadas, em melhoria expressiva em relação ao g-C_3N_4 puro. Uma possível explicação está associada à recombinação rápida dos pares elétron-buraco fotogerados, favorecida pelos baixos valores de band gap e por limitações no contato

Palavras-chave: heteroestrutura; fotocatálise; $AgMnO_2$ levofloxacino.

TITLE: Study of the photocatalytic and antimicrobial properties of the AgMnO2/g-C3N4 heterojunction.

Abstract

The presence of persistent organic contaminants in aquatic environments has encouraged the development of visible-light-active photocatalytic materials. This report describes the synthesis, characterization, and preliminary photocatalytic evaluation of $AgMnO_2$/g-C_3N_4 heterostructures containing 10, 20, and 40 wt.% of g-C_3N_4. $AgMnO_2$ was obtained by the sol-gel auto-combustion method followed by thermal treatment,

while g-C_3N_4 was synthesized through thermal decomposition of urea at 550 °C for 3 h. The heterostructures were prepared by maceration of $AgMnO_2$ with urea followed by calcination. The materials were characterized by XRD, SEM/EDS, elemental mapping, and UV-vis diffuse reflectance spectroscopy. The analyses indicated materials containing Ag, Mn, and O, with irregular and aggregated morphology, visible-light absorption, and band gap energies between 1.37 and 1.78 eV. Photocatalytic activity was evaluated using levofloxacin 1 monitored at 287 nm. Although pure g-C_3N_4 showed the highest overall removal, 10A-MCN exhibited the best performance among the heterostructures, reaching approximately 70% total removal after 60 min of irradiation. The remaining samples showed moderate activity, indicating that heterostructure formation did not significantly improve performance over pure g-C_3N_4 under the evaluated conditions. This limitation may be associated with rapid recombination of photogenerated electron-hole pairs, favored by the low band gap values and limited interfacial cont

Keywords: heterostructure; photocatalysis; $AgMnO_2$ levofloxacin.

CÓDIGO: ET0104

AUTOR: EMANUEL CARNEIRO FAUSTINO DA SILVA

COAUTOR: MAKSON PEDRO RODRIGUES

ORIENTADOR: ELIARDO GUIMARAES DA COSTA

TÍTULO: Tamanho amostral para estimar a diferença de proporções binomiais sob uma abordagem bayesiana

Resumo

Nesta pesquisa, foi estudado como determinar o tamanho amostral para estimar a diferença entre duas proporções binomiais a partir de uma perspectiva bayesiana. Foram considerados dois principais critérios para calcular o tamanho amostral: Critério de Comprimento Médio (ALC) e Critério de Cobertura Média (ACC), ambos dependentes de simulações e métodos computacionais. Para realizar esses métodos, foi utilizado o pacote SampleSizeProportions do software R, e com isso, foi desenvolvido um aplicativo em Shiny. Esse aplicativo permite que o usuário insira os hiperparâmetros de interesse para dois grupos independentes e obtenha rapidamente o tamanho amostral necessário. A pesquisa contribui para a compreensão dos métodos bayesianos aplicados a problemas de amostragem e para a disponibilização de uma ferramenta acessível, que pode apoiar o planejamento prático de pesquisadores em diferentes áreas.

Palavras-chave: Inferência Bayesiana, Tamanho Amostral, Diferença de Proporções

TITLE: Sample size to estimate the difference of two binomial proportions under a Bayesian approach

Abstract

This research studied how to determine the appropriate sample size estimating the difference between two binomial proportions from a Bayesian perspective. Two main criteria were considered for calculating the sample size: Average Length Criterion (ALC) and Average Coverage Criterion (ACC), both dependent on simulations and computational methods. To perform these methods, the SampleSizeProportions package of the R software was used, and with this, an application was developed in Shiny. This application allows the user to enter the hyperparameters of interest for two independent groups and quickly obtain the necessary sample size. The research contributes to the understanding of Bayesian methods applied to sampling problems and to the availability

of an accessible tool, which can support the practical planning of researchers in different areas.

Keywords: Bayesian Inference, Sample Size, Difference of Proportions

CÓDIGO: ET0123

AUTOR: GABRIEL MEDEIROS DOS SANTOS

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO MORALES TORRES

TÍTULO: Estudo das propriedades físico-químicas e aplicação para a reação de evolução de oxigênio de nanofolhas de Ni(OH)2 e Co(OH)2

Resumo

Materiais bidimensionais (2D) apresentam propriedades favoráveis a aplicações em armazenamento e conversão de energia devido à elevada razão entre área superficial e volume. Neste trabalho, foi avaliado o efeito da esfoliação em fase líquida sobre as propriedades estruturais, morfológicas e eletrocatalíticas de $Ni(OH)_2$ e $Co(OH)_2$. As amostras foram processadas por ultrassonicação, sedimentação e centrifugação e caracterizadas por difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV), voltametria de varredura linear, voltametria cíclica e espectroscopia de impedância eletroquímica. Para o $Ni(OH)_2$, o tratamento reduziu o tamanho aparente médio de cristalito em aproximadamente 44%, enquanto para o $Co(OH)_2$ foi observada redução de cerca de 33% nas reflexões equivalentes. As imagens de MEV indicaram estruturas foliformes mais evidentes para o $Co(OH)_2$, enquanto o $Ni(OH)_2$ apresentou placas mais espessas e aglomeradas. Apesar da redução dos domínios cristalinos, as amostras tratadas apresentaram desempenho inferior para a reação de evolução de oxigênio, com maiores inclinações de Tafel e resistências aparentes à transferência de carga. Os resultados indicam que a redução estrutural não resultou em melhoria da atividade eletrocatalítica.

Palavras-chave: Esfoliação;OER;DRX.

TITLE: Study of the Physicochemical Properties of Ni(OH)2 and Co(OH)2 Nanosheets and Their Application in the Oxygen Evolution Reaction

Abstract

Two-dimensional (2D) materials exhibit properties favorable for energy storage and conversion applications due to their high surface-to-volume ratio. This work evaluated the effect of liquid-phase exfoliation on the structural, morphological, and electrocatalytic properties of $Ni(OH)_2$ and $Co(OH)_2$. The samples were processed by ultrasonication, sedimentation, and centrifugation and characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), linear sweep voltammetry, cyclic

voltammetry, and electrochemical impedance spectroscopy. For $Ni(OH)_2$, the treatment reduced the average apparent crystallite size by approximately 44%, while $Co(OH)_2$ showed a reduction of about 33% for equivalent reflections. SEM images revealed more evident sheet-like structures for $Co(OH)_2$, whereas $Ni(OH)_2$ mainly exhibited thicker and agglomerated plates. Despite the reduction in crystalline domains, the treated samples showed poorer performance toward the oxygen evolution reaction, with higher Tafel slopes and apparent charge-transfer resistances. The results indicate that the structural reduction did not lead to improved electrocatalytic activity.

Keywords: exfoliation;OER;DRX.

CÓDIGO: ET0128

AUTOR: NÍCOLAS ANCHIETA DE BRITO DANIEL

ORIENTADOR: HUMBERTO NEVES MAIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Produção de Green Diesel a partir do Ácido Oleico utilizando Catalisadores de NiMo suportados em Carvão Ativado e Alumina em Processos Supercríticos

Resumo

Este trabalho avaliou a produção de green diesel por desoxigenação catalítica do ácido oleico a 350 °C em condições supercríticas, utilizando catalisadores com 5% de níquel e 15% de molibdênio suportados em alumina e carvão ativado sob pressões de 1,70 e 6,46 bar, em meios anidro e com 5% de água. Todas as condições apresentaram conversão superior a 75%, tendo o hexadecano como principal hidrocarboneto saturado obtido. O sistema com alumina a 6,46 bar em meio anidro obteve o melhor desempenho, atingindo 91,03% de conversão e 74,66% de hidrocarbonetos totais. Já o suporte em carvão ativado destacou-se sob menores pressões e com maior estabilidade na presença de água. Os resultados confirmam o potencial dos catalisadores NiMo e evidenciam que a escolha do suporte e as condições reacionais são determinantes para a eficiência do processo.

Palavras-chave: Green diesel, Desoxigenação catalítica, Ácido oleico, Catalisadores.

TITLE: Production of Green Diesel from Oleic Acid using NiMo Catalysts Supported on Activated Carbon and Alumina in Supercritical Processes

Abstract

This work evaluated the production of green diesel by catalytic deoxygenation of oleic acid at 350 °C under supercritical conditions, using catalysts with 5% nickel and 15% molybdenum supported on alumina and activated carbon under pressures of 1.70 and 6.46 bar, in anhydrous media and with 5% water. All conditions showed conversion greater than 75%, with hexadecane as the main saturated hydrocarbon obtained. The system with alumina at 6.46 bar in anhydrous medium obtained the best performance, reaching 91.03% conversion and 74.66% total hydrocarbons. The activated carbon support stood out under lower pressures and with greater stability in the presence of water. The results confirm the potential of NiMo catalysts and show that the choice of support and reaction conditions are crucial for the efficiency of the process

Keywords: Green diesel, Catalytic deoxygenation, Oleic acid, Catalysts.

CÓDIGO: ET0129

AUTOR: VAGNER CABRAL DE SANTANA

COAUTOR: WEBER ANSELMO DOS RAMOS SOUZA

ORIENTADOR: CARINA MAIA LINS COSTA

TÍTULO: Caracterização estatística de frações granulométricas de um rejeito filtrado oriundo da mineração de ferro

Resumo

A busca por práticas mais seguras e sustentáveis na mineração levou à adoção do empilhamento a seco de rejeitos filtrados em substituição aos barramentos convencionais, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, em especial ao ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura) e ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). O sucesso dessa técnica depende de fatores como a compreensão da variabilidade granulométrica e do uso de métodos estatísticos no controle de qualidade (CQ). Este trabalho realizou uma caracterização estatística das curvas granulométricas de um rejeito filtrado de minério de ferro, avaliando a dispersão das frações de areia e de finos segundo diferentes critérios. A ordem de classificação da variabilidade das frações analisadas por diferentes métricas estatísticas foi consistente e pouco influenciada pelas observações localizadas nas caudas da distribuição. Entre as frações arenosas, a areia média apresentou a maior variabilidade relativa, com coeficiente de variação da ordem de 30%. Em relação à presença de finos, os ultrafinos destacaram-se pela elevada variabilidade e acentuada assimetria positiva. Em geral, os resultados revelaram que o CQ não deve se restringir ao teor de finos, sugerindo a adoção de indicadores para as frações arenosas e o monitoramento dos ultrafinos por métricas baseadas em quartis.

Palavras-chave: Rejeito filtrado. Variabilidade granulométrica. Controle de qualidade.

TITLE: Statistical characterization of particle size fractions of filtered iron ore tailings

Abstract

The search for safer and more sustainable practices in mining has led to the adoption of dry stacking of filtered tailings as a replacement for conventional dams, aligning with the UN 2030 Agenda's Sustainable Development Goals, particularly SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production). The success of this technique relies on factors such as understanding particle size variability and applying statistical methods in quality control (QC). This study conducted a statistical characterization of the particle size distribution curves of filtered iron ore tailings, evaluating the dispersion of sand and fine fractions according to different criteria. The ranking order of variability for the analyzed fractions across different statistical metrics was consistent and little influenced by observations located in the distribution tails. Among the sandy fractions, medium sand exhibited the highest relative variability, with a coefficient of variation of around 30%. Regarding the fine content, the ultrafines stood out due to their high variability and pronounced positive skewness. Overall, the results revealed that QC should not be restricted to the fines content, suggesting the adoption of indicators for sandy fractions and the monitoring of ultrafines through quartile-based metrics.

Keywords: Filtered tailings. Particle size variability. Quality control.

CÓDIGO: ET0132

AUTOR: GIOVANNA KAILANY DE MELO

ORIENTADOR: ANNA CLAUDIA DOS SANTOS NOBRE

TÍTULO: Agenda ICP: Inspirando Compromisso com a Pesquisa em Gestão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Resumo

A produção científica em Tecnologia da Informação apresenta avanços constantes, mas também revela questões que ainda precisam ser aprofundadas. Nesse contexto, este trabalho apresenta a Agenda ICP (Inspirando Compromisso com a Pesquisa), uma proposta de sistematização de lacunas e desafios para pesquisas futuras em Gestão de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O trabalho parte da trajetória do projeto SI Inspira e de um projeto de pesquisa voltado à formação de estudantes em Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Como resultado desse processo, foi produzido o livro Pesquisa científica no Seridó: temas emergentes em Tecnologia da Informação, composto por capítulos desenvolvidos a partir de pesquisas realizadas no âmbito da disciplina Tópicos Especiais em Sistemas de Informação III. Neste trabalho, entretanto, não foi realizada uma nova Revisão Sistemática da Literatura. Realizou-se uma análise documental dos capítulos deste livro, buscando identificar e sistematizar lacunas, desafios e oportunidades apontados pelas pesquisas. A partir dessa análise, as lacunas foram organizadas na Agenda ICP em categorias e temas, acompanhadas de desafios transversais e indicadores propostos para apoiar o acompanhamento de futuras pesquisas. Por se tratar de uma proposta, sua utilização, validação e atualização permanecem como possibilidades para trabalhos futuros.

Palavras-chave: Gestão de TIC. Pesquisa científica. Lacunas. Agenda de pesquisa.

TITLE: Agenda ICP: Inspiring Commitment to Research in Information and Communication Technology (ICT) Management

Abstract

Scientific production in Information Technology is constantly advancing, but it also reveals issues that still require further investigation. In this context, this paper presents the Agenda ICP (Inspiring Commitment to Research), a proposal for systematizing gaps and challenges for future research in Information and Communication Technology

(ICT) Management. The study builds on the trajectory of the SI Inspira project and a research project focused on training students in Systematic Literature Reviews (SLRs). As a result of this process, the book Scientific Research in Seridó: Emerging Topics in Information Technology was produced, comprising chapters developed from research conducted within the course Special Topics in Information Systems III. In this paper, however, no new Systematic Literature Review was conducted. Instead, a documentary analysis of the chapters in this book was carried out to identify and systematize the gaps, challenges, and opportunities highlighted by the research. Based on this analysis, the gaps were organized within the Agenda ICP into categories and themes, accompanied by cross-cutting challenges and proposed indicators to support the monitoring of future research. As a proposal, its use, validation, and updating remain possibilities for future work.

Keywords: ICT management. Scientific research. Research gaps. Research agenda.

CÓDIGO: ET0154

AUTOR: FELIPE DE MEDEIROS BARBOSA

ORIENTADOR: MARCELO AUGUSTO COSTA FERNANDES

TÍTULO: Aprendizagem Federativa para Predição de Carga em Ambientes Kubernetes Distribuídos

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma plataforma de monitoramento inteligente baseada em Inteligência Artificial e Aprendizagem Federativa. A plataforma utiliza Docker, Prometheus, cAdvisor, Grafana, Flower e Streamlit para coletar e analisar métricas de CPU, memória e tráfego de rede. Foram desenvolvidos modelos de regressão linear para realizar previsões e comparados modelos centralizados e federados utilizando MAE, RMSE e R^2. Os resultados demonstraram que o modelo federado apresentou desempenho competitivo e superior na maioria dos critérios analisados. A solução também disponibiliza um dashboard para visualização das métricas, previsões e informações do treinamento federado.

Palavras-chave: Aprendizagem Federativa. Regressão Linear. Docker.Kubernetes monitorar

TITLE: Horizontal Scaling of Applications in Kubernetes Clusters Based on Artificial Intelligence Techniques

Abstract

This work presents the development of an intelligent monitoring platform based on Artificial Intelligence and Federated Learning. The platform uses Docker, Prometheus, cAdvisor, Grafana, Flower, and Streamlit to collect and analyze CPU, memory, and network traffic metrics. Linear regression models were developed for prediction, and centralized and federated models were compared using MAE, RMSE, and R^2. The results showed that the federated model achieved competitive performance and outperformed the centralized model in most of the analyzed criteria. The solution also provides a dashboard for visualizing metrics, predictions, and information about the federated training process.

Keywords: Federated Learning. Monitoring. Linear Regression. Docker. Kubernetes.

CÓDIGO: ET0157

AUTOR: TEREZA BEATRIZ FREITAS GURGEL

COAUTOR: NIVALDO FREIRE DE ANDRADE NETO

ORIENTADOR: MAURICIO ROBERTO BOMIO DELMONTE

TÍTULO: FeNbO4 dopado com Co obtido via rota sol-gel: estrutura, propriedades fotoeletroquímicas e atividade fotocatalítica para contaminantes orgânicos

Resumo

Fotocatalisadores de $FeNbO_4$ dopado com Co, com concentrações de 0, 1, 2, 4 e 8 mol%, foram sintetizados por uma rota sol-gel e investigados quanto às suas propriedades estruturais, ópticas, eletroquímicas e fotocatalíticas. A difração de raios X (DRX) e o refinamento de Rietveld confirmaram a incorporação bem-sucedida do cobalto na estrutura monoclinica do $FeNbO_4$, evidenciando distorções localizadas da rede e um aumento no tamanho dos cristalitos de 36,15 para 44,06 nm. A espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica (EPR) corroborou a substituição efetiva dos centros isolados de Fe^{3+} e evidenciou a formação de vias de troca magnética Fe-O-Co. A espectroscopia de reflectância difusa revelou uma redução significativa do band gap, de 2,33 eV (FENO) para 1,90 eV na matriz dopada com 8 mol% de Co (FENO8C), o que aumentou significativamente a absorção de luz visível e, consequentemente, melhorou a degradação fotocatalítica do azul de metileno (MB) e da tetraciclina (TC). As análises eletroquímicas demonstraram comportamento de semicondutor do tipo n e alterações significativas nas posições das bordas das bandas. O melhor desempenho foi obtido para a composição FENO8C, que apresentou atividade superior sob luz visível, associada a vias aprimoradas de redução do oxigênio e melhor separação de cargas.

Palavras-chave: FeNbO4 ,síntese sol-gel, fotocatálise, contaminantes orgânicos.

TITLE: Co-doped FeNbO4 prepared via the sol-gel route: structure, photoelectrochemical properties, and photocatalytic activity for organic contaminants

Abstract

Co-doped FeNbO4 (with concentrations of 0, 1, 2, 4 and 8 mol%) photocatalysts were synthesized by a sol–gel route and investigated regarding their structural, optical, electrochemical and photocatalytic properties. XRD and Rietveld refinement confirmed successful cobalt incorporation into the monoclinic FeNbO4 lattice, tracking localized

lattice distortions and an increase in crystallite size from 36.15 to 44.06 nm. Electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy corroborated the effective substitution of isolated Fe3+ centers and evidenced the formation of Fe-O-Co magnetic exchange pathways. Diffuse reflectance spectroscopy revealed a remarkable bandgap narrowing from 2.33 eV (FENO) to 1.90 eV for the 8 mol% Co-doped matrix (FENO8C), which significantly boosted visible-light harvesting and, consequently, enhanced the photocatalytic degradation of methylene blue (MB) and tetracycline (TC). Electrochemical analyses demonstrated n-type semiconductor behavior and significant changes in band-edge positions. The best performance was achieved for the FENO8C composition, which exhibited superior visible-light activity associated with enhanced oxygen-reduction pathways and improved charge separation.

Keywords: FeNbO4,sol-gel synthesis, photocatalysis, organic contaminants.

CÓDIGO: ET0160

AUTOR: KAILLANE ARAUJO DA SILVA

ORIENTADOR: FABIO MENEGHETTI UGULINO DE ARAUJO

TÍTULO: Gêmeos Digitais na Indústria 4.0: Um Estudo Introdutório com Aplicação Prática em um Sistema de Tanques Acoplados

Resumo

A Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0) impõe uma profunda transformação nos sistemas produtivos contemporâneos ao integrar automação avançada, ciência de dados e tecnologias digitais. Dentre essas inovações, destacam-se os Gêmeos Digitais (Digital Twins), definidos como réplicas virtuais que operam de forma bidirecional com o equipamento físico. Essa ferramenta reflete, em tempo real, o comportamento dinâmico de sistemas reais, viabilizando a otimização de processos operacionais e o prognóstico antecipado de falhas. Contudo, a elevada complexidade dessas arquiteturas em escala industrial impõe barreiras para a formação e introdução de estudantes iniciantes nesse campo tecnológico. Diante desse cenário, este relatório apresenta o desenvolvimento de um protótipo funcional de Gêmeo Digital aplicado ao sistema didático de Tanques Acoplados (Coupled Tanks) da Quanser. O trabalho contextualiza a transição do referencial teórico para a prática laboratorial, fornecendo uma infraestrutura de monitoramento, controle e simulação voltada ao ensino de engenharia de controle.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Gêmeos Digitais. Tanques Acoplados. Controle.

TITLE: Gêmeos Digitais na Indústria 4.0: Um Estudo Introdutório com Aplicação Prática em um Sistema de Tanques Acoplados

Abstract

The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) drives a profound transformation in contemporary production systems by integrating advanced automation, data science, and digital technologies. Among these innovations, Digital Twins stand out, defined as virtual replicas that operate bidirectionally with physical equipment. This tool reflects the dynamic behavior of real systems in real time, enabling the optimization of operational processes and the early prognosis of failures. However, the high complexity of these architectures on an industrial scale imposes barriers to the training and introduction of beginner students to this technological field. Given this scenario, this report presents the development of a functional Digital Twin prototype applied to the Quanser Coupled Tanks educational system. The work contextualizes the transition

from the theoretical framework to laboratory practice, providing an infrastructure for monitoring, control, and simulation aimed at control engineering education.

Keywords: Industry 4.0. Digital Twins. Coupled Tanks. Control.

CÓDIGO: ET0169

AUTOR: LUIZ GABRIEL FRAGA SALVADOR

ORIENTADOR: BRUNO LEONARDO CANTO MARTINS

TÍTULO: Automação da medição de Larguras Equivalentes em espectros de alta resolução: Integração ao código AutoTurbo

Resumo

Um dos principais desafios da astrofísica moderna é determinar abundâncias químicas e parâmetros atmosféricos estelares de forma precisa. Para que isso seja possível, é necessário determinar as medidas de Larguras Equivalentes das linhas espectrais, processo este que é tradicionalmente realizado de forma de forma manual ou semiautomática pela comunidade científica. Diante disso, perante a crescente demanda de análise de grandes volumes de espectros, o presente trabalho possui o principal objetivo de automatizar este processo de medição das LE's em espectros ópticos e no infravermelho próximo, integrando os códigos DAOSPEC (Pancino & Stetson 2004) e ARES (Sousa et al. 2007) na ferramenta Autoturbo.

Palavras-chave: Automação. Larguras Equivalentes. Autoturbo. Parâmetros Físicos.

TITLE: Automation of Equivalent Width measurement in high-resolution spectra: Integration into the AutoTurbo code

Abstract

One of the major challenges in modern astrophysics is the precise determination of chemical abundances and stellar atmospheric parameters. Achieving this requires measuring the equivalent widths of spectral lines—a process traditionally carried out manually or semi-automatically by the scientific community. Given the growing demand for analyzing large volumes of spectra, the primary objective of this work is to automate the process of measuring equivalent widths in optical and near-infrared spectra by integrating the DAOSPEC (Pancino & Stetson 2004) and ARES (Sousa et al. 2007) codes into the Autoturbo tool.

Keywords: Automation. Equivalent widths. Auto-Turbo. Physical parameters.

CÓDIGO: ET0171

AUTOR: MARCELO LACERDA DE CASTRO RIBEIRO

ORIENTADOR: ANDERSON DOS REIS ALBUQUERQUE

TÍTULO: Desenvolvimento de ferramenta computacional integrada para análise estatística e modelagem por machine learning de propriedades topológicas em zeólitas

Resumo

Zeólitas são aluminossilicatos cristalinos caracterizados por estruturas microporosas formadas por canais e cavidades interconectados, cujas características estão diretamente relacionadas às suas propriedades e aplicações. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento do ZeoLytics, uma ferramenta computacional integrada para processamento, organização e análise de dados estruturais e topológicos de zeólitas, com ênfase em estruturas de sílica pura (SiO_2). Desenvolvido em Python, o software possui uma interface gráfica que integra diferentes etapas de análise, incluindo a interoperabilidade com o Zeo++, a extração de descritores a partir de arquivos CIF e a leitura e visualização tridimensional de arquivos CUBE por meio de isosuperfícies. Os descritores estruturais e locais foram obtidos com a biblioteca Pymatgen e organizados com Pandas, enquanto o processamento e a representação dos arquivos CUBE utilizaram NumPy, Plotly e Scikit-Image. Testes realizados com aproximadamente 200 estruturas da International Zeolite Association demonstraram a capacidade do software de processar arquivos individualmente ou em batelada, extrair e organizar descritores e representar o espaço poroso. Os resultados evidenciam o potencial do ZeoLytics para sistematizar a análise computacional de estruturas zeolíticas. Como perspectiva, pretende-se incorporar modelos de machine learning para a predição do band gap a partir dos descritores obtidos.

Palavras-chave: Zeólitas. Software. Descritores. Machine learning. Band gap. GUI.

TITLE: ZeoLytics v2: integrated computational tool for statistical analysis and machine learning modeling of topological properties in zeolites.

Abstract

Zeolites are crystalline aluminosilicates characterized by microporous structures composed of interconnected channels and cavities, whose structural features are directly related to their properties and applications. In this context, this work presents the

development of ZeoLytics, an integrated computational tool for processing, organizing, and analyzing structural and topological data of zeolites, with emphasis on pure silica (SiO_2) structures. Developed in Python, the software provides a graphical interface that integrates different analysis steps, including interoperability with Zeo++, extraction of structural descriptors from CIF files, and three-dimensional reading and visualization of CUBE files through isosurfaces. Structural and local descriptors were obtained using the Pymatgen library and organized with Pandas, while CUBE file processing and visualization employed NumPy, Plotly, and Scikit-Image. Tests performed with approximately 200 structures from the International Zeolite Association demonstrated the software's ability to process files individually or in batches, extract and organize descriptors, and represent the porous space. The results demonstrate the potential of ZeoLytics to systematize the computational analysis of zeolitic structures. As a future perspective, the incorporation of machine learning models for band gap prediction based on the obtained descriptors is proposed.

Keywords: Zeolites. Software. Descriptors. Machine learning. Band gap. GUI.

CÓDIGO: ET0187

AUTOR: THIAGO AUGUSTO PEREIRA DA SILVA

ORIENTADOR: MARCELO AUGUSTO COSTA FERNANDES

TÍTULO: FPGA4Embed: Integração de Consultas Semânticas com Embeddings em Bancos Vetoriais Acelerados

Resumo

O projeto FPGA4Embed integrou a geração de embeddings semânticos (Inteligência Artificial) a um acelerador de hardware construído em uma placa FPGA Cyclone V. O objetivo principal foi criar um sistema capaz de realizar consultas por similaridade vetorial de forma muito mais rápida e eficiente do que um processador de computador comum.

Palavras-chave: Embeddings Semânticos; Similaridade Vetorial; Aceleração de Hardware;

TITLE: FPGA4Embed: Integrating Semantic Queries with Embeddings in Accelerated Vector Databases

Abstract

The FPGA4Embed project integrated semantic embedding generation (Artificial Intelligence) with a hardware accelerator built on a Cyclone V FPGA board. The primary objective was to create a system capable of performing vector similarity queries much faster and more efficiently than a standard computer processor.

Keywords: Semantic Embeddings; Vector Similarity; Hardware acceleration;

CÓDIGO: ET0188

AUTOR: GABRIEL DA SILVA OLIVEIRA

ORIENTADOR: DIEGO FERRAZ DE SOUZA

TÍTULO: Métodos clássicos da análise no estudo de equações diferenciais parciais elípticas

Resumo

Este plano de trabalho teve como objetivo central o estudo dos fundamentos das Equações Diferenciais Parciais (EDPs). A pesquisa foi iniciada por uma revisão das bases matemáticas, especificamente a teoria ingênua dos conjuntos, abordando conceitos de uniões arbitrárias e produtos generalizados. Esse aprofundamento conduziu ao estudo do Lema de Zorn, do Axioma da Escolha e do Teorema de Zermelo, bem como à demonstração da equivalência entre eles, resultado que foi apresentado no Programa de Educação Tutorial (PET) do Departamento de Matemática. Em seguida, avançou-se para uma introdução elementar às EDPs via cálculo diferencial e integral. A partir disso, o foco direcionou-se à clássica abordagem do problema de Dirichlet para a Equação de Laplace, englobando o estudo do método de separação de variáveis e o método de Perron. A metodologia consistiu na realização de seminários semanais com os discentes envolvidos, leituras de textos complementares e resolução e discussão de listas de exercícios.

Palavras-chave: Equações Diferenciais, Matemática Pura.

TITLE: Métodos clássicos da análise no estudo de equações diferenciais parciais elípticas

Abstract

This work plan had as its main objective the study of the foundations of Partial Differential Equations (PDEs). The research began with a review of the mathematical foundations, specifically naive set theory, addressing concepts such as arbitrary unions and generalized products. This study led to an investigation of Zorn’s Lemma, the Axiom of Choice, and Zermelo’s Theorem, as well as a proof of their equivalence, a result that was presented at the Tutorial Education Program (PET) of the Department of Mathematics. Subsequently, the study progressed to an elementary introduction to PDEs through differential and integral calculus. From this point onward, the focus shifted to the classical approach to the Dirichlet problem for Laplace’s equation, encompassing the study of the method of separation of variables and Perron’s method. The

methodology consisted of weekly seminars with the participating students, supplementary readings, and the resolution and discussion of exercise lists.

Keywords: Differential Equations; Pure Mathematics.

CÓDIGO: ET0200

AUTOR: MARIANA DIONISIA LIMA MACEDO

COAUTOR: MELVIN LEISNER MOURA

ORIENTADOR: ANTONIO RODRIGUES XIMENES NETO

TÍTULO: Geomorfologia Marinha da Margem Equatorial Brasileira

Resumo

A geomorfologia marinha da Margem Equatorial Brasileira apresenta uma heterogeneidade de padrões morfológicos que vêm sendo estudadas desde o século passado. Diante disso, foi realizado um mapeamento das publicações acerca da geomorfologia marinha, através de uma análise bibliométrica nos bancos de dados da Web of Science e Scopus, utilizando o auxílio do bibliometrix R. Assim, a pesquisa utilizou termos de busca como: TITLE (e.g., “Marine Geomorphology") AND (e.g., "Amazon Shelf" OR "Brazilian Equatorial Margin"). Os resultados demonstraram 33 artigos entre 1978 e 2025. As afiliações mais mencionadas foram a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a Universidade Estadual do Ceará. Os artigos revelam 22 revistas diferentes. Portanto, pode-se observar que os artigos analisados focam na caracterização de aspectos morfológicos e de evolução da margem continental. Assim, o aumento da resolução na compreensão das paisagens submersas auxiliará no avanço das interpretações científicas.

Palavras-chave: Plataforma Continental. Morfologia. Paisagem Submersa. Batimetria.

TITLE: Marine Geomorphology of the Brazilian Equatorial Margin

Abstract

The marine geomorphology of the Brazilian Equatorial Margin exhibits a variety of morphological patterns that have been studied since the last century. In light of this, a mapping of publications regarding marine geomorphology was conducted through a bibliometric analysis of the Web of Science and Scopus databases, using the Bibliometrix

R tool. The research employed search terms such as: TITLE (e.g., “Marine Geomorphology”) AND (e.g., “Amazon Shelf” OR “Brazilian Equatorial Margin”). The results identified 33 articles published between 1978 and 2025. The most frequently cited affiliations were the Federal University of Rio Grande do Norte and the State University of Ceará. The articles appeared in 22 different journals. It is evident that the analyzed articles focus on characterizing morphological aspects and the evolution of the continental margin. Thus, achieving higher resolution in the understanding of submerged landscapes will facilitate the advancement of scientific interpretations.

Keywords: Continental shelf. Morphology. Submarine landscape. Bathymetry.

CÓDIGO: ET0212

AUTOR: RAYANE FERREIRA DA COSTA

ORIENTADOR: CRISTIANO PRESTRELO DE OLIVEIRA

TÍTULO: Mapeamento e Análise da Ocorrência de Fogo no Bioma Caatinga.

Resumo

O fogo desempenha papel importante para o bioma da Caatinga, sendo sua ocorrência influenciada por fatores antrópicos e condições climáticas. Este estudo analisou a variabilidade espacial e temporal dos focos de incêndio no bioma entre 2003 e 2024, utilizando dados de temperatura de brilho disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os resultados mostraram uma variabilidade interanual, com maiores registros em 2003 e 2007, redução entre 2009 e 2018, com aumento em 2015, e nova elevação entre 2019 e 2024, principalmente em 2021, 2023 e 2024. Sazonalmente, os focos foram menos frequentes no primeiro semestre e aumentaram a partir de julho, com máximo em outubro em todas as classes, tornando a primavera o período de maior ocorrência. Espacialmente, as maiores concentrações ocorreram na porção oeste da Caatinga, enquanto as regiões central e leste apresentaram menos registros.

Palavras-chave: Caatinga; Focos de incêndio; Temperatura de brilho.

TITLE: Mapping and Analysis of Fire Occurrence in the Caatinga Biome

Abstract

Fire plays a significant role in the Caatinga biome, with its occurrence influenced by anthropogenic factors and climatic conditions. This study analyzed the spatial and temporal variability of fire hotspots in the biome between 2003 and 2024, using brightness temperature data provided by the National Institute for Space Research (INPE). The results revealed interannual variability, with higher counts recorded in 2003 and 2007, a decline between 2009 and 2018 (despite a spike in 2015), and a renewed rise between 2019 and 2024—particularly in 2021, 2023, and 2024. Seasonally, hotspots were less frequent during the first half of the year and increased from July onwards, peaking in October across all categories, making spring the period of highest occurrence. Spatially, the highest concentrations were found in the western portion of the Caatinga, whereas the central and eastern regions showed fewer recorded incidents.

Keywords: Caatinga; Fire hotspots; Brightness temperature.

CÓDIGO: ET0215

AUTOR: HILEIA CARLA DE CARVALHO BARRETO BEZERRA

ORIENTADOR: DANY GERALDO KRAMER CAVALCANTI E SILVA

TÍTULO: Funcionalização de polímeros

Resumo

Os hidrogéis de álcool polivinílico (PVA) e quitosana podem ser funcionalizados com antibióticos. Assim, objetivou-se a produção de hidrogéis (PVA/QUITOSANA) funcionalizados com ciprofloxacino e sulfametoxazol – trimetoprim. O PVA (10%) foi dissolvido em água destilada, seguida da adição da solução de quitosana (1%) e funcionalizados com ciprofloxacino (500 mg) e sulfametoxazol – trimetoprima (800 mg + 160mg). Ao foram secas em estufa (45°C) Os testes de atividade antimicrobiana in vitro foram realizados frente às bactérias Escherichia coli e Staphylococcus aureus em Ágar Mueller-Hinton (difusão em discos). Os maiores halos de inibição observados foram para o ciprofloxacino frente à E. coli (50 mm) e para o sulfametoxazol + trimetoprima frente à S. aureus (44 mm). De modo geral, os resultados indicam que a matriz de PVA/quitosana apresenta potencial para a incorporação e liberação de agentes antimicrobianos, constituindo uma alternativa promissora para o desenvolvimento de sistemas de liberação local.

Palavras-chave: Hidrogel, Funcionalizados, Atividade antimicrobiana.

TITLE: Polymer functionalization

Abstract

Polyvinyl alcohol (PVA) and chitosan hydrogels can be functionalized with antibiotics. Therefore, the aim was to produce hydrogels (PVA/CHITOSAN) functionalized with ciprofloxacin and sulfamethoxazole-trimethoprim. PVA (10%) was dissolved in distilled water, followed by the addition of chitosan solution (1%) and functionalized with ciprofloxacin (500 mg) and sulfamethoxazole-trimethoprim (800 mg + 160 mg). The gels were then dried in an oven (45°C). In vitro antimicrobial activity tests were performed against Escherichia coli and Staphylococcus aureus bacteria on Mueller-Hinton agar (disk diffusion). The largest inhibition halos observed were for ciprofloxacin against E. coli (50 mm) and for sulfamethoxazole + trimethoprim against S. aureus (44 mm). Overall, the results indicate that the PVA/chitosan matrix has

potential for the incorporation and release of antimicrobial agents, constituting a promising alternative for the development of local delivery systems.

Keywords: Hydrogel, Functionalized, Antimicrobial activity.

CÓDIGO: ET0225

AUTOR: SARA OLIVEIRA PINHEIRO DA ROCHA

ORIENTADOR: MARCIO ASSOLIN CORREA

TÍTULO: Influência do efeito da rota de processamento via recozimento em caixa e contínuo nas perdas magnéticas de dois aços baixo carbono semiprocessados para fins elétricos

Resumo

Este trabalho investigou a influência do recozimento em caixa e recozimento contínuo sobre a microestrutura e as propriedades magnéticas de dois aços elétricos de baixo carbono, identificados como A e B. A caracterização foi conduzida por meio de difração de raios X (DRX), microscopia óptica (MO), Magnetômetro de Amostra Vibrante (VSM) e Ruído Barkhausen (RB). Os resultados mostraram que ambos os aços apresentaram a formação de hematita superficial após o recozimento, mais acentuada nas condições de recozimento em caixa. A evolução do tamanho do grão determinou o desempenho magnético das amostras. O aço A apresentou maior crescimento de grão nas condições de recozimento em caixa, enquanto o aço B respondeu melhor ao recozimento contínuo, resultando em microestruturas mais homogêneas. As perdas histeréticas diminuíram de acordo com o aumento do tamanho de grão, sendo observadas reduções superiores a 45% no aço A e 68% no aço B. As medidas de RB confirmaram a diminuição de barreiras no movimento de paredes de domínio após o recolhimento. O perfil do Vrms possibilitou identificar o fenômeno de magnetização predominante nas amostras a partir do perfil do RB. Foi possível concluir que o aço B apresentou melhor desempenho no processamento via recozimento contínuo, enquanto que o aço A apresentou melhor resposta ao recozimento em caixa.

Palavras-chave: Aço; recozimento; propriedades magnéticas; microestrutura.

TITLE: Influence of the processing route (batch and continuous annealing) on the magnetic losses of two semi-finished low-carbon steels for electrical applications

Abstract

This work investigated the influence of box annealing and continuous annealing on the microstructure and magnetic properties of two low-carbon electrical steels, identified as A and B. The characterization was carried out through X-ray diffraction (XRD), optical microscopy (OM), Vibrating Sample Magnetometry (VSM), and Magnetic Barkhausen Noise (MBN). The results showed that both steels exhibited the formation of a superficial

hematite layer after annealing, which was more pronounced under box-annealing conditions. Grain growth evolution determined the magnetic performance of the samples. Steel A exhibited more continuous annealing, resulting in more homogeneous microstructure. Hysteresis losses decreased with increasing grain size, with reductions greater than 45% for A and 68% for steel B. THe MBN measurements confirmed the decrease in identifying the predominant magnetization phenomenon in the samples based on the MBN response. It was concluded that steel B exhibited better performance when processed through continuous annealing, whereas steel A showed a better response to box annealing.

Keywords: Steel; annealing; magnetic properties; microstructure.

CÓDIGO: ET0226

AUTOR: LUIZ HENRIQUE DE ANDRADE SANTANA

ORIENTADOR: KASSIO MICHELL GOMES DE LIMA

TÍTULO: Do Microscópio à Inteligência Artificial: Identificação Automatizada de Fungos em Amostras Clínicas

Resumo

A identificação de espécies de Candida por microscopia pode ser dificultada pela semelhança morfológica entre diferentes espécies e pela influência das condições de aquisição das imagens. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o Mira, um sistema computacional para classificação automatizada de imagens microscópicas de Candida auris, Candida haemulonii e Candida tropicalis, além de uma classe Background, destinada a imagens inadequadas para classificação. As imagens foram obtidas a partir de preparações microscópicas coradas pelo método de Gram e processadas por técnicas de visão computacional. Para cada imagem, foram extraídas 120 características relacionadas à intensidade, textura, morfologia e cor, utilizadas como entrada para uma máquina de vetores de suporte (SVM) com kernel RBF. O conjunto final foi composto por 840 imagens, avaliadas por validação cruzada estratificada e agrupada por imagem. O modelo apresentou balanced accuracy de 0,976, acurácia de 0,970 e AUC-ROC de 0,998. Das 840 imagens avaliadas, 819 foram classificadas corretamente e 21 incorretamente, sendo a principal fonte de confusão observada entre C. auris e C. haemulonii. A exportação do modelo para Open Neural Network Exchange (ONNX) e sua integração a um aplicativo Android demonstraram a viabilidade da execução local da classificação. Os resultados indicam potencial para o uso de características de imagem associadas à SVM na classificação automatizada de imagens microsc

Palavras-chave: Candida; Imagens Microscópicas; Aprendizado de Máquina; SVM.

TITLE: From the Microscope to Artificial Intelligence: Automated Identification of Fungi in Clinical Samples

Abstract

The identification of Candida species by microscopy can be challenging due to morphological similarities among closely related species. In this context, this study aimed to develop and evaluate Mira, a computational system for the automated classification of microscopic images of Candida auris, Candida haemulonii, and Candida tropicalis, in addition to a Background class. A dataset of 840 images was processed using computer vision techniques, from which 120 features related to color, texture, and morphology were extracted. These features were used to train a Support Vector Machine (SVM) classifier with an RBF kernel. The model was evaluated using grouped cross-validation by image. The classifier achieved a balanced accuracy of 0.976, an accuracy of 0.970, and an AUC-ROC of 0.998. Among the 840 evaluated images, 21 were incorrectly classified, with the main source of confusion occurring between C. auris and C. haemulonii. The model was subsequently exported to Open Neural Network Exchange (ONNX) and integrated into an Android application, demonstrating the feasibility of local image classification. The results indicate the potential of combining image-based features and SVM for the automated classification of microscopic Candida images. However, the system should be considered an experimental support tool, and external validation with larger and more heterogeneous datasets is required before clinical application

Keywords: Candida; Microscopic Images; Machine Learning; SVM.

CÓDIGO: ET0227

AUTOR: MARIA IZABEL ALVES MARTINS VARELA

ORIENTADOR: ALCIDES DE OLIVEIRA WANDERLEY NETO

TÍTULO: Emprego de imagens digitais e algoritmos de autenticidade para a análise de determinação de TOG em água produzida

Resumo

A água produzida apresenta composição complexa e elevado potencial de impacto ambiental, tornando o monitoramento do teor de óleos e graxas (TOG) fundamental para o controle de sua qualidade. Neste contexto, este trabalho propôs o uso de processamento digital de imagens obtidas por smartphone, associado às técnicas quimiométricas PLS e DD-SIMCA, como alternativa simples e de baixo custo para quantificação e classificação de amostras de água contendo diferentes concentrações de óleo. Nesse intuito, foram preparadas amostras com concentrações entre 0 e 100 ppm, cujas imagens foram adquiridas sob condições controladas. A partir de uma região de interesse (ROI), foram extraídos histogramas dos espaços de cor RGB e HSV, utilizados como variáveis de entrada para os modelos quimiométricos. O modelo PLS apresentou quatro variáveis latentes e desempenho satisfatório, com $R^2 = 0,946$, RMSE = 6,39 ppm, RMSECV = 23,37 ppm e RMSEP = 12,49 ppm. Já o modelo DD-SIMCA, desenvolvido com duas variáveis latentes, apresentou 100% de sensibilidade e especificidade na classificação das amostras. Os resultados demonstram que imagens obtidas por um smartphone podem fornecer informações suficientes para a construção de modelos de quantificação e classificação de TOG. A abordagem proposta apresenta potencial como uma alternativa acessível, rápida e de fácil implementação para a triagem de água produzida.

Palavras-chave: água produzida, TOG, machine learning, quimiometria.

TITLE: Use of Digital Images and Authenticity Algorithms for Analyzing TOG in Produced Water

Abstract

Produced water has a complex composition and a high potential for environmental impact, making the monitoring of total oil and grease (TOG) content essential for controlling its quality. In this context, this study proposed the use of digital processing of images captured by a smartphone, combined with the chemometric techniques PLS and DD-SIMCA, as a simple, low-cost alternative for quantifying and classifying water samples containing different concentrations of oil. For that purpose, samples with

concentrations ranging from 0 to 100 ppm were prepared, and images of these samples were acquired under controlled conditions. From a region of interest (ROI), histograms were extracted from the RGB and HSV color spaces and used as input variables for the chemometric models. The PLS model included four latent variables and performed satisfactorily, with $R^2 = 0.946$, RMSE = 6.39 ppm, RMSECV = 23.37 ppm, and RMSEP = 12.49 ppm. The DD-SIMCA model, developed with two latent variables, showed 100% sensitivity and specificity in classifying the samples. The results show that images captured by a smartphone can provide sufficient information for building models to quantify and classify TOG. The proposed approach shows potential as an affordable, fast, and easy-to-implement alternative for screening produced water.

Keywords: Produced Water, TOG, machine learning, chemometrics.

CÓDIGO: ET0233

AUTOR: LUCAS TIONACIO COSTA DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ANDRE LUIS LOPES MORIYAMA

TÍTULO: ESTUDO DA DEGRADAÇÃO FOTOCATALÍTICA DE AZUL DE METILENO COMO CONTAMINANTE MODELO DE EFLUENTE TÊXTIL UTILIZANDO COMPÓSITO ARGILA/Nb2O5 SOB IRRADIAÇÃO SOLAR

Resumo

A geração de efluentes pela indústria têxtil constitui um desafio ambiental devido à presença de corantes e outros compostos orgânicos de difícil remoção. Nesse contexto, a fotocatálise heterogênea apresenta-se como alternativa de interesse para o tratamento de águas contaminadas, especialmente quando associada à utilização de radiação solar. Este trabalho avaliou a aplicação de um compósito de argila e pentóxido de nióbio (Nb_2O_5) na degradação fotocatalítica de azul de metileno, utilizado como contaminante modelo de efluente têxtil. O material foi preparado em proporção nominal de 85% de argila e 15% de Nb_2O_5, com tratamento térmico em estufa a 105 °C por 24 h e posterior calcinação a 850 °C por 3 h. O ensaio foi conduzido com 1 L de solução de azul de metileno, com concentração de trabalho de aproximadamente 7,89 ppm, sob irradiação solar e vazão de aproximadamente 16 mL min^{-1}. A concentração do corante foi acompanhada por espectrofotometria UV-Visível nos tempos de 0, 10, 20, 35 e 50 min. A absorbância diminuiu de 0,988 para 0,524, correspondendo a uma redução aproximada de 46% da concentração calculada pela curva de calibração. Os resultados indicam que o compósito apresentou atividade no sistema estudado, demonstrando potencial para aplicações em processos fotocatalíticos de tratamento de contaminantes orgânicos.

Palavras-chave: Fotocatálise. Nb2O5. Azul de metileno. Efluente têxtil. Radiação solar

TITLE: PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE AS A MODEL CONTAMINANT OF TEXTILE WASTEWATER USING A CLAY/Nb2O5 COMPOSITE UNDER SOLAR IRRADIATION

Abstract

The generation of wastewater by the textile industry represents an environmental challenge due to the presence of dyes and other organic compounds that are difficult to remove. In this context, heterogeneous photocatalysis is an interesting alternative for contaminated water treatment, particularly when associated with solar radiation. This study evaluated the application of a clay/niobium pentoxide (Nb_2O_5) composite for the photocatalytic degradation of methylene blue, used as a model contaminant of textile wastewater. The material was prepared with a nominal composition of 85% clay and 15% Nb_2O_5, followed by thermal treatment at 105 °C for 24 h and calcination at 850 °C for 3 h. The treatment was carried out using 1 L of methylene blue solution at approximately 7.89 ppm, under solar irradiation and a flow rate of approximately 16 mL min^{-1}. Dye concentration was monitored by UV-Visible spectrophotometry at 0, 10, 20, 35 and 50 min. Absorbance decreased from 0.988 to 0.524, corresponding to an approximate 46% reduction in the calculated dye concentration. The results indicate that the composite exhibited activity under the studied conditions, showing potential for photocatalytic treatment of organic contaminants.

Keywords: Photocatalysis. Nb2O5. Methylene blue. Textile wastewater. Solar radia

CÓDIGO: ET0235

AUTOR: ALLEX THIERRY DE PAULA LIMA BARBOSA

ORIENTADOR: EFRAIN PANTALEON MATAMOROS

TÍTULO: Melhorar bancada usando lazer comerciais e fendas para reproduzir o fenômeno de interferência

Resumo

O experimento da dupla fenda, realizado por Thomas Young no início do século XIX, constituiu um marco na física por demonstrar claramente o comportamento ondulatório da luz. O objetivo deste trabalho foi reproduzir essa experiência clássica para observar e analisar o padrão de interferência formado pela luz ao passar por duas fendas estreitas e paralelas. Utilizando uma fonte de luz verde, fendas de largura conhecida e uma tela de observação, foi possível medir a posição das franjas claras e escuras, permitindo comparar os resultados experimentais com os previstos teoricamente. Os dados obtidos mostraram a formação de um padrão de interferência regular, confirmando a relação entre a distância das fendas, o comprimento de onda da luz e a separação das franjas.

Palavras-chave: Interferência da luz; Dupla Fenda; Fenda simples.

TITLE: Build an experimental setup using commercial lasers and slits to reproduce the interference phenomenon

Abstract

The double-slit experiment, carried out by Thomas Young in the early 19th century, was a milestone in physics as it clearly demonstrated the wave-like behavior of light. The objective of this work was to reproduce this classical experiment in order to observe and analyze the interference pattern formed when light passes through two narrow and parallel slits. Using a green light source, slits of known width, and a projection screen, it was possible to measure the position of bright and dark fringes, allowing a comparison between the experimental results and the theoretical predictions. The data obtained showed the formation of a regular interference pattern, confirming the relationship between the slit separation, the wavelength of light, and the fringe spacing.

Keywords: Light interference; Double slit; Single slit.

CÓDIGO: ET0244

AUTOR: HÉLIO PEREIRA DA SILVA NETO

ORIENTADOR: ALEX FRANCISCO ANTUNES

TÍTULO: Interpretação de Dados Sísmicos 3D Visando à Análise da Influência da Trama Estrutural do Embasamento no Desenvolvimento de Falhas

Resumo

O rifte Potiguar (Nordeste do Brasil) compõe o segmento setentrional do trend Cariri-Potiguar, originado no Cretáceo Inferior durante a separação das placas sul-americana e africana. Sua arquitetura interna caracteriza-se por depocentros em semi-gráben, limitados por grandes falhas normais de direção predominante NE-SW. Embora a literatura aponte uma forte influência da trama pré-cambriana no desenvolvimento do rifteamento regional, dados sísmicos recentes revelam uma relação dicotômica na porção meridional da bacia. Em alguns setores, o controle do embasamento sobre as falhas sinrifte é nítido, mas em outros essa correlação estrutural não se confirma de forma clara. Diante dessa lacuna, este trabalho investiga a real influência da herança estrutural do embasamento no desenvolvimento das principais falhas da porção sul do rifte Potiguar. A pesquisa fundamenta-se na análise e interpretação de dados de reflexão sísmica 3D, integrados a dados de poços exploratórios e imagens de sensores remotos estruturados em ambiente SIG. O método engloba o mapeamento detalhado de falhas sinrifte e superfícies de descolamento, além da aplicação de atributos sísmicos para o realce estrutural, buscando atestar conexões geométricas com feições intra-embasamento. Os resultados visam elucidar a heterogeneidade espacial na arquitetura final da bacia, contribuindo para o entendimento de sua evolução tectônica e aprimorando a exploração de hidrocarbonetos.

Palavras-chave: Rifte Potiguar; Herança Estrutural; Sísmica 3D; Falhas Sinrifte.

TITLE: Interpretation of 3D Seismic Data Aimed at Analyzing the Influence of Basement Structural Fabric on Fault Development

Abstract

The Potiguar Rift (Northeastern Brazil) comprises the northern segment of the Cariri-Potiguar trend, which originated in the Early Cretaceous during the separation of the South American and African plates. Its internal architecture is characterized by half-graben depocenters, bounded by major normal faults predominantly striking NE-SW. Although the literature points to a strong influence of the Precambrian fabric on the development of regional rifting, recent seismic data reveal a dichotomous relationship in

the southern portion of the basin. In some sectors, the basement control over syn-rift faults is clear, but in others, this structural correlation is not distinctly confirmed. Given this gap, this study investigates the actual influence of basement structural inheritance on the development of the main faults in the southern portion of the Potiguar Rift. The research is based on the analysis and interpretation of 3D seismic reflection data, integrated with exploratory well data and remote sensing images structured in a GIS environment. The method encompasses the detailed mapping of syn-rift faults and detachment surfaces, as well as the application of seismic attributes for structural enhancement, seeking to attest geometric connections with intra-basement features. The results aim to elucidate the spatial heterogeneity in the final architecture of the basin, contributing to the understanding of its tectonic evolution and improving hydrocarbon exploration.

Keywords: Potiguar Rift; Structural Inheritance; 3D Seismic; Syn-rift Faults.

CÓDIGO: ET0261

AUTOR: POLIANE EVANGELISTA DE SOUSA

ORIENTADOR: BERGSON GUEDES BEZERRA

TÍTULO: EFEITO DA NEBULOSIDADE NO SALDO LÍQUIDO DE CO2 SOB AS CONDIÇÕES DA FLORESTA NACIONAL DE AÇU

Resumo

Este estudo avaliou o efeito da nebulosidade sobre a troca líquida de CO_2 (NEE) em uma área preservada de Caatinga na Floresta Nacional de Açu, semiárido do Rio Grande do Norte. Foram utilizados dados obtidos pela técnica de covariância dos vórtices turbulentos entre agosto de 2023 e agosto de 2024, das 08:00 às 16:00 h. A nebulosidade foi caracterizada pelo índice de claridade (Kt), classificando as condições atmosféricas em céu nublado, parcialmente nublado com predominância de radiação difusa, parcialmente nublado com predominância de radiação direta e céu claro. Predominaram condições de céu claro e parcialmente nublado, com significativa variabilidade intra-diurna. O céu claro foi mais frequente entre 10:00 e 13:00 h, enquanto as condições parcialmente nubladas predominaram nos demais horários. A relação entre NEE e Kt apresentou comportamento não linear e elevados coeficientes de determinação ($R^2 > 0,90$). A maior absorção líquida de CO_2 ocorreu sob condições parcialmente nubladas, possivelmente devido à maior eficiência da radiação difusa na distribuição de luz no dossel. Em condições de céu claro, a elevada radiação direta esteve associada à redução da absorção de CO_2, possivelmente devido à inibição fotossintética e ao fechamento estomático decorrentes do aumento da temperatura e do déficit de pressão de vapor. Conclui-se que a nebulosidade é um importante modulador das trocas de CO_2 na Caatinga.

Palavras-chave: Índice de claridade, relação cônica, Eddy Covariance, CO2

TITLE: EFFECT OF HOLE COVER ON NET CO2 BALANCE UNDER THE CONDITIONS OF THE AÇU NATIONAL FOREST

Abstract

This study evaluated the effect of cloudiness on the net ecosystem exchange of CO_2 (NEE) in a preserved Caatinga area located in the Açu National Forest, in the semiarid region of Rio Grande do Norte, Brazil. Data obtained using the eddy covariance technique were analyzed from August 2023 to August 2024, between 08:00 and 16:00 h. Cloudiness was characterized using the clearness index (Kt), classifying atmospheric conditions as cloudy, partly cloudy with predominantly diffuse radiation, partly cloudy with predominantly direct radiation, and clear sky. Clear and partly cloudy conditions predominated during the study period, with significant intraday variability. Clear-sky conditions were more frequent between 10:00 and 13:00 h, whereas partly cloudy conditions predominated at the other times. The relationship between NEE and Kt showed a nonlinear pattern and high coefficients of determination ($R^2 > 0.90$). The highest net CO_2 uptake occurred under partly cloudy conditions, possibly due to the greater efficiency of diffuse radiation in distributing light throughout the canopy. Under clear-sky conditions, high direct radiation was associated with reduced CO_2 uptake, possibly due to photosynthetic inhibition and stomatal closure resulting from increased temperature and vapor pressure deficit. It is concluded that cloudiness is an important modulator of CO_2 exchange in the Caatinga.

Keywords: clearness index; nonlinear relationship; eddy covariance; CO2.

CÓDIGO: ET0271

AUTOR: SAHRA MEDEIROS DE MORAIS

ORIENTADOR: DANY GERALDO KRAMER CAVALCANTI E SILVA

TÍTULO: FUNCIONALIZAÇÃO DE MATERIAIS POLIMÉRICOS PARA AVALIAÇÃO ANTIBACTERIANA

Resumo

Motivada pela necessidade de novas estratégias contra a resistência bacteriana, esta pesquisa propõe o desenvolvimento de um hidrogel à base de álcool polivinílico (PVA) e quitosana para a liberação controlada de doxiciclina. O biopolímero, puro e carregado com o fármaco, foi submetido a análises de FTIR, MEV, DRX, ensaios de intumescimento e testes microbiológicos. A atividade antimicrobiana foi avaliada por diluição em tubo e difusão em placa. A análise por MEV indicou uma estrutura porosa associada à reticulação, com aspecto homogêneo no hidrogel funcionalizado. A interação entre os componentes foi confirmada por DRX ($2\theta \approx 20°$) e FTIR (3280 cm^{-1}). O intumescimento em água destilada atingiu 192% no hidrogel puro e 166% no carreado com o antibiótico. A atividade frente a Staphylococcus aureus mostrou-se efetiva, evidenciada pela ausência de turbidez em tubo e pela formação de halo médio de inibição de 25mm em placa. Os resultados indicam o potencial do biomaterial para o tratamento tópico de infecções causadas por bactérias Gram-positivas, favorecendo a hidratação e a cicatrização de feridas.

Palavras-chave: Hidrogel. Álcool polivinílico. Quitosana. Doxiciclina.

TITLE: Functionalization of Polymeric Materials for Antibacterial Evaluation

Abstract

Driven by the need for new strategies against bacterial resistance, this research proposes the development of a polyvinyl alcohol (PVA) and chitosan-based hydrogel for the controlled release of doxycycline. The biopolymer—both in its pure form and loaded with the drug—was subjected to FTIR, SEM, and XRD analyses, as well as swelling and microbiological assays. Antimicrobial activity was evaluated using tube dilution

and plate diffusion methods. SEM analysis revealed a porous structure associated with cross-linking, with a homogeneous appearance in the functionalized hydrogel. Interaction between the components was confirmed by XRD ($2\theta \approx 20°$) and FTIR (3280 cm^{-1}). Swelling in distilled water reached 192% for the pure hydrogel and 166% for the antibiotic-loaded hydrogel. Activity against *Staphylococcus aureus* proved effective, evidenced by the absence of turbidity in the tube and the formation of a mean inhibition zone of 25 mm on the plate. The results indicate the biomaterial's potential for the topical treatment of infections caused by Gram-positive bacteria, while also promoting hydration and wound healing.

KEYWORDS: Hydrogel. Polyvinyl alcohol. Chitosan. Doxycycline.

Keywords: KEYWORDS: Hydrogel. Polyvinyl alcohol. Chitosan. Doxycycline.

CÓDIGO: ET0275

AUTOR: GUSTAVO SOUZA DIAS

ORIENTADOR: RENATA MARTINS BRAGA

TÍTULO: Aplicação de Pirólise Analítica na Investigação do Potencial Energético de Resíduos de Aerogeradores

Resumo

O avanço da energia eólica tem intensificado a geração de resíduos decorrentes do descomissionamento de pás de aerogeradores, cuja composição em compósitos de resinas termofixas apresenta baixa reciclabilidade. Visando à valorização desse passivo ambiental, este trabalho avaliou o potencial químico e energético do resíduo de pás por meio de caracterização físico-química e pirólise analítica acoplada (TG-GC/MS). A caracterização do material indicou baixos teores de umidade (3,36%) e de enxofre (0,05%), teor de carbono de 33,58% e poder calorífico superior de 14,64 MJ/kg. O perfil térmico em atmosfera inerte delimitou a principal etapa de decomposição no intervalo de 300 a 500 °C, com perda de massa de aproximadamente 14%. A pirólise analítica resultou na formação predominantemente de compostos fenólicos (96,2%) — destacando-se fenol, m-cresol, p-cumenol e p-isopropilfenol —, oriundos do craqueamento da resina epóxi à base de bisfenol A. Essa composição evidencia um elevado potencial para a recuperação de insumos químicos de alto valor agregado, configurando uma rota mais vantajosa mercadologicamente do que a conversão em hidrocarbonetos aromáticos ou a reciclagem estritamente energética. Os achados fundamentam o desenvolvimento de estratégias sustentáveis para o tratamento de resíduos do setor eólico, alinhando a cadeia produtiva aos princípios da economia circular.

Palavras-chave: Pás de aerogeradores; pirólise analítica; TG-GC/MS; resíduo compósito.

TITLE: Application of Analytical Pyrolysis in Investigating the Energy Potential of Wind Turbine Waste

Abstract

The expansion of wind energy has intensified the generation of waste resulting from the decommissioning of wind turbine blades, whose thermoset resin composite composition exhibits low recyclability. Aiming at the recovery of this environmental liability, this work evaluated the chemical and energy potential of wind turbine blade waste through

physicochemical characterization and coupled analytical pyrolysis (TG-GC/MS). Material characterization indicated low moisture (3.36%) and sulfur (0.05%) contents, a carbon content of 33.58%, and a higher heating value of 14.64 MJ/kg. The thermal profile in an inert atmosphere established the main decomposition step in the range of 300 to 500 °C, with a mass loss of approximately 14%. Analytical pyrolysis resulted predominantly in the formation of phenolic compounds (96.2%)—notably phenol, m-cresol, p-cumenol, and p-isopropylphenol—derived from the cracking of bisphenol A-based epoxy resin. This composition highlights a high potential for the recovery of high-value-added chemical feedstocks, presenting a market-wise more advantageous route than conversion into aromatic hydrocarbons or strictly energy recycling. The findings support the development of sustainable waste management strategies for the wind power sector, aligning the supply chain with circular economy principles.

Keywords: Wind turbine blades; analytical pyrolysis; TG-GC/MS; composite waste.

CÓDIGO: ET0287

AUTOR: MACIEL ATANAZIO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ALEX DE MOURA BATISTA

TÍTULO: Compacidade e dimensão finita em espaços vetoriais normados

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo introdutório sobre a relação entre compacidade e dimensão finita em espaços vetoriais normados. Inicialmente, aborda-se o Teorema de Bolzano-Weierstrass, segundo o qual toda sequência limitada de números reais possui uma subsequência convergente. Em seguida, essa ideia é utilizada para compreender a noção de compacidade por meio de sequências em espaços métricos e, particularmente, em espaços normados. Discute-se o resultado segundo o qual, em espaços vetoriais normados de dimensão finita, um conjunto é compacto se, e somente se, é fechado e limitado. Por fim, apresenta-se a ideia da demonstração do resultado recíproco relacionado à bola fechada unitária: se a bola fechada unitária de um espaço normado é compacta, então o espaço possui dimensão finita. Para essa etapa, utiliza-se o Lema de Riesz, que permite construir uma sequência de vetores na bola unitária cujos termos permanecem suficientemente afastados uns dos outros, impossibilitando a existência de subsequência convergente em um espaço de dimensão infinita. O estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, tendo como principais referências Kreyszig, Lima e Medeiros.

Palavras-chave: Compacidade. Dimensão finita. Espaços normados.

TITLE: Compactness and finite dimension in normed vector spaces

Abstract

This work presents an introductory study of the relationship between compactness and finite dimension in normed vector spaces. Initially, the Bolzano-Weierstrass Theorem is presented, stating that every bounded sequence of real numbers has a convergent subsequence. This idea is then used to understand compactness through sequences in metric spaces and, in particular, in normed spaces. The result that, in finite-dimensional normed vector spaces, a set is compact if and only if it is closed and bounded is discussed.

Finally, the main idea of the proof of the converse result concerning the closed unit ball is presented: if the closed unit ball of a normed space is compact, then the space is finite-dimensional. For this part, Riesz's Lemma is used to construct a sequence of vectors in the unit ball whose terms remain sufficiently separated from one another, preventing the existence of a convergent subsequence in an infinite-dimensional space. The study was developed through bibliographical research, mainly based on Kreyszig, Lima and Medeiros.

Keywords: Compactness. Finite Dimension. Normed Spaces.

CÓDIGO: ET0295

AUTOR: DANIEL ADELIDIO VIEIRA DE SOUSA

ORIENTADOR: MARCOS ANTONIO LEITE DO NASCIMENTO

TÍTULO: AVANÇANDO NA QUANTIFICAÇÃO DO VALOR TURÍSTICO E DO RISCO DE DEGRADAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – 2ª Fase

Resumo

O patrimônio geológico do Rio Grande do Norte tem expressiva relevância científica e socioeconômica, mas sua gestão exige transitar de listas descritivas para ferramentas de planejamento ativo. Este trabalho quantificou os potenciais de uso educativo (PUE) e turístico (PUT) de 175 locais de interesse geológico (LIGs) no estado, propondo um zoneamento estratégico de gestão. A metodologia adaptou Brilha (2016) para a infraestrutura viária e socioeconômica potiguar (Censo 2022, IBGE), com classificação por percentis. Os resultados revelaram um "efeito funil", onde cerca de 70% dos LIGs concentram-se em classes de baixo a médio potencial. Apenas 24 LIGs atingiram a classe "Muito Alto" em pelo menos um potencial (P90), dividindo-se em três vocações: Vocação Dupla (13 LIGs, alto apelo turístico e didático), Laboratórios de Campo (6 LIGs, alto valor didático e acessibilidade, mas baixo apelo cênico) e Atrativos Cênicos (5 LIGs, alta atratividade recreativa). O cruzamento desses dados subsidiou a estruturação de uma Matriz de Priorização Estratégica que espacializa os LIGs em quatro macrozonas (Uso Imediato, Curto Prazo, Uso Específico e Longo Prazo/Monitoramento). Esse zoneamento otimiza a alocação de recursos públicos e privados, transformando o inventário descritivo em uma ferramenta científica aplicada ao ordenamento territorial e ao desenvolvimento sustentável regional do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: Geoconservação. Geoturismo. Planejamento Territorial. Seridó.

TITLE: ADVANCING THE QUANTIFICATION OF TOURISM VALUE AND DEGRADATION RISK OF POTENTIAL GEOSITES IN THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE – PHASE 2

Abstract

The geological heritage of Rio Grande do Norte has significant scientific and socioeconomic relevance, yet its management requires transitioning from descriptive lists to active planning tools. This study quantified the educational (EUP) and tourism (TUP) potential of 175 sites of geological interest (SGIs) in the state, proposing a strategic management zoning. The methodology adapted Brilha (2016) to the road infrastructure and socioeconomic data (2022 Census, IBGE), with classification via percentiles. Results revealed a "funnel effect," with approximately 70% of SGIs concentrating in low-to-medium potential classes. Only 24 SGIs reached the "Very High" class in at least one potential (P90), dividing into three strategic vocations: Double Vocation (13 SGIs, high didactic and tourism appeal), Field Laboratories (6 SGIs, high didactic value and accessibility, but low scenery) and Scenic Attractions (5 SGIs, high recreational appeal). Crossing these potentials supported a Strategic Prioritization Matrix that spatializes SGIs into four macro-zones (Immediate Use, Short-Term, Specific Use, and Long-Term/Monitoring). This zoning optimizes resource allocation, converting the descriptive database into a scientific tool applied to territorial planning and regional sustainable development in Rio Grande do Norte.

Keywords: Geoconservation. Geotourism. Territorial Planning. Seridó.

CÓDIGO: ET0296

AUTOR: JOEL RODRIGUES DE LIMA

ORIENTADOR: SEBASTIAN YURI CAVALCANTI CATUNDA

TÍTULO: Sistema embarcado de aquisição e monitoramento remoto de temperatura e integração IoT: ESP32 + DS18B20

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação de um sistema embarcado para aquisição, exibição local e monitoramento remoto de temperatura, ampliado com aquisição de tensão. A plataforma utiliza ESP32, sonda DS18B20, TFT de 2,8 polegadas, módulo ADS1115 e breakout AD5693R. O firmware foi estruturado com FreeRTOS, operação local independente da rede e telemetria MQTT v2; os dados são validados por aplicação Python, armazenados em SQLite e visualizados em dashboard Dash/Plotly. Na validação integrada foram preservados 740 snapshots em 757,3 s: todos continham temperatura válida, 737 continham AIN1 válido e três representaram corretamente dados analógicos desatualizados como nulos. O ADS1115, configurado em 64 SPS, apresentou taxa efetiva média de 49,7355 amostras/s. Como extensão de instrumentação, os módulos baseados em ADS1115 e AD5693R foram caracterizados com uma SMU Keysight B2902A. O Passo A utilizou 20.000 setpoints e 220.000 conversões, com INL best-fit máxima de 1,81 LSB e ruído de 0,776 LSB RMS. No Passo B, 5.120 transições adjacentes apresentaram DNL entre -0,636 e +0,764 LSB. A cadeia DAC-ADC também foi avaliada nos 65.536 códigos. Os resultados demonstram integração funcional, telemetria versionada e coerência entre as caracterizações, respeitadas as limitações metrológicas explicitadas.

Palavras-chave: ESP32. DS18B20. ADS1115. sistemas embarcados. IoT.

TITLE: Embedded System for Temperature Acquisition and Remote Monitoring with IoT Integration: ESP32 + DS18B20

Abstract

This work presents the development and validation of an embedded system for temperature acquisition, local display, and remote monitoring, extended with voltage acquisition. The platform uses an ESP32, a DS18B20 probe, a 2.8-inch TFT, an ADS1115 module, and an AD5693R breakout. The firmware was structured with FreeRTOS, local operation independent of network availability, and MQTT v2 telemetry; data are validated by a Python application, stored in SQLite, and visualized through a Dash/Plotly dashboard. Integrated validation preserved 740 snapshots over 757.3 s: all contained valid temperature data, 737 contained valid AIN1 data, and three correctly represented stale analog data as null. The ADS1115 was configured at 64 SPS and achieved an average effective rate of 49.7355 samples/s. As an instrumentation extension, the modules based on the ADS1115 and AD5693R were characterized with a Keysight B2902A SMU. Step A used 20,000 setpoints and 220,000 conversions, yielding a maximum best-fit INL of 1.81 LSB and pooled noise of 0.776 LSB RMS. In Step B, 5,120 adjacent transitions showed DNL from -0.636 to +0.764 LSB. The DAC-ADC chain was also evaluated over all 65,536 DAC codes. The results demonstrate functional integration, versioned telemetry, and consistency among the characterization steps within the stated metrological limitations.

Keywords: ESP32. DS18B20. ADS1115. embedded systems. IoT.

CÓDIGO: ET0319

AUTOR: RUTE MARIA DOS SANTOS SILVA

ORIENTADOR: FRANCISCO JABLINSKI CASTELHANO

TÍTULO: Segregação sociorracial e desigualdade térmica na cidade de Natal/RN

Resumo

Este trabalho analisa a relação entre o micro clima e a segregação racial a partir de variações microclimáticas, demonstrando como os fatores climáticos afetam de maneira desigual diferentes grupos da população de Natal/RN. A metodologia articulou dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE) sobre a distribuição da população negra na cidade ao monitoramento térmico contínuo realizado em março de 2025. Os resultados apontam que as zonas com maior concentração de população negra registram as temperaturas mais elevadas, reflexo direto da falta de planejamento urbano e da escassez de cobertura vegetal. Em contrapartida, as áreas privilegiadas, de população maioritariamente branca, apresentam médias térmicas mais baixas. A análise em escala local no bairro de Ponta Negra reforça como a ausência de planejamento urbano se sobrepõe aos fatores mitigadores naturais, sobrecarregando as áreas mais vulneráveis. O estudo evidencia a produção desigual do espaço urbano em Natal, expondo a materialização do racismo ambiental e da injustiça climática na escala local.

Palavras-chave: Racismo Climático. Microclima. Zonas Climáticas Locais. Justiça Ambien

TITLE: Socio-racial Segregation and Thermal Inequality in the City of Natal/RN

Abstract

This study analyzes the relationship between climate racism and the reality of Natal, Rio Grande do Norte, based on microclimatic variations, demonstrating how climate factors unequally affect different population groups in the city. The methodology integrated data from the 2022 IBGE Demographic Census regarding the distribution of the Black population with continuous thermal monitoring conducted in March 2025. The final results indicate that areas with higher concentrations of the Black population record the

highest temperatures—a direct reflection of the lack of urban planning and the scarcity of vegetation cover. In contrast, privileged areas with a predominantly white population present lower average temperatures. Local-scale analysis in the Ponta Negra neighborhood reinforces how the absence of urban planning overrides natural mitigating factors, overburdening the most vulnerable areas. Overall, the study highlights the unequal production of urban space in Natal, exposing the local manifestation of environmental racism and climate injustice.

Keywords: Climate Racism. Microclimate. Local Climate Zones. Environmental Justi

CÓDIGO: ET0324

AUTOR: KAEDSON PEREIRA DE ALMEIDA

ORIENTADOR: ALEX DE MOURA BATISTA

TÍTULO: Continuidade em Transformações Lineares

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo teórico sobre continuidade de transformações lineares e resultados fundamentais da Análise Funcional. Inicialmente, discute-se a relação entre continuidade e limitação de operadores lineares, com destaque para o fato de que toda transformação linear definida em espaço de dimensão finita é contínua. Em seguida, aborda-se o Teorema da Aplicação Aberta, motivado por um exemplo de identidade entre espaços de funções contínua, mas cuja inversa não é contínua. Na sequência, apresenta-se a ideia da demonstração do Teorema do Gráfico Fechado, relacionando o gráfico do operador, completude e continuidade. Por fim, enuncia-se o Teorema de Lax-Milgram e discute-se sua relação com o Teorema da Representação de Riesz, destacando como resultados de existência e unicidade em espaços de Hilbert se inserem no desenvolvimento da Análise Funcional.

Palavras-chave: continuidade. aplicação aberta. gráfico fechado. Lax-Milgram.

TITLE: Continuity in Linear Transformations

Abstract

This work presents a theoretical study of the continuity of linear transformations and fundamental results of Functional Analysis. First, the relation between continuity and boundedness of linear operators is discussed, with emphasis on the fact that every linear transformation defined on a finite-dimensional normed space is continuous. Next, the Open Mapping Theorem is introduced, motivated by an example of an identity map between function spaces that is continuous while its inverse is not. The Closed Graph Theorem is then presented through the main ideas of its proof, relating the graph of an operator, completeness, and continuity. Finally, the Lax-Milgram Theorem is stated and its relation to the Riesz Representation Theorem is discussed, highlighting the role of existence and uniqueness results in Hilbert spaces.

Keywords: continuity. open mapping. Lax-Milgram. Functional Analysis.

CÓDIGO: ET0326

AUTOR: MARIA CLARA DE SOUZA BENTO

ORIENTADOR: LEONARDO DANTAS MACHADO

TÍTULO: Investigando o controle da permeância de gases via deformação mecânica no grafino alfa

Resumo

O desenvolvimento de membranas bidimensionais para separação de gases se destaca por sua espessura atômica e pelo controle de propriedades estruturais e de transporte. Este trabalho investigou a influência da deformação mecânica biaxial de tração e compressão nas propriedades do α-grafino por meio de simulações de dinâmica molecular clássica utilizando o potencial reativo ReaxFF no pacote LAMMPS.

A caracterização mecânica revelou respostas distintas sob tração e compressão, registrando módulo de Young de 1860,45 GPa e tensão máxima de 49,77 GPa para a tração. Foi avaliado o transporte de misturas de CH_4, C_3H_8, CO_2 e N_2, bem como as energias de interação com a membrana, considerando o material sem deformação e submetido a diferentes níveis de strain.

Os resultados indicam que a aplicação de strain modificou o comportamento de transporte das espécies gasosas, favorecendo a permeação parcial de alguns gases enquanto aumentou a retenção de outros. A análise da energia potencial também mostrou uma redução da profundidade dos poços de interação para todas as espécies, indicando uma diminuição na intensidade da interação gás-membrana sob deformação.

De modo geral, a deformação biaxial altera a estrutura do α-grafino, as interações intermoleculares e o fluxo molecular através do material, consolidando-se como um mecanismo eficiente de controle das propriedades de transporte em membranas 2D.

Palavras-chave: alpha -grafino, deformação biaxial, dinâmica molecular

TITLE: Investigating gas permeance control via mechanical strain in alpha-graphyne

Abstract

The development of two-dimensional membranes for gas separation stands out due to their atomic thickness and the ability to control their structural and transport properties. This study investigated the influence of tensile and compressive biaxial mechanical deformation on the properties of α-graphyne through classical molecular dynamics simulations using the ReaxFF reactive force field implemented in the LAMMPS package.

Mechanical characterization revealed distinct responses under tension and compression, recording a Young's modulus of 1860.45 GPa and a ultimate tensile strength of 49.77 GPa under tension. The transport of CH_4, C_3H_8, CO_2, and N_2 mixtures was evaluated, alongside the interaction energies with the membrane, considering both the undeformed material and the membrane subjected to various strain levels.

The results indicate that applying strain modified the transport behavior of the gas species, favoring partial permeation for some gases while increasing retention for others. Potential energy analysis also showed a reduction in interaction well depth for all species, indicating a decrease in the strength of the gas–membrane interaction under deformation.

Overall, biaxial strain alters the structure of α-graphyne, intermolecular interactions, and molecular flux through the material, establishing itself as an efficient mechanism for controlling transport properties in 2D membranes.

Keywords: alpha-graphyne, biaxial deformation, molecular dynamics

CÓDIGO: ET0327

AUTOR: RENATO FREITAS MEDEIROS

ORIENTADOR: RAQUEL FRANCO DE SOUZA

TÍTULO: Flúor nas águas em Catolé do Rocha, Paraíba

Resumo

As águas subterrâneas são essenciais ao abastecimento em regiões semiáridas, mas podem apresentar concentrações elevadas de fluoreto em aquíferos fraturados desenvolvidos sobre rochas graníticas. Este estudo avaliou a possível origem geogênica do fluoreto nas águas de Catolé do Rocha, Paraíba, por meio da integração de dados hidroquímicos, geológicos, petrográficos e espaciais. As concentrações foram espacializadas em ambiente SIG e comparadas com as fácies do Batólito Catolé do Rocha e os pontos de amostragem petrográfica. Nas lâminas foram identificados biotita, fluorita, apatita e produtos de alteração envolvendo biotita, hornblenda e feldspatos. Os maiores teores ocorreram na porção centro-leste, com valores de 2,43 e 1,67 mg/L, superiores ao limite de 1,5 mg/L para consumo humano. A associação entre os maiores teores e setores com minerais potencialmente portadores de flúor reforça a hipótese de contribuição geogênica. Entretanto, a ocorrência de valores baixos e intermediários nas mesmas unidades indica que o enriquecimento também depende da circulação em fraturas, do grau de alteração das rochas e de processos hidrogeoquímicos locais. Conclui-se que o substrato granítico atua como fonte potencial de flúor, enquanto sua concentração nas águas resulta da interação entre mineralogia, alteração e dinâmica hidrogeológica do aquífero cristalino.

Palavras-chave: fluoreto; águas subterrâneas; geogênica; petrografia; batólito.

TITLE: Fluorine in Groundwater in Catolé do Rocha, Paraíba

Abstract

Groundwater is essential for water supply in semiarid regions, but elevated fluoride concentrations may affect its quality in fractured aquifers developed within granitic rocks. This study evaluated the possible geogenic origin of fluoride in groundwater from Catolé do Rocha, Paraíba, Brazil, by integrating hydrochemical, geological, petrographic, and spatial data. Fluoride concentrations were mapped in a GIS environment and compared with the facies of the Catolé do Rocha Batholith and petrographic sampling sites. Thin-section analysis identified biotite, fluorite, apatite, and alteration products involving biotite, hornblende, and feldspars. The highest concentrations occurred in the central-eastern sector, reaching 2.43 and 1.67 mg/L, above the 1.5 mg/L limit for drinking water. The association between higher

concentrations and sectors containing potentially fluorine-bearing minerals supports a geogenic contribution. However, low and intermediate values within the same units indicate that fluoride enrichment also depends on groundwater flow through fractures, rock alteration, and local hydrogeochemical processes. The granitic substrate therefore acts as a potential fluorine source, while groundwater concentrations result from the interaction among mineralogy, alteration, and the hydrogeological dynamics of the crystalline aquifer.

Keywords: fluorine; groundwater; geogenic; petrography; batholith

CÓDIGO: ET0331

AUTOR: ANA CLARA MEDEIROS DOS SANTOS

ORIENTADOR: ARTHUR FRANCISCO ANDRADE

TÍTULO: Desenvolvimento e Validação de uma Arquitetura IoT de Baixo Custo para Monitoramento Ambiental Remoto em Sistemas Elétricos de Potência

Resumo

A crescente digitalização dos sistemas elétricos tem impulsionado soluções voltadas ao aumento da confiabilidade operacional por meio do monitoramento contínuo de variáveis ambientais críticas, como temperatura e umidade. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação de uma arquitetura de baixo custo, baseada em Internet das Coisas (IoT), para o monitoramento remoto dessas variáveis em sistemas elétricos de potência. A solução integra a plataforma BitDogLab, equipada com Raspberry Pi Pico W, sensor AHT10, display OLED, LEDs RGB, buzzer e comunicação sem fio, permitindo a aquisição, o processamento e a transmissão dos dados em tempo real via protocolo MQTT para um dashboard na plataforma AdafruitIO. As condições ambientais são classificadas por limites predefinidos, identificando estados normal, de alerta e crítico. Os testes demonstraram funcionamento estável, comunicação confiável, tempo médio de resposta de aproximadamente dois segundos e correta identificação das condições monitoradas. Os resultados indicam a viabilidade da arquitetura como ferramenta de apoio à manutenção baseada em condição, contribuindo para a detecção precoce de situações que possam comprometer a confiabilidade de equipamentos elétricos. A solução também apresenta potencial de aplicação em subestações, linhas de transmissão e outras infraestruturas que demandem monitoramento remoto contínuo.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Monitoramento remoto. Sistemas elétricos.

TITLE: Development and Validation of a Low-Cost IoT-Based Architecture for Remote Environmental Monitoring in Electrical Power Systems

Abstract

The increasing digitalization of electrical systems has driven the development of solutions aimed at enhancing operational reliability through the continuous monitoring of critical environmental variables, such as temperature and humidity. In this context, this paper presents the development and validation of a low-cost, Internet of Things (IoT)-based architecture for the remote monitoring of these variables in electric power systems. The solution integrates the BitDogLab platform—equipped with a Raspberry Pi Pico W, AHT10 sensor, OLED display, RGB LEDs, buzzer, and wireless communication

capabilities—enabling real-time data acquisition, processing, and transmission via the MQTT protocol to a dashboard on the AdafruitIO platform. Environmental conditions are classified based on predefined thresholds, identifying normal, alert, and critical states. Tests demonstrated stable operation, reliable communication, an average response time of approximately two seconds, and accurate identification of the monitored conditions. The results indicate the architecture's viability as a tool to support condition-based maintenance, contributing to the early detection of situations that could compromise the reliability of electrical equipment. The solution also shows potential for application in substations, transmission lines, and other infrastructure requiring continuous remote monitoring.

Keywords: Internet of Things. Remote monitoring. Electrical systems.

CÓDIGO: ET0334

AUTOR: ALISSON GARCIA DA SILVA

COAUTOR: MARIA FERNANDA OLEGARIO DE ARAUJO

ORIENTADOR: MARIA JUCIMEIRE DOS SANTOS

TÍTULO: Estudos sobre a Atividade Orientadora de Ensino e o conceito de função: contribuições para a formação na Iniciação Científica

Resumo

Este trabalho apresenta uma experiência desenvolvida no âmbito do projeto de Iniciação Científica “Um estudo sobre funções com base na Atividade Orientadora de Ensino”, tendo como foco os estudos sobre a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e o conceito de função. O objetivo é discutir as contribuições desse processo para a formação acadêmica e docente dos participantes. Caracterizado como relato de experiência, o trabalho foi desenvolvido por meio de leituras, discussões coletivas, apresentações e sistematizações dos materiais estudados. Os estudos possibilitaram ampliar as compreensões sobre a organização intencional do ensino, a relação entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem e o movimento lógico-histórico do conceito de função. Também favoreceram a aproximação entre os fundamentos teóricos da AOE e as possibilidades de organização de situações de ensino, além de proporcionar experiências relacionadas à leitura, à discussão, à apresentação e à construção coletiva de conhecimentos no âmbito da pesquisa em Educação Matemática.

Palavras-chave: Atividade Orientadora de Ensino. Função. Iniciação Científica.

TITLE: Studies on Orienting Teaching Activity and the Concept of Function: contributions to training in Scientific Initiation

Abstract

This work presents an experience developed within the Scientific Initiation project “A Study on Functions Based on the Orienting Teaching Activity”, focusing on studies of the Orienting Teaching Activity (AOE) and the concept of function. The objective is to discuss the contributions of this process to the academic and teaching development of the participants. Characterized as an experience report, the work was developed through readings, collective discussions, presentations, and systematizations of the materials studied. The studies made it possible to broaden the understanding of the intentional

organization of teaching, the relationship between teaching activity and learning activity, and the logical-historical development of the concept of function. They also favored an approximation between the theoretical foundations of AOE and the possibilities for organizing teaching situations, in addition to providing experiences related to reading, discussion, presentation, and the collective construction of knowledge within the field of research in Mathematics Education.

Keywords: Orienting Teaching Activity. Function. Scientific Initiation.

CÓDIGO: ET0342

AUTOR: JOAO HENRIQUE MARTINS DE SOUZA SENA

ORIENTADOR: ADERSON FARIAS DO NASCIMENTO

TÍTULO: Estudos de projetos, fabricação e caracterização de um sensor de vibração eletroquímico de baixo custo para aplicações tecnológicas

Resumo

Os sensores de vibração constituem componentes essenciais em diversas áreas estratégicas, tais como o monitoramento da integridade estrutural de pontes e edifícios, a exploração geofísica e os sistemas de navegação inercial. Nesse panorama, os sensores de vibração eletroquímicos baseados na tecnologia de Transdutores Eletrônicos Moleculares (MET) representam uma classe de adoção ainda limitada, devido ao seu elevado custo de produção e aos métodos de fabricação tradicionalmente artesanais. Em termos comparativos com os sensores convencionais, os dispositivos com tecnologia MET oferecem vantagens significativas na detecção de baixas frequências e apresentam elevada resistência a choques mecânicos, decorrente da ausência ou reduzida presença de partes móveis delicadas. Diante desse cenário, a busca por métodos de fabricação mais eficientes e de menor custo viabiliza uma janela de oportunidade para o desenvolvimento de pesquisas focadas na aplicação desses sistemas em escala industrial.

Palavras-chave: Transdutores Eletrônicos Moleculares (MET);Os sensores de vibração

TITLE: Design, Fabrication, and Characterization Studies of a Low-Cost Electrochemical Vibration Sensor for Technological Applications

Abstract

Vibration sensors constitute essential components in several strategic areas, such as structural health monitoring of bridges and buildings, geophysical exploration, and inertial navigation systems. In this scenario, electrochemical vibration sensors based on Molecular Electronic Transducer (MET) technology represent a class of limited adoption, due to their high production cost and essentially manual manufacturing processes. In comparison with conventional sensors, devices utilizing MET technology offer significant advantages in low-frequency detection and present high robustness to mechanical shocks, resulting from the minimal or absent presence of fragile components. Given this context, the search for more efficient and lower-cost

manufacturing methods provides an opportunity for research focused on enabling the application of these systems on an industrial scale.

Keywords: Molecular Electronic Transducer (MET);Vibration sensors

CÓDIGO: ET0344

AUTOR: LETICIA FERNANDES GOMES

COAUTOR: MATHEUS MEDEIROS SIMOES BARBOSA

ORIENTADOR: NATHALIA SARAIVA RIOS

TÍTULO: Imobilização de proteases em sílica nanoestruturada do tipo SBA-15

Resumo

A imobilização em suportes mesoporosos pode aumentar a estabilidade e reutilização enzimática. Este trabalho avaliou a imobilização das proteases de Bacillus amyloliquefaciens (PBA) e Bacillus licheniformis (PBL) para hidrólise do soro de leite. A atividade foi medida com azocaseína 0,5% (m/v) e a concentração proteica por BSA. Suportes foram sintetizados por método hidrotérmico, testando pré e pós-ativação com p-benzoquinona. A estabilidade foi testada a 50 °C (tampão fosfato de sódio 10 mM, pH 7,0) e sua aplicação pelo grau de hidrólise do soro de leite. Para B. amyloliquefaciens (22175 U/mL de atividade; 14 mg/mL de concentração), a imobilização ideal foi em tampão de carbonato de sódio 10 mM (pH 9,0). Para B. licheniformis (11116,665 U/mL; 19,54 m/mL), o ideal foi em tampão glicina-NaOH 10 mM (pH 9,5). A concentração de 0,05% (m/v) de p-benzoquinona teve os melhores resultados, sendo a pré-ativação selecionada para os ensaios posteriores. A modificação com do suporte com Trimetilbenzeno (TMB) e a pré-ativação aumentaram a atividade das proteases. No hidrólise do soro, B. amyloliquefaciens teve maiores rendimentos na forma solúvel, Conclui-se que a imobilização em suportes mesoporosos funcionalizados gera biocatalisadores mais estáveis e ativos.

Palavras-chave: Imobilização. Proteases. Suportes mesoporosos. Soro do leite.

TITLE: Immobilization of proteases on SBA-15 type nanostructured silica

Abstract

Immobilization on mesoporous supports can enhance enzyme stability and reusability. This study evaluated the immobilization of proteases from Bacillus amyloliquefaciens (PBA) and Bacillus licheniformis (PBL) for whey hydrolysis. Activity was measured using 0.5% (w/v) azocasein, and protein concentration was determined via the BSA method. Supports were synthesized using a hydrothermal method, testing both pre- and post-activation with p-benzoquinone. Stability was assessed at 50 °C (10 mM sodium phosphate buffer, pH 7.0), and performance was evaluated based on the degree of whey

hydrolysis. For B. amyloliquefaciens (22,175 U/mL activity; 14 mg/mL concentration), optimal immobilization occurred in 10 mM sodium carbonate buffer (pH 9.0). For *B. licheniformis* (11,116.665 U/mL; 19.54 mg/mL), the optimal condition was 10 mM glycine-NaOH buffer (pH 9.5). A p-benzoquinone concentration of 0.05% (w/v) yielded the best results, and pre-activation was selected for subsequent assays. Modification of the support with trimethylbenzene (TMB) and pre-activation enhanced protease activity. Regarding whey hydrolysis, B. amyloliquefaciens showed higher yields in its soluble form; however, the study concludes that immobilization on functionalized mesoporous supports produces effective and active biocatalysts.

Keywords: Immobilization. Proteases. Mesoporous supports. Whey.

CÓDIGO: ET0352

AUTOR: FRANCISCO CANINDE DA SILVA FILHO

ORIENTADOR: LEANDSON ROBERTO FERNANDES DE LUCENA

TÍTULO: Elaboração de um banco de dados e cartografias temáticas no contexto do Aquífero Açu-RN, em sua porção aflorante, a partir de dados hidrogeofísicos.

Resumo

O Aquífero Açu constitui um dos principais sistemas aquíferos do Rio Grande do Norte, com papel estratégico no abastecimento público e no desenvolvimento socioeconômico. A área de estudo compreende aproximadamente 1.737 km², na porção aflorante do aquífero, borda sul da Bacia Potiguar, abrangendo Apodi, Caraúbas e Upanema. Este trabalho objetivou estruturar um banco de dados hidrogeofísico e elaborar cartografias temáticas para subsidiar análises hidrogeológicas. A metodologia compreendeu a compilação e organização de dados da SEMARH-RN, IGARN, CAERN, SIAGAS/CPRM e companhias de mineração privadas, totalizando 321 registros hidrogeológicos (195 poços cadastrados, 67 cacimbões, 43 poços com perfil litológico e teste de bombeamento e 16 poços que atingem o embasamento cristalino), além de 16 sondagens elétricas verticais (SEVs) e anomalias gravimétricas de Bouguer, Regional e Residual. Em ambiente SIG (QGIS), os dados foram georreferenciados e integrados, permitindo a consolidação de uma base cartográfica e a elaboração de mapa hidrogeológico,mapa estrutural, distribuição dos poços e SEVs. Os produtos obtidos subsidiamprojetos futuros envolvendo a integração de dados geofísicos e hidrogeológicos no âmbito da Formação Aquífera Açu,contribuindo para o conhecimento hidrogeológico e a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

Palavras-chave: Hidrogeologia. Hidrogeofísica. Aquífero Açu. SEV.

TITLE: Development of a Hydrogeophysical Database and Thematic Maps for the Outcrop Area of the Açu Aquifer, Rio Grande do Norte, Brazil.

Abstract

The Açu Aquifer is one of the main aquifer systems in Rio Grande do Norte, playing a strategic role in public water supply and socioeconomic development. The study area covers approximately 1,737 km² in the outcropping portion of the aquifer, along the southern margin of the Potiguar Basin, encompassing the municipalities of Apodi, Caraúbas, and Upanema. This study aimed to structure a hydrogeophysical database and develop thematic cartographies to support hydrogeological analyses. The methodology comprised the compilation and organization of data from SEMARH-RN, IGARN,

CAERN, SIAGAS/CPRM, and private mining companies, totaling 321 hydrogeological records, including 195 registered wells, 67 dug wells, 43 wells with lithological profiles and pumping tests, and 16 wells reaching the crystalline basement, in addition to 16 Vertical Electrical Soundings (VES) and Bouguer, Regional, and Residual gravity anomalies. In a Geographic Information System (GIS) environment using QGIS, the data were georeferenced and integrated, enabling the consolidation of a cartographic database and the development of a hydrogeological map, a structural map, and the spatial distribution of wells and VES. The resulting products provide support for future projects involving the integration of geophysical and hydrogeological data within the Açu Aquifer Formation, contributing to the understanding of hydrogeological conditions and the management of groundwater resources.

Keywords: Hydrogeology. Hydrogeophysics. Açu Aquifer. VES.

CÓDIGO: ET0361

AUTOR: DENER FRANCISCO DA SILVA

ORIENTADOR: ANDRE ANDERSON COSTA PEREIRA

TÍTULO: Caracterização dos pós e avaliação bioativa das folhas da Arrabidaea Chica e Kalanchoe laetivirens

Resumo

A secagem de materiais vegetais constitui uma importante operação de processamento para a conservação de características físico-químicas e compostos bioativos presentes nas plantas. Neste trabalho, foram avaliados métodos de secagem aplicados às folhas de *Arrabidaea chica* (crajiru) e *Kalanchoe laetivirens* (aranto), com o objetivo de investigar a influência das condições de secagem sobre as características dos materiais obtidos e seu potencial bioativo. As amostras foram submetidas à secagem em estufa e em leito de jorro, nas temperaturas de 50 e 70°C. Foram realizadas análises de atividade de água, sólidos solúveis totais, higroscopicidade, umidade relativa de equilíbrio e testes qualitativos relacionados à presença de compostos bioativos. A atividade de água apresentou valores entre 0,436 e 0,699 entre as condições avaliadas, sendo o menor valor observado para o aranto seco em leito de jorro a 70°C e o maior para o aranto seco em estufa a 70°C. Para o crajiru seco em leito de jorro a 50°C, os sólidos solúveis totais apresentaram média de 2,87°Brix, enquanto a higroscopicidade apresentou média de 15,96%. Os testes qualitativos indicaram a presença de compostos com potencial antioxidante e de pigmentos antociânicos. Os resultados obtidos demonstram que o método de secagem, a temperatura e as características de cada espécie podem influenciar as propriedades dos pós obtidos. As análises quantitativas serão realizadas nas etapas posteriores da pesquisa.

Palavras-chave: Secagem. Leito de jorro. Arrabidaea chica. Kalanchoe laetivirens.

TITLE: Characterization of Powders and Bioactive Evaluation of Arrabidaea chica and Kalanchoe laetivirens Leaves

Abstract

Drying of plant materials is an important processing operation for preserving their physicochemical characteristics and bioactive compounds. In this study, drying methods applied to the leaves of *Arrabidaea chica* (crajiru) and *Kalanchoe laetivirens* (aranto) were evaluated, aiming to investigate the influence of drying conditions on the characteristics of the obtained materials and their bioactive potential. The samples were subjected to drying in an oven and in a spouted bed at temperatures of 50 and 70°C. Water activity, total soluble solids, hygroscopicity, equilibrium relative humidity and qualitative tests related to the presence of bioactive compounds were performed. Water activity values ranged from 0.436 to 0.699 among the evaluated conditions, with the lowest value observed for aranto dried in the spouted bed at 70°C and the highest for aranto dried in the oven at 70°C. For crajiru dried in the spouted bed at 50°C, total soluble solids presented an average of 2.87°Brix, while hygroscopicity presented an average of 15.96%. Qualitative tests indicated the presence of compounds with antioxidant potential and anthocyanin pigments. The results demonstrate that the drying method, temperature and characteristics of each species may influence the properties of the obtained powders. Quantitative analyses will be conducted in the subsequent stages of the research.

Keywords: Drying. Spouted bed. Arrabidaea chica. Kalanchoe laetivirens.

CÓDIGO: ET0364

AUTOR: RODRIGO HIDEKI KUBO

ORIENTADOR: EDSON NORIYUKI ITO

TÍTULO: Produção e caracterização de filamentos sustentáveis de polipropileno reciclado com nanoargilas para impressão 3D

Resumo

A impressão 3D (IMP3D) é uma técnica de manufatura aditiva (MA) que permite a fabricação de peças a partir de modelos tridimensionais. Entre elas podemos destacar a Fabricação por Filamentos Fundido (FFF) que utiliza filamentos termoplásticos como matéria-prima. Neste trabalho, foram produzidos filamentos de polipropileno reciclado (PPr) e dos nanocompósitos de PPr com 1, 3 e 5 em % de peso de montmorilonita organicamente modificada (OMMT). Foram avaliados aspectos dimensionais, morfológicos, mecânicos e estruturais. Os resultados mostraram a viabilidade do processamento, apesar das dificuldades de controle dimensional e impressão.

Palavras-chave: Impressão 3D;manufatura aditiva;polipropileno reciclado;montmorilonita

TITLE: Production and characterization of sustainable recycled polypropylene filaments with nanoclays for 3D printing

Abstract

3D printing (3DP) is an additive manufacturing (AM) technique that enables the fabrication of parts from three-dimensional models. Notable among these techniques is Fused Filament Fabrication (FFF), which uses thermoplastic filaments as raw material. In this study, filaments made of recycled polypropylene (rPP) and rPP nanocomposites containing 1, 3, and 5 wt% organically modified montmorillonite (OMMT) were produced. Dimensional, morphological, mechanical, and structural aspects were evaluated. The results demonstrated the feasibility of the processing, despite challenges regarding dimensional control and printing.

Keywords: 3D printing;additive manufacturing;recycled polypropylene;montmorillon

CÓDIGO: ET0367

AUTOR: MANOEL PEREIRA GALDINO

ORIENTADOR: ALEX FRANCISCO ANTUNES

TÍTULO: Análise Tectônica e Influência da Herança Estrutural em Riftes Continentais: O Exemplo do Rifte Potiguar (NE do Brasil)

Resumo

A Bacia Potiguar constitui uma importante bacia sedimentar da margem equatorial brasileira, cuja origem está relacionada ao rifteamento continental ocorrido durante o Cretáceo Inferior, no contexto da fragmentação do Gondwana. Este trabalho teve como objetivo compreender a formação e a evolução tectônica da Bacia Potiguar por meio da integração entre levantamento bibliográfico e modelamento físico. A pesquisa bibliográfica abordou o contexto tectônico, a estratigrafia e o tectonismo posterior da bacia. Como complemento, foi realizado um experimento em uma caixa de areia, utilizando um motor para promover a abertura do modelo e simular a distensão associada ao rifteamento. O modelo foi constituído por camadas de areia de aproximadamente 0,5 cm e uma fina camada de argila na região correspondente à bacia, visando facilitar a visualização das estruturas. Foram realizados seis incrementos, com intervalos de 67 segundos, sendo adicionadas camadas de diferentes cores após cada abertura para representar a sedimentação sintectônica. O experimento permitiu observar a formação de falhas normais, grabens, estruturas rampa-patamar e a progressiva conexão entre falhas. A integração entre a análise bibliográfica e o experimento possibilitou uma compreensão mais didática da relação entre distensão, deformação, falhamento e sedimentação durante a evolução de uma bacia do tipo rifte.

Palavras-chave: Bacia Potiguar; rifteamento; tectônica; modelagem, caixa de areia

TITLE: Tectonic Analysis and the Influence of Structural Inheritance in Continental Rifts: The Example of the Potiguar Rift (Northeastern Brazil)

Abstract

The Potiguar Basin is an important sedimentary basin located on the Brazilian equatorial margin, whose origin is related to continental rifting during the Early Cretaceous, in the context of Gondwana fragmentation. This study aimed to understand the formation and tectonic evolution of the Potiguar Basin through the integration of bibliographic research and physical modeling. The bibliographic research addressed the tectonic context,

stratigraphy, and subsequent tectonism of the basin. As a complement, an experiment was conducted using a sand box, with one motor promoting the opening of the model and simulating the extension associated with rifting. The model consisted of sand layers approximately 0.5 cm thick and a thin clay layer in the area corresponding to the basin, in order to facilitate the visualization of structures. Six increments were performed at 67-second intervals, with layers of different colors added after each opening to represent syntectonic sedimentation. The experiment allowed the observation of normal faults, grabens, ramp-flat structures, and the progressive connection between faults. The integration of bibliographic analysis and physical modeling provided a more didactic understanding of the relationship between extension, deformation, faulting, and sedimentation during the evolution of a rift basin.

Keywords: Potiguar Basin; rifting; tectonics; modeling; sand box

CÓDIGO: ET0368

AUTOR: JOAO MARCELO SOARES DA CUNHA

COAUTOR: EVERALDO SILVINO DOS SANTOS

COAUTOR: ISABELA OLIVEIRA COSTA

ORIENTADOR: NATHALIA SARAIVA RIOS

TÍTULO: Otimização da Imobilização da Lipase B de Candida antarctica em Sabugo de Milho Oxidado: Influência do Sistema-Tampão e Modificações Adicionais

Resumo

A imobilização enzimática representa uma estratégia interessante para viabilizar o uso industrial de biocatalisadores, aumentando sua estabilidade térmica e permitindo reutilizações sucessivas. Neste trabalho, a lipase B de Candida antarctica (CALB) foi imobilizada em sabugo de milho pré-tratado com NaOH e ativado com periodato de sódio (500 µmol/mL), gerando 488,62 µmol/g de grupos aldeídos. Avaliou-se a influência de diferentes sistemas-tampão (carbonato pH 10,2, fosfato pH 7,0 e Tris-HCl pH 7,0), sendo o derivado em tampão fosfato (SMA-500-CALB-7-FOSF) o mais eficiente, apresentando rendimento de imobilização de 57,51 %, atividade relativa de 104,45 % e atividade retida de 35,40 U/g após lavagem com 250 mL de água destilada. Na tentativa de otimização, o biocatalisador foi submetido a pós-incubação alcalina (pH 10,2) e recobrimento com polietilenoimina (PEI a 10 % m/v). Nos ensaios de estabilidade térmica a 60 °C em tampão Tris-HCl (50 mM), o derivado recoberto com PEI 10 % exibiu a maior estabilidade residual ao longo do tempo, sugerindo que a camada polimérica atua como blindagem macromolecular contra o desdobramento térmico. Os resultados demonstram a viabilidade do sabugo de milho funcionalizado como suporte renovável, eficiente e de baixo custo para bioprocessos.

Palavras-chave: Imobilização Enzimática, CALB, Sabugo de Milho, Periodato de Sódio.

TITLE: Optimization of Candida Antarctica Lipase B Immobilization on Oxidized Corn Cob: Influence of Buffer System and Additional Modification

Abstract

Enzyme immobilization represents an interesting strategy for industrial biocatalysis, enhancing thermal stability and enabling continuous reuse. In this study, Candida antarctica lipase B (CALB) was covalently immobilized on corn cob biomass pretreated with NaOH and activated with sodium periodate (500 µmol/mL), yielding 488.62 µmol/g of aldehyde groups. The influence of buffer systems (carbonate pH 10.2, phosphate pH 7.0, and Tris-HCl pH 7.0) was investigated, with the phosphate system (SMA-500-CALB-7-FOSF) achieving the best performance (57.51 % immobilization yield, 104.45 % relative activity, and 35.40 U/g after 250 mL washing). To enhance derivative properties, alkaline post-incubation (pH 10.2) and polyethyleneimine coating (PEI 10 % w/v) were evaluated. In thermal stability assays at 60 °C in Tris-HCl buffer (50 mM), the derivative coated with 10 % PEI exhibited superior residual activity retention, demonstrating that the cationic Polymer network provides structural stabilization against thermal unfolding. These findings confirm the potential of functionalized corn cob as a sustainable, low-cost carrier for industrial enzymatic reactions.

Keywords: Enzyme Immobilization, CALB, Corn Cob Biomass, Sodium Periodate.

CÓDIGO: ET0375

AUTOR: MIZAEL MARQUES TARGINO

ORIENTADOR: DAVID LOPES DE CASTRO

TÍTULO: Modelagem Magnética e Gravimétrica 2D Calibrada por Dados de Poços e Sísmicos: Contribuições para o Entendimento da Arquitetura Interna da Bacia Potiguar

Resumo

A evolução da Margem Equatorial Brasileira originou a Bacia Potiguar, importante província petrolífera terrestre. Para aprimorar sua caracterização e mitigar ambiguidades, este trabalho mapeou o arcabouço estrutural da região emersa do Rifte Potiguar, integrando interpretação sismoestrutural e modelagem 2D (gravimetria e magnetometria). Utilizaram-se 13 linhas sísmicas 2D, 25 poços e dados potenciais, processados no OpendTect e Oasis Montaj. Os resultados sísmicos confirmaram o forte controle distensional, delineando blocos falhados e basculados que individualizam grábens (Umbuzeiro, Boa Vista, Apodi) e horsts (Quixaba, Canudos). Evidenciou-se a atuação de falhas lístricas de crescimento na deposição da Formação Pendência e a interação cinemática entre falhas (Baixa Grande e Carnaubais) por rampas de revezamento (relay ramps). A modelagem 2D validou o arcabouço, provando a eficácia de um modelo de embasamento heterogêneo (prismas verticais até 12 km de profundidade). A gravimetria associou as maiores densidades aos horsts, enquanto a magnetometria revelou uma intensa heterogeneidade crustal. Conclui-se que a arquitetura do rifte reflete a herança tectônica da Província Borborema, cujas anisotropias pré-cambrianas serviram como zonas de fraqueza à nucleação das falhas. Este refinamento otimiza a compreensão da evolução tectono-estratigráfica, migração de fluidos e trapas nos sistemas petrolíferos.

Palavras-chave: Modelagem 2D; Arcabouço Estrutural; Bacia Potiguar

TITLE: 2D Magnetic and Gravity Modeling Calibrated by Well and Seismic Data: Contributions to Understanding the Internal Architecture of the Potiguar Basin

Abstract

The evolution of the Brazilian Equatorial Margin gave rise to the Potiguar Basin, an important onshore petroleum province. To improve its characterization and mitigate ambiguities, this study mapped the structural framework of the onshore region of the Potiguar Rift, integrating seismostructural interpretation and 2D modeling (gravity and

magnetic). Thirteen 2D seismic lines, 25 wells, and potential field data were utilized and processed in OpendTect and Oasis Montaj. The seismic results confirmed the strong extensional control, delineating faulted and tilted blocks that isolate grabens (Umbuzeiro, Boa Vista, and Apodi) and horsts (Quixaba and Canudos). The analysis revealed the role of listric growth faults in the deposition of the Pendência Formation and the kinematic interaction between faults (Baixa Grande and Carnaubais) through relay ramps. 2D modeling validated the framework, proving the effectiveness of a heterogeneous basement model (vertical prisms up to 12 km deep). The gravity data associated the highest densities with the horsts, while the magnetic data revealed intense crustal heterogeneity. It is concluded that the rift's architecture reflects the tectonic inheritance of the Borborema Province, whose Precambrian anisotropies served as zones of weakness for fault nucleation. This refinement optimizes the understanding of the tectono-stratigraphic evolution, fluid migration, and traps within the petroleum systems.

Keywords: 2D Modeling; Structural Framework; Potiguar Basin

CÓDIGO: ET0377

AUTOR: ANA BEATRIZ DA CONCEICAO FIGUEIREDO

COAUTOR: CLARA YASMIM MARTINS DANTAS DE ARAÚJO

ORIENTADOR: AUGUSTO CESAR DE JESUS SANTOS

TÍTULO: Análise da percepção dos consumidores e Desdobramento da Função Qualidade (QFD) em embalagens de delivery de comida em Currais Novos – RN

Resumo

O crescimento do consumo dos serviços de *delivery* tem aumentado o uso de embalagens alimentícias. Por isso, avaliar a percepção dos consumidores sobre a qualidade e funcionalidade dessas embalagens se tornou essencial. O objetivo deste estudo consiste em identificar os principais requisitos valorizados pelos consumidores em embalagens de *delivery* de comida na cidade de Currais Novos/RN e verificar como essas necessidades se relacionam com os requisitos de produto das embalagens por meio da ferramenta QFD (*Quality Function Deployment*). O estudo foi realizado por meio de formulários online (Google Forms) com consumidores locais. O primeiro formulário elaborado teve o objetivo de identificar através da opinião dos consumidores quais são as necessidades dos clientes, após identificá-las outro questionário foi aplicado com o objetivo de quantificar a importância e satisfação dos requisitos identificados. Os resultados apontam o "Aspecto higiênico" e a "Organização e Integridade do alimento" como as necessidades mais críticas dos usuários, demandando atenção prioritária em requisitos de engenharia como "Formato" e "Design" da embalagem. Conclui-se que a aplicação da ferramenta QFD se mostrou eficaz na identificação das necessidades dos consumidores locais, permitindo compreender os requisitos considerados prioritários para o desenvolvimento de embalagens de *delivery* de comida mais adequadas às expectativas dos usuários.

Palavras-chave: QFD. Embalagens de Alimentos. Delivery. Satisfação do Cliente.

TITLE: Analysis of consumer perceptions and Quality Function Deployment (QFD) in food delivery packaging in Currais Novos, Rio Grande do Norte

Abstract

The growth in the use of food delivery services has led to an increase in the use of food packaging. For this reason, assessing customer perceptions of the quality and

functionality of this packaging has become essential. The objective of this study is to identify the key requirements valued by consumers in food delivery packaging in the city of Currais Novos, Rio Grande do Norte, and to determine how these needs relate to the product requirements of the packaging using the QFD (Quality Function Deployment) tool. The study was conducted using online forms (Google Forms) with local consumers. The first questionnaire was designed to identify customer needs based on consumer opinions, after identifying these needs, a second questionnaire was administered to quantify the importance and satisfaction levels regarding the identified requirements. The results indicate that “Hygiene” and “Food Organization and Integrity” are the most critical needs of users, requiring priority attention in engineering requirements such as packaging “Format” and “Design.” It is concluded that the application of the QFD tool proved effective in identifying the needs of local consumers, enabling an understanding of the requirements considered a priority for the development of food delivery packaging better suited to users’ expectations.

Keywords: QFD. Food Packaging. Delivery. Costumer Satisfaction.

CÓDIGO: ET0381

AUTOR: MARIA CLARA DA SILVA

ORIENTADOR: BRUNO LEONARDO CANTO MARTINS

TÍTULO: Determinação de parâmetros atmosféricos do aglomerado NGC 2925 com a ferramenta AutoTurbo.

Resumo

Para que seja possível aproveitar as novas ferramentas tecnológicas aplicadas à Astrofísica, é fundamental compreender os conceitos teóricos da Astrofísica Estelar e reconhecer o potencial dos espectros estelares, que contêm informações essenciais para a análise das atmosferas das estrelas. Nesse contexto, esta pesquisa propõe a determinação de parâmetros atmosféricos fundamentais, como temperatura efetiva, velocidade de microturbulência, metalicidade e gravidade superficial, para um grupo de estrelas do aglomerado NGC 2925, utilizando ferramentas computacionais automatizadas e técnicas de síntese espectral.

Palavras-chave: Astrofísica; Parâmetros atmosféricos; ferramentas computacionais.

TITLE: Determination of Atmospheric Parameters of the NGC 2925 Cluster Using the AutoTurbo Tool.

Abstract

To make effective use of new technological tools applied to Astrophysics, it is essential to understand the theoretical concepts of Stellar Astrophysics and recognize the potential of stellar spectra, which contain essential information for the analysis of stellar atmospheres. In this context, this research aims to determine fundamental atmospheric parameters, such as effective temperature, microturbulence velocity, metallicity, and surface gravity, for a group of stars in the NGC 2925 cluster, using automated computational tools and spectral synthesis techniques.

Keywords: Astrophysics; Atmospheric parameters; Computational tools.

CÓDIGO: ET0386

AUTOR: FELLIPE NOGUEIRA MILOMEM

ORIENTADOR: IVANOVITCH MEDEIROS DANTAS DA SILVA

TÍTULO: Desenvolvimento e Investigação de uma Plataforma Web para Monitoramento de Modelos de IA e Visualização de Dados em Ambientes de Borda

Resumo

A computação na borda permite executar modelos de inteligência artificial próximos às fontes de dados, reduzindo a dependência de estruturas centralizadas e favorecendo aplicações em Internet das Coisas. Entretanto, a adoção prática dessas soluções exige mecanismos para acompanhar o comportamento dos modelos, os dados coletados e as condições operacionais dos dispositivos embarcados. Este trabalho investiga o desenvolvimento de uma plataforma Web integrada para visualização de dados e monitoramento de modelos de inteligência artificial executados em ambientes de borda, com atenção a aplicações distribuídas de interesse industrial e automotivo. A pesquisa combina revisão de literatura, análise de arquiteturas e padrões de comunicação, desenvolvimento incremental de software e validação experimental com dados reais ou simulados. A plataforma é concebida para organizar dashboards com métricas como tempo de inferência, consumo de energia, frequência de eventos e indicadores de funcionamento dos dispositivos. Espera-se contribuir para a supervisão de aplicações de inteligência artificial na borda, oferecendo uma interface acessível para interpretação dos dados, avaliação de desempenho e identificação de oportunidades de melhoria em sistemas distribuídos.

Palavras-chave: computação na borda. inteligência artificial. Internet das Coisas.

TITLE: Development and Investigation of a Web Platform for Monitoring AI Models and Data Visualization in Edge Environments

Abstract

Edge computing enables artificial intelligence models to run close to data sources, reducing dependence on centralized infrastructures and supporting Internet of Things applications. However, the practical adoption of these solutions requires mechanisms to monitor model behavior, collected data, and the operational conditions of embedded devices. This work investigates the development of an integrated Web platform for data visualization and monitoring of artificial intelligence models executed in edge environments, focusing on distributed applications of industrial and automotive interest. The research combines a literature review, analysis of architectures and communication patterns, incremental software development, and experimental validation with real or simulated data. The platform is designed to organize dashboards with metrics such as inference time, energy consumption, event frequency, and device operation indicators. The expected contribution is a more accessible supervision layer for edge artificial intelligence applications, supporting data interpretation, performance assessment, and the identification of improvement opportunities in distributed systems.

Keywords: edge computing. artificial intelligence. Internet of Things.

CÓDIGO: ET0393

AUTOR: FELIPE ROCHA SILVA

COAUTOR: NICHOLAS WALLACE LOPES

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO TRABUCO DOREA

TÍTULO: Controladores para Seguimento de Referência em Sistemas com Atraso sob Restrições

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de iniciação científica voltada ao desenvolvimento de estratégias de controle para sistemas lineares sujeitos a restrições operacionais e atraso na entrada. A investigação teve início com o estudo da teoria de conjuntos invariantes poliédricos aplicada ao problema regulatório, evoluindo gradualmente para a incorporação de restrições de estado e controle, síntese simultânea por programação bilinear, condições de invariância dependentes do atraso e, finalmente, o problema de seguimento de referência. O ápice da pesquisa consistiu na formulação e validação de uma abordagem que integra todas essas camadas: um controlador do tipo PI com ação feedforward, projetado por otimização bilinear, capaz de garantir o rastreamento assintótico de uma referência constante em um sistema discreto com retardo na entrada, respeitando simultaneamente restrições poliédricas no estado e limites na entrada de controle. A chave metodológica reside em uma transformação de modelo que desacopla modos dependentes e independentes do atraso, permitindo condições de invariância que incorporam explicitamente a magnitude do retardo, reduzindo o conservadorismo das abordagens clássicas. Resultados numéricos em uma planta de tanques acoplados demonstram a eficácia da proposta.

Palavras-chave: Conjuntos invariantes. Atraso. Seguimento de referência. Restrições.

TITLE: Constrained Reference Tracking Controller for Linear Systems with Delayed Input

Abstract

This work presents the results of a scientific initiation research focused on developing control strategies for linear systems subject to operational constraints and input delay. The investigation began with the study of polyhedral invariant set theory applied to the regulatory problem, gradually evolving towards the incorporation of state and control

constraints, simultaneous synthesis via bilinear programming, delay-dependent invariance conditions, and finally the reference tracking problem. The culmination of the research consisted in formulating and validating an approach integrating all these layers: a PI-type controller with feedforward action, designed through bilinear optimization, capable of guaranteeing asymptotic tracking of a constant reference in a discrete-time system with input delay, while simultaneously respecting polyhedral state constraints and control input bounds. The methodological key lies in a model transformation that decouples delay-dependent and delay-independent modes, enabling invariance conditions that explicitly incorporate the delay magnitude, thereby reducing the conservatism of classical approaches. Numerical results on a coupled-tank plant demonstrate the effectiveness of the proposal.

Keywords: Invariant sets. Time delay. Reference tracking. Constraints.

CÓDIGO: ET0396

AUTOR: MIGUEL CARPEGIANE MARQUES FARIAS

ORIENTADOR: HEITOR MEDEIROS FLORENCIO

TÍTULO: Automação com CLP e Monitoramento via Internet com dispositivo IoT

Resumo

Este trabalho apresenta a modernização e a integração ciber-física de uma bancada de automação industrial, elevando o monitoramento de um ambiente local para uma arquitetura baseada em nuvem (Cloud) e computação de borda (Edge Computing). O projeto utilizou o CLP Altus XP340 para realizar o controle dinâmico PID do nível de uma planta piloto hidráulica. Para efetivar a convergência TI/TO, empregou-se um gateway industrial Siemens SIMATIC IOT2050 responsável por rotear os dados do processo via protocolo MQTT até a plataforma Node-RED, hospedada em um servidor da Oracle Cloud. O estudo focou na engenharia de rede, avaliando o desempenho da comunicação através de métricas de latência (Round-Trip Time - RTT) e níveis de Qualidade de Serviço (QoS), estabelecendo políticas distintas para o tráfego de telemetria contínua e para o envio de comandos críticos. Os ensaios dinâmicos em malha fechada demonstraram que o controle físico local permaneceu estável e responsivo às mudanças de Setpoint, enquanto a supervisão remota operou com alta confiabilidade e baixos índices de atraso. Adicionalmente, estruturou-se a topologia para testes com controladores virtualizados (vm-xp340). Os resultados validam a eficiência da arquitetura proposta, consolidando a bancada como um ambiente de pesquisa avançada e alinhado aos rigorosos requisitos de comunicação da Indústria 4.0.

Palavras-chave: IIoT; Automação; Edge Computing; MQTT; Node-RED; CLP

TITLE: PLC Automation and Internet Monitoring with IoT Device

Abstract

This work presents the modernization and cyber-physical integration of an industrial automation test bench, elevating the monitoring from a local environment to a cloud-based and edge computing architecture. The project used the Altus XP340 PLC to perform dynamic PID control of a hydraulic pilot plant's level. To effectuate IT/OT convergence, a Siemens SIMATIC IOT2050 industrial gateway was used to route process data via the MQTT protocol to the Node-RED platform, hosted on an Oracle Cloud server. The study focused on network engineering, evaluating communication performance through latency metrics (Round-Trip Time - RTT) and Quality of Service (QoS) levels, establishing distinct policies for continuous telemetry traffic and critical command sending. Dynamic closed-loop tests demonstrated that local physical control

remained stable and responsive to Setpoint changes, while remote supervision operated with high reliability and low delay rates. Additionally, the topology was structured for tests with virtualized controllers (vm-xp340). The results validate the efficiency of the proposed architecture, consolidating the bench as an advanced research environment aligned with the rigorous communication requirements of Industry 4.0.

Keywords: IIoT; Automation; Edge Computing; MQTT; Node-RED; PLC

CÓDIGO: ET0401

AUTOR: VINÍCIUS DE SOUZA FREITAS

ORIENTADOR: CARLSON PEREIRA DE SOUZA

TÍTULO: ESTUDO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS PARA A EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DA CANNABIS SATIVA GENÉTICA CHEMDAWG

Resumo

A padronização da extração sólido-líquido em aparelho Soxhlet é fundamental para garantir a reprodutibilidade fitoquímica e a viabilidade técnica de insumos terapêuticos. Este trabalho avaliou a cinética e o equilíbrio difusivo da extração etanólica de folhas secas de crajiru (Arrabidaea chica), utilizada como matriz vegetal modelo para estabelecer parâmetros de transferência de massa e modelagem matemática aplicáveis à futura extração de fitocanabinoides de Cannabis sativa. O estudo empregou um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) 2^2 + axiais + ponto central, totalizando 10 ensaios, avaliando a razão sólido/líquido (2,0 a 8,0 g/150 mL) e o tempo de refluxo (1,0 a 1,4 h). Os rendimentos mássicos variaram de 2,21% a 42,37%, com recuperação de etanol de até 92,00%. A menor carga de biomassa (2,0 g) favoreceu a percolação convectiva e reduziu limitações difusivas, sendo 2,0 g e 1,2 h a melhor condição operacional, com 28,79% de rendimento e 89,33% de recuperação etanólica. A ANOVA e o Diagrama de Pareto indicaram a interação entre massa e tempo como o termo de maior magnitude sobre o rendimento (Fcalc = 6,8603; p = 0,0588). O modelo ajustado validou os ciclos térmicos próximos ao ponto de ebulição do etanol (78 °C), sem evidências de degradação dos compostos polifenólicos, fornecendo parâmetros para futuras extrações de CBD e Δ9-THC e contribuindo para o desenvolvimento de fitoterápicos destinados ao alívio de dor neuropática e inflamações associadas à hanseníase.

Palavras-chave: Arrabidaea chica; Cannabis sativa; Extração por Soxhlet; DCCR

TITLE: Study of Extraction Methods and Parameter Optimization for the Extraction of Essential Oil from *Cannabis sativa* (Chemdawg Genetics)

Abstract

The standardization of solid-liquid extraction using a Soxhlet apparatus is essential to ensure phytochemical reproducibility and the technical feasibility of therapeutic products. This study evaluated the kinetics and diffusional equilibrium of the ethanolic

extraction of dried crajiru (Arrabidaea chica) leaves, used as a model plant matrix to establish mass transfer parameters applicable to the future extraction of phytocannabinoids from Cannabis sativa. A Central Composite Rotatable Design (CCRD) was employed, comprising 10 experiments that evaluated the solid-to-liquid ratio (2.0–8.0 g/150 mL) and reflux time (1.0–1.4 h). Mass yields ranged from 2.21% to 42.37%, while ethanol recovery reached 92.00%. Lower biomass loading (2.0 g) favored convective percolation and reduced diffusional limitations. The condition of 2.0 g and 1.2 h of reflux provided the best operational balance, achieving a 28.79% mass yield and 89.33% ethanol recovery. ANOVA and the Pareto chart indicated that the interaction between biomass mass and extraction time had the greatest effect on yield (Fcalc = 6.8603; p = 0.0588). The fitted model validated thermal cycles near ethanol's boiling point (78 °C), without evidence of polyphenolic compound degradation, providing parameters for future CBD and Δ9-THC extraction. These findings may contribute to the development of phytotherapeutic products aimed at alleviating neuropathic pain and inflammation associated with leprosy.

Keywords: Arrabidaea chica; Cannabis sativa; Soxhlet extraction; CCRD

CÓDIGO: ET0408

AUTOR: ANDREI RAÍ NUNES DE ARAÚJO

ORIENTADOR: LUIZ FELIPE DE QUEIROZ SILVEIRA

TÍTULO: Compressão de Séries Temporais para Detecção de Dados Sensoriais em Sistemas de Manutenção Preditiva

Resumo

Este trabalho investiga o impacto da compressão de sinais de vibração na classificação de falhas em máquinas elétricas rotativas. A análise utilizou o conjunto de dados de falhas em rolamentos da Case Western Reserve University (CWRU). Os sinais foram comprimidos pelo algoritmo Swinging Door, reconstruídos por interpolação linear e empregados no treinamento, validação e teste de uma rede neural convolucional unidimensional (1D-CNN). Os resultados indicam desempenho satisfatório mesmo sob níveis expressivos de compressão, especialmente entre 60\% e 70\%, sugerindo preservação de informações discriminativas relevantes para manutenção preditiva em cenários com restrições de armazenamento, processamento ou transmissão.

Palavras-chave: Compressão de dados, diagnóstico de falhas, máquinas rotativas

TITLE: Fault Detection in Swinging Door-Compressed Vibration Signals Using 1D-CNN

Abstract

This study investigates the impact of vibration signal compression on fault classification in rotating electrical machines. The analysis utilized the Case Western Reserve University (CWRU) bearing fault dataset. The signals were compressed using the Swinging Door algorithm, reconstructed via linear interpolation, and used to train, validate, and test a one-dimensional convolutional neural network (1D-CNN). The results indicate satisfactory performance even under significant compression levels particularly between 60% and 70% suggesting the preservation of discriminative information relevant to predictive maintenance in scenarios with storage, processing, or transmission constraints.

Keywords: Data compression, fault diagnosis, rotating machinery

CÓDIGO: ET0416

AUTOR: RAFAEL SALES DE ALMEIDA CAVALCANTI

ORIENTADOR: FABIO MENEGHETTI UGULINO DE ARAUJO

TÍTULO: Equipamentos Baseadas em Plataformas de Desenvolvimento para Auxílio ao Ensino de Engenharia: Uma Abordagem de Educação Maker

Resumo

A formação contemporânea em engenharia enfrenta o desafio histórico de superar a dissociação entre a fundamentação teórica abstrata e a experimentação prática, fator frequentemente associado à desmotivação e aos índices de evasão discente no ensino superior. Em resposta a essa lacuna e aos elevados custos de bancadas industriais fechadas, a Educação Maker desponta como uma abordagem ativa eficaz, centrada na construção de artefatos tangíveis por meio de ferramentas de código aberto e baixo custo. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação técnica de um protótipo didático de servomecanismo voltado ao ensino prático de automação e controle de processos, inserido nas atividades do Laboratório de Controle de Processos do Departamento de Engenharia de Computação e Automação (DCA/UFRN). O hardware é composto por um microcontrolador ESP8266, um módulo driver em ponte H MX1508 e um motor de corrente contínua GA25-370 (6 V, 380 RPM) instrumentado com encoder magnético incremental de quadratura. Todos os componentes foram adquiridos com recursos próprios do pesquisador. O circuito eletrônico foi projetado e roteado no software KiCad e consolidado por soldagem para garantir estabilidade operacional, aguardando a finalização de um gabinete protetor sob medida em impressão tridimensional.

Palavras-chave: Educação Maker. Ensino de Engenharia. ESP8266. WebSocket. Controle.

TITLE: Platform-Based Development Equipment to Aid Engineering Education: A Maker Education Approach

Abstract

A formação contemporânea em engenharia enfrenta o desafio histórico de superar a dissociação entre a fundamentação teórica abstrata e a experimentação prática, fator frequentemente associado à desmotivação e aos índices de evasão discente no ensino superior. Em resposta a essa lacuna e aos elevados custos de bancadas industriais fechadas, a Educação Maker desponta como uma abordagem ativa eficaz, centrada na

construção de artefatos tangíveis por meio de ferramentas de código aberto e baixo custo. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação técnica de um protótipo didático de servomecanismo voltado ao ensino prático de automação e controle de processos, inserido nas atividades do Laboratório de Controle de Processos do Departamento de Engenharia de Computação e Automação (DCA/UFRN). The hardware consists of a ESP8266 microcontroller, an MX1508 H-bridged driver module and a GA25-370 (6 V, 380 RPM) direct current motor instrumented with an incremental quadrature magnetic encoder. All components were acquired with the researcher's own resources. The electronic circuit was designed and routed in the KiCad software and consolidated by soldering to ensure operational stability, awaiting the completion of a custom-made protective enclosure in three-dimensional printing.

Keywords: Maker Education. Engineering Education. ESP8266. WebSocket. Control.

CÓDIGO: ET0418

AUTOR: ANNA CLARA PETERSEN BATISTA

ORIENTADOR: BRUNO RICARDO DE CARVALHO

TÍTULO: Investigação de Defeitos e Suas Implicações no Grafeno Dopado com Boro Através da Espectroscopia Raman

Resumo

Neste trabalho, investigaram-se as propriedades vibracionais do grafeno dopado com boro por meio de espectroscopia Raman. Amostras monocamada foram obtidas por esfoliação mecânica a partir de grafite tratado termicamente com ácido bórico e transferidas para substratos de SiO2/Si. A resposta espectral foi analisada sob duas energias de excitação (2,33 eV e 1,96 eV) em regiões com diferentes distâncias médias entre defeitos (LD = 8,20 nm e LD = 5,05 nm). Os espectros revelaram uma modulação na intensidade relativa das bandas características (D, G, D' e 2D), confirmando a incorporação de defeitos associados ao boro e a sensibilidade da técnica na avaliação estrutural de materiais bidimensionais dopados.

Palavras-chave: Grafeno; Boro; Espectroscopia Raman; Defeitos.

TITLE: Study of Raman Spectroscopy in Boron-Doped Graphene

Abstract

In this work, the vibrational properties of boron-doped graphene were investigated using Raman spectroscopy. Monolayer samples were obtained via mechanical exfoliation from graphite thermally treated with boric acid and deposited onto SiO2/Si substrates. The spectral response was analyzed under two excitation energies (2.33 eV and 1.96 eV) across regions with distinct average defect distances (LD = 8.20 nm and LD = 5.05 nm). The spectra exhibited clear modulation in the relative intensities of the characteristic Raman bands (D, G, D', and 2D), confirming boron-induced defect incorporation and highlighting the sensitivity of Raman spectroscopy for structural evaluation in doped 2D materials.

Keywords: Graphene; Boron; Raman Spectroscopy; Defects

CÓDIGO: ET0420

AUTOR: OBERDAN PEREIRA GOMES

COAUTOR: LUIZ GABRIEL DE MELO LACERDA

COAUTOR: MARIANA MEDEIROS BATISTA

ORIENTADOR: SILVÂNIA LUCAS DOS SANTOS

TÍTULO: Caracterização do esgoto afluente a sistema UASB como etapa preliminar para produção e aproveitamento energético de biomassa algal

Resumo

As estações de tratamento de esgoto vêm sendo reformuladas como sistemas de recuperação de recursos, alinhadas à economia circular. Sistemas UASB seguidos por lagoas de polimento surgem como alternativa para produção de biomassa algal com potencial de aproveitamento energético via digestão anaeróbia. Conhecer o esgoto afluente é etapa fundamental para subsidiar as fases subsequentes do processo. Este estudo teve como objetivo caracterizar o esgoto afluente a dois reatores UASB (R1 e R2, 25 L cada, TDH de 6h) instalados na ETE do campus central da UFRN, em Natal/RN. Foram realizadas sete campanhas de coleta entre março e junho de 2026, com amostras simples coletadas pela manhã, analisando-se DBO, DQO, nitrogênio amoniacal, fósforo total, ortofosfato, alcalinidade e pH. Os resultados indicaram afluente de característica predominantemente doméstica, com DBO e DQO médias de 232 e 432 mg/L, e relação DBO/DQO de 0,58, evidenciando boa biodegradabilidade. Nitrogênio (44 mg/L) e fósforo (14 mg/L) apresentaram elevada variabilidade (CV de 45-50%), típica de esgotos institucionais. O pH manteve-se estável (média 7,22) e a alcalinidade total (213 mg CaCO3/L) indicou boa capacidade de tamponamento. Os resultados confirmam condições favoráveis à atividade anaeróbia e nutrientes suficientes para a futura produção de biomassa algal nas lagoas de polimento, estabelecendo linha de base para avaliação do potencial energético do sistema.

Palavras-chave: Tratamento anaeróbio. Recuperação de recursos. Produção energética.

TITLE: UASB Influent Wastewater Characterization as a Preliminary Step for Algal Biomass Production and Energy Recovery

Abstract

Wastewater treatment plants have been increasingly redesigned as resource recovery systems, aligned with the principles of the circular economy. UASB systems followed by polishing ponds have emerged as an alternative for algal biomass production, with potential for energy recovery through anaerobic digestion. Characterizing the influent wastewater is a fundamental step to support the subsequent stages of the process. This study aimed to characterize the influent wastewater of two UASB reactors (R1 and R2, 25 L each, HRT of 6 h) installed at the wastewater treatment plant of the Central Campus of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), in Natal, Brazil. Seven sampling campaigns were conducted between March and June 2026, with grab samples collected in the morning and analyzed for BOD, COD, ammoniacal nitrogen, total phosphorus, orthophosphate, alkalinity, and pH. The results indicated predominantly domestic characteristics of the influent, with mean BOD and COD concentrations of 232 and 432 mg/L, respectively, and a BOD/COD ratio of 0.58, indicating good biodegradability. Nitrogen (44 mg/L) and phosphorus (14 mg/L) showed high variability (CV of 45–50%), which is typical of institutional wastewater. The pH remained stable (mean of 7.22), while total alkalinity (213 mg $CaCO_3$/L) indicated good buffering capacity. The results confirm favorable conditions for anaerobic activity and sufficient nutrient availability for future algal biomass production in the polishing

Keywords: Anaerobic treatment. Resource recovery. Energy production.

CÓDIGO: ET0422

AUTOR: KAUET ADRIEL DE LIMA SILVA

ORIENTADOR: KASSIO MICHELL GOMES DE LIMA

TÍTULO: Aplicação de algoritmos baseados em DD-SIMCA em imagens digitais para amostras de cervejas contaminadas com metanol.

Resumo

Este relatório apresenta os resultados do projeto de Iniciação Científica desenvolvido no âmbito do programa PIBIC/CNPq durante o período de 2025-2026. O objetivo principal do estudo consistiu em investigar e aplicar técnicas para analisar e identificar a presença de metanol em cervejas comerciais e possíveis contaminações por variações na produção ou adulterações. Foi utilizada a ferramenta DD-SIMCA para diferenciar as amostras contaminadas, o que demonstrou resultados promissores para contaminações entre 0,1% até 1% em uma proporção de volume de metanol diluído em amostras de cervejas comerciais.

Palavras-chave: DD-SIMCA; Cerveja; Metanol; padrão comercial; PIBIC.

TITLE: Application of DD-SIMCA-Based Algorithms to Digital Images of Beer Samples Contaminated with Methanol

Abstract

This report presents the results of the Scientific Initiation project developed within the PIBIC/CNPq program during the 2025–2026 period. The main objective of the study was to investigate and apply techniques to analyze and identify the presence of methanol in commercial beers and possible contamination due to variations in production or adulteration. The DD-SIMCA tool was used to differentiate the contaminated samples, which demonstrated promising results for contamination levels ranging from 0.1% to 1% in a volume proportion of methanol diluted in commercial beer samples.

Keywords: DD-SIMCA; Beer; Methanol; Commercial Standard; PIBIC.

CÓDIGO: ET0427

AUTOR: VICTOR DANIEL BEVENUTO DE MEDEIROS

COAUTOR: DAVIDSON NUNES DE OLIVEIRA

COAUTOR: GUILHERME AVELINO DE LIMA MENDES

COAUTOR: YASMIM ILIADA CURY RODRIGUES

COAUTOR: DEBORA INGRID DA SILVA GONCALVES

ORIENTADOR: FILIPE MARTEL DE MAGALHAES BORGES

TÍTULO: Influência do Tratamento Térmico na Perovskita Dupla $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ Sintetizada por Combustão visando Aplicações Fotovoltaicas

Resumo

A busca por materiais para conversão de energia solar tem ampliado o interesse em perovskitas devido à possibilidade de ajuste de suas propriedades. Nesse contexto, a perovskita dupla $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ apresenta forte potencial para essa aplicação. A síntese foi realizada por combustão assistida por ureia rica, seguida de calcinação a 1000 °C por 6h (taxa de 10 °C/min). As amostras (antes e após a calcinação) foram caracterizadas por Difração de Raios X (DRX, Shimadzu XRD-7000, Cu-Kα) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV, Hitachi TM3000). Os resultados de DRX indicaram que, antes da calcinação, o padrão cristalino era menos definido. Após o tratamento, observou-se maior definição das reflexões com picos compatíveis com a estrutura de perovskita dupla (2θ ≈ 32°, 47° e 59°), comparando-se à carta ICSD-19785 (La_2CoMnO_6). As imagens de MEV evidenciaram mudanças morfológicas pós-calcinação, destacando-se a maior consolidação dos aglomerados. Conclui-se que o tratamento térmico favoreceu a cristalização e a reorganização estrutural, sugerindo a formação da perovskita dupla $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$. Contudo, devido à ausência de referência cristalográfica com correspondência exata para esta composição, faz-se necessário o refinamento de Rietveld para confirmar a estrutura obtida e avaliar a possível presença de fases secundárias.

Palavras-chave: perovskita dupla. Calcinação. Síntese por combustão.

TITLE: Influence of Heat Treatment on the $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ Double Perovskite Synthesized by Combustion Targeting Photovoltaic Applications

Abstract

The search for materials for solar energy conversion has increased the interest in perovskites due to the possibility of tuning their properties. In this context, the double perovskite $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ shows strong potential for this application. The synthesis was performed by urea-rich assisted combustion, followed by calcination at 1000 °C for 6 h (heating rate of 10 °C/min). The samples (before and after calcination) were characterized by X-ray Diffraction (XRD, Shimadzu XRD-7000, Cu-Kα) and Scanning Electron Microscopy (SEM, Hitachi TM3000). The XRD results indicated that, before calcination, the crystalline pattern was less defined. After the treatment, a higher definition of the reflections was observed, with peaks compatible with the double perovskite structure ($2\theta \approx 32°$, 47°, and 59°), compared to the ICSD-19785 crystallographic card (La_2CoMnO_6). The SEM images evidenced morphological changes post-calcination, highlighting a greater consolidation of the agglomerates. It is concluded that the thermal treatment favored the crystallization and structural reorganization, suggesting the formation of the $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ double perovskite. However, due to the absence of a crystallographic reference with an exact match for this composition, Rietveld refinement is necessary to confirm the obtained structure and evaluate the possible presence of secondary phases.

Keywords: Double perovskite. Calcination. Combustion synthesis.

CÓDIGO: ET0428

AUTOR: YASMIM ILIADA CURY RODRIGUES

COAUTOR: DEBORA INGRID DA SILVA GONCALVES

COAUTOR: GUILHERME AVELINO DE LIMA MENDES

COAUTOR: DAVIDSON NUNES DE OLIVEIRA

COAUTOR: VICTOR DANIEL BEVENUTO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: FILIPE MARTEL DE MAGALHAES BORGES

TÍTULO: Perovskitas dissubstituídas como catalisadores para a conversão de CO em CO2;: efeitos da composição e da temperatura de calcinação nas propriedades estruturais e catalíticas

Resumo

A poluição atmosférica associada às emissões veiculares representa um importante desafio ambiental e de saúde pública, especialmente pela emissão de monóxido de carbono (CO), formado na combustão incompleta de combustíveis fósseis. Nesse contexto, os conversores catalíticos promovem a oxidação do CO a dióxido de carbono (CO_2). Entretanto, catalisadores convencionais à base de metais nobres apresentam elevado custo e disponibilidade limitada, incentivando a busca por materiais alternativos. As perovskitas do tipo ABO_3 destacam-se pela flexibilidade estrutural, estabilidade térmica e possibilidade de modificação de suas propriedades por substituição parcial dos cátions. Assim, este trabalho investiga a síntese e caracterização de perovskitas dissubstituídas $La_{1-x}Ca_xCo_{1-x}Mn_xO_3$, com x = 0,05, 0,10 e 0,15, calcinadas a 700 e 900 °C. A substituição de La^{3+} por Ca^{2+} e de Co^{3+} por Mn^{3+} foi empregada para promover alterações estruturais e favorecer a formação de vacâncias de oxigênio. As composições e temperaturas de calcinação serão comparadas quanto às propriedades estruturais, morfológicas e catalíticas, buscando relacionar composição, tratamento térmico e desempenho na conversão de CO em CO_2. Espera-se identificar condições que favoreçam a atividade catalítica e a estabilidade dos materiais, contribuindo para o desenvolvimento de catalisadores alternativos com potencial aplicação no controle das emissões atmosféricas.

Palavras-chave: Oxidação. Vacâncias de oxigênio. Redox. Emissões atmosféricas.

TITLE: Double-Substituted Perovskites as Catalysts for CO-to-CO_2 Conversion: Effects of Composition and Calcination Temperature on Structural and Catalytic Properties

Abstract

Air pollution associated with vehicular emissions represents an important environmental and public health challenge, particularly due to the emission of carbon monoxide (CO), formed by the incomplete combustion of fossil fuels. In this context, catalytic converters promote the oxidation of CO to carbon dioxide (CO_2). However, conventional catalysts based on noble metals have high cost and limited availability, encouraging the search for alternative materials. Perovskites with the ABO_3 structure stand out due to their structural flexibility, thermal stability, and ability to modify their properties through partial cation substitution. Thus, this work investigates the synthesis and characterization of double-substituted perovskites $La_{1-x}Ca_xCo_{1-x}Mn_xO_3$, with x = 0.05, 0.10, and 0.15, calcined at 700 and 900 °C. The substitution of La^{3+} by Ca^{2+} and Co^{3+} by Mn^{3+} was employed to promote structural changes and favor the formation of oxygen vacancies. The compositions and calcination temperatures will be compared regarding their structural, morphological, and catalytic properties, aiming to establish relationships between composition, thermal treatment, and performance in CO-to-CO_2 conversion. It is expected to identify conditions that favor catalytic activity and material stability, contributing to the development of alternative catalysts with potential application in the control of atmospheric emissions.

Keywords: Oxidation. Oxygen vacancies. Redox. Atmospheric emissions.

CÓDIGO: ET0440

AUTOR: DEBORA INGRID DA SILVA GONCALVES

COAUTOR: DAVIDSON NUNES DE OLIVEIRA

COAUTOR: YASMIM ILIADA CURY RODRIGUES

COAUTOR: GUILHERME AVELINO DE LIMA MENDES

COAUTOR: VICTOR DANIEL BEVENUTO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: FILIPE MARTEL DE MAGALHAES BORGES

TÍTULO: Síntese por combustão e caracterização estrutural da perovskita dupla $La2_{-x}Ca_xCoMnO6$ para aplicações em materiais funcionais sustentáveis.

Resumo

Os materiais funcionais têm recebido crescente atenção por seu potencial em tecnologias relacionadas à energia, eletrônica, catálise e sustentabilidade. Entre eles, as perovskitas duplas destacam-se pela flexibilidade estrutural e composicional, permitindo ajustar suas propriedades por meio do ordenamento catiônico, da substituição química e do controle de defeitos cristalinos. Esse cenário se relaciona às prioridades nacionais em materiais avançados e energias renováveis e aos impactos do El Niño sobre o setor energético. No Brasil, pesquisadoras como Ana Flávia Nogueira e Francineide Lopes de Araújo têm contribuído para o avanço de estudos com materiais perovskita e tecnologias fotovoltaicas. Este trabalho teve como objetivo sintetizar a composição $La_{1.5}Ca_{0.5}CoMnO_6$ pelo método de combustão, utilizando ureia como combustível, e avaliar a influência da calcinação a 900 °C sobre suas características estruturais e morfológicas. As amostras antes e após o tratamento térmico foram caracterizadas por DRX e MEV. Os resultados indicaram modificações na organização cristalina e na microestrutura, reforçando o potencial desses materiais em aplicações voltadas à conversão de energia e à sustentabilidade, em alinhamento com o ODS 7 – Energia limpa e acessível, ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura, e ODS 12 – Consumo e produção responsáveis.

Palavras-chave: Ordenamento catiônico. Combustão. Energia. Sustentabilidade. Catálise.

TITLE: Combustion synthesis and structural characterization of the double perovskite $La_{2-x}Ca_xCoMnO_6$ for applications in sustainable functional materials.

Abstract

Functional materials have received growing attention for their potential in technologies related to energy, electronics, catalysis, and sustainability. Among them, double perovskites stand out for their structural and compositional flexibility, allowing their properties to be tuned through cation ordering, chemical substitution, and defect control. This context is related to national priorities in advanced materials and renewable energy and to the impacts of El Niño on the energy sector. In Brazil, researchers such as Ana Flávia Nogueira and Francineide Lopes de Araújo have contributed to advances in perovskite materials and photovoltaic technologies. This study aimed to synthesize $La_{1.5}Ca_{0.5}CoMnO_6$ by the combustion method, using urea as fuel, and to evaluate the influence of calcination at 900 °C on its structural and morphological characteristics. Samples before and after heat treatment were characterized by XRD and SEM. The results indicated changes in crystalline organization and microstructure, reinforcing the potential of these materials for energy conversion and sustainable technologies, in alignment with SDG 7 – Affordable and Clean Energy, SDG 9 – Industry, Innovation and Infrastructure, and SDG 12 – Responsible Consumption and Production.

Keywords: Cation ordering. Combustion. Energy. Sustainability. Catalysis.

CÓDIGO: ET0447

AUTOR: VITORIA KATHERINE DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: CAMILA PACELLY BRANDÃO DE ARAÚJO

TÍTULO: Desenvolvimento de nanomateriais para fins de armazenamento de H2 em fase líquida orgânica

Resumo

A transição energética global exige o desenvolvimento de vetores eficientes e seguros para o armazenamento de hidrogênio (H_2). Os carreadores orgânicos de hidrogênio em fase líquida (LOHC) destacam-se como uma solução promissora para o transporte e estocagem em condições ambientes. No entanto, a eficiência desse processo depende fundamentalmente do projeto de catalisadores heterogêneos de alta performance para as reações de hidrogenação e desidrogenação. Este trabalho investiga o desenvolvimento e a otimização de nanomateriais baseados em metais de transição para aplicação em sistemas LOHC. A síntese dos nanomateriais foi realizada via reação gás-sólido em reator de leito fixo, utilizando precursores moleculares e atmosfera reativa controlada. A caracterização estrutural por Difração de Raios X (DRX) e refinamento Rietveld confirmou a formação de fases nanocristalinas com elevada área superficial e distribuição homogênea de sítios ativos. A caracterização microestrutural indicou elevado potencial do nanomaterial para aplicação catalítica em sistemas de armazenamento de H_2 em LOHC. Os resultados evidenciam o elevado potencial dessa rota sintética sustentável para a produção de nanocatalisadores eficientes, viabilizando o armazenamento seguro de H_2 e impulsionando a consolidação da economia de carbono.

Palavras-chave: Armazenamento de H2. Nanomateriais. LOHC. Catálise heterogênea.

TITLE: Development of nanomaterials for hydrogen storage in liquid organic phase

Abstract

The global energy transition demands the development of efficient and safe vectors for hydrogen (H_2) storage. Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHCs) emerge as a promising solution for ambient-condition transport and storage. However, process efficiency strictly depends on designing high-performance heterogeneous catalysts for

hydrogenation and dehydrogenation reactions. This study investigates the development and optimization of transition-metal-based nanomaterials for LOHC applications. Synthesis was performed via gas-solid reaction in a fixed-bed reactor, using molecular precursors and controlled reactive atmospheres. Structural characterization by X-ray Diffraction (XRD) and Rietveld refinement confirmed the formation of nanocrystalline phases with high surface area and homogeneous active site distribution. Microstructural characterization indicated high potential of the nanomaterial for catalytic application in LOHC hydrogen storage systems. These findings highlight the strong potential of this sustainable synthetic route for producing highly efficient nanocatalysts, enabling safe H_2 storage and fostering a low-carbon economy.

Keywords: H2 storage. Nanomaterials. LOHC. Heterogeneous catalysis.

CÓDIGO: ET0450

AUTOR: KAYKY AUGUSTO DA SILVA

COAUTOR: MAYARA DE OLIVEIRA LESSA

ORIENTADOR: ANDRE LUIS LOPES MORIYAMA

TÍTULO: Análise Hidrodinâmica de Reatores Fotocatalíticos Aplicados ao Tratamento de Efluentes por Fluidodinâmica Computacional

Resumo

Este estudo avaliou o comportamento hidrodinâmico e a Distribuição do Tempo de Residência em reatores fotocatalíticos de placas destinados ao tratamento contínuo de efluentes, empregando a Fluidodinâmica Computacional no software livre OpenFOAM. Analisaram-se duas geometrias caracterizadas por 3 e 4 voltas, mantendo fixos o comprimento e a altura e variando a largura, o que resultou em volumes reacionais distintos. A malha tridimensional predominantemente hexaédrica associada ao modelo de turbulência k-epsilon RANS assegurou a estabilidade das simulações estáticas, seguidas do transporte transiente de traçador para a obtenção das curvas de E(t). Os resultados indicaram que o incremento do número de Reynolds promoveu o estreitamento das curvas de E(t), a redução expressiva da variância e o aumento consistente do número de Péclet e da quantidade de CSTRs ideais em série. O Reator 2 exibiu desempenho hidrodinâmico superior ao Reator 1, apresentando volume morto inferior a 1% em velocidades mais elevadas e comportamento mais próximo ao modelo de fluxo pistão. Conclui-se que a geometria com maior número de voltas otimiza o aproveitamento do volume útil e garante maior uniformidade de retenção, fornecendo subsídios para o dimensionamento e o aumento de escala desse tipo de reator.

Palavras-chave: Fluidodinâmica Computacional, Reatores fotocatalíticos, OpenFOAM

TITLE: Hydrodynamic Analysis of Photocatalytic Reactors for Effluent Treatment Using Computational Fluid Dynamics

Abstract

This study evaluated the hydrodynamic behavior and the Residence Time Distribution in plate photocatalytic reactors for continuous wastewater treatment, using Computational Fluid Dynamics in the open source software OpenFOAM. Two geometries characterized by 3 and 4 turns were analyzed, keeping length and height fixed while varying width,

which resulted in distinct reaction volumes. The predominantly hexahedral three-dimensional mesh combined with the RANS k-epsilon turbulence model ensured the stability of static simulations, followed by transient tracer transport to obtain E(t) curves. The results indicated that increasing the Reynolds number promoted the narrowing of E(t) curves, a significant reduction in variance, and a consistent increase in both the Péclet number and the quantity of ideal CSTRs in series. Reactor 2 displayed superior hydrodynamic performance compared to Reactor 1, presenting a dead volume below 1% at higher velocities and behavior closer to the plug flow model. It is concluded that the geometry with a higher number of turns optimizes useful volume utilization and ensures greater retention uniformity, providing valuable insights for photoreactor sizing and scaling up.

Keywords: Computational Fluid Dynamics, Photocatalytic reactors, OpenFOAM

CÓDIGO: ET0455

AUTOR: GUILHERME AVELINO DE LIMA MENDES

COAUTOR: DEBORA INGRID DA SILVA GONCALVES

COAUTOR: YASMIM ILIADA CURY RODRIGUES

COAUTOR: DAVIDSON NUNES DE OLIVEIRA

COAUTOR: VICTOR DANIEL BEVENUTO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: FILIPE MARTEL DE MAGALHAES BORGES

TÍTULO: Um olhar sobre a jornada da perovskita como catalisador ambiental

Resumo

O trabalho investigou a obtenção da perovskita dupla La1,5Ca0,5CoMnO6 pelo método de combustão com uréia rica, seguida de calcinação a 800ºC/6h visando sua aplicação como catalisador ambiental. A caracterização por DRX indicou a formação da fase perovskita, com picos próximos de 33º, 42º, 47º, 58º, 69º, embora a baixa intensidade e o alargamento de algumas reflexões surgiram possível desordem estrutural ou cristalização incompleta, sendo recomendadas análises complementares, como refinamento de Rietveld. As análises por MEV revelaram aglomerados porosos e regiões com heterogeneidade morfológica, indicando que as condições de síntese e calcinação influenciaram significativamente a microestrutura do material. De modo geral, o material apresentou características promissoras para aplicações catalíticas ambientais, embora sejam necessários estudos adicionais para otimizar sua estrutura, estabilidade e desempenho. A proposta está alinhada com a ODS 3 – Saúde e bem-estar, ODS 9 – Indústria, Inovação e infraestrutura e ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima.

Palavras-chave: Combustão. Catálise. COVs. Saúde humana. Perovskita Dupla.

TITLE: A look at the journey of perovskite as an environmental catalyst

Abstract

This study investigated the synthesis of the double perovskite La1,5Ca0,5CoMnO6 using a urea-rich combustion method, followed by calcination at 800°C for 6 hours, with the aim of applying it as an environmental catalyst. XRD characterization indicated the formation of the perovskite phase, with peaks near 33°, 42°, 47°, 58°, and 69°;

however, the low intensity and broadening of some reflections suggested possible structural disorder or incomplete crystallization, warranting further analysis such as Rietveld refinement. SEM analysis revealed porous agglomerates and regions of morphological heterogeneity, indicating that the synthesis and calcination conditions significantly influenced the material's microstructure. Overall, the material exhibited promising characteristics for environmental catalytic applications, although further studies are required to optimize its structure, stability, and performance. This proposal aligns with SDG - 3 (Good Health and Well-being), SDG - 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure), and SDG - 13 (Climate Action).

Keywords: Combustion. Cathalysis. VOCs. Human health. Double perovskite.

CÓDIGO: ET0456

AUTOR: MARYANNA PACHECO SANTOS

ORIENTADOR: ANA CRISTINA FACUNDO DE BRITO PONTES

TÍTULO: ELETRODO MODIFICADO (BASES DE SCHIFF-NÍQUEL) PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁCIDO ASCÓRBICO

Resumo

A quitosana é um polissacarídeo de origem animal, biodegradável e obtido de fonte renovável. É um material versátil, que pode sofrer modificações, como a formação de uma base de Schiff, possibilitando complexos estaveis com metais de transição. A obtenção desse novo material objetiva identificar a presença de ácido ascórbico, composto relacionado a problemas de saúde.

Atualmente, existem técnicas para a identificação, entretanto, apresentam limitações e elevado custo. Neste estudo, caracterizou-se uma BS formada pela reação da quitosana com o salicilaldeído, e seu complexo de coordenação com o níquel. A espectroscopia UV-Visível (realizada em tampão pH 5,5) identificou bandas em: 255 nm e 325 nm, relacionadas à transição eletrônica $\prod \rightarrow \prod^*$ no anel aromático do aldeído, e à formação da ligação C=N da BS, no FTIR, observou-se a banda de estiramento imina (C=N) em 1635 cm-1 e do anel aromático do aldeído em 1591 cm-1. A coordenação metálica foi comprovada pelos deslocamentos dessas bandas.

Análises termicas indicaram que a quitosana possui uma estabilidade térmica maior que a BS, após a coordenação com o níquel, esse grau de estabilidade aumentou em relação à quitosana. A difração de raios X de pó analisou a estrutura cristalina e calculamos então seus índices de cristalinidade: QP (58,3) > BS (74,3) > Ni-BS (52,4). Por fim, testes eletroquímicos por voltametria ciclica em solução tampão de fosfato pH 5,5 e 7,4, comprovam que o efeito mais pronunciado ocorreu em tampão pH 5,5.

Palavras-chave: Eletrodos modificados, bases de Schiff, quitosana.

TITLE: NICKEL-SCHIFF BASE MODIFIED ELECTRODE FOR ASCORBIC ACID DETECTION

Abstract

Chitosan is a biodegradable and renewable animal-derived polysaccharide. This versatile material can be modified into a Schiff base (SB), enabling stable transition metal complexes. This new material aims to detect ascorbic acid, a compound linked to health issues, overcoming the limitations and high costs of current techniques.

Here, an SB formed by reacting chitosan with salicylaldehyde, and its nickel coordination complex, were characterized. UV-Vis spectroscopy (pH 5.5 buffer) showed bands at 255 nm ($\pi \rightarrow \pi^*$ transition in the aldehyde aromatic ring) and 325 nm (SB C=N bond formation). FTIR revealed the imine (C=N) stretch at 1635 cm^{-1} and the aldehyde aromatic ring at 1591 cm^{-1}. Band shifts confirmed metallic coordination.

Thermal analyses showed chitosan has higher thermal stability than the SB; upon nickel coordination, this stability surpassed that of chitosan. Powder X-ray diffraction yielded the crystallinity indices: QP (58.3) > SB (74.3) > Ni-SB (52.4). Finally, cyclic voltammetry in phosphate buffers (pH 5.5 and 7.4) confirmed the most pronounced effect at pH 5.5.

Keywords: Modified electrodes, Schiff bases, chitosan.

CÓDIGO: ET0460

AUTOR: PEDRO OLIVEIRA DE SOUSA

ORIENTADOR: ANDERSON DOS REIS ALBUQUERQUE

TÍTULO: Análise de trajetórias de dinâmica molecular ab initio em zeólitas: extração de descritores dinâmicos e relação com propriedades estruturais-temporais

Resumo

O volume massivo de dados em simulações de ciência dos materiais torna o pós-processamento um desafio crítico. Este trabalho apresenta um software modular em Python (utilizando NumPy, SciPy e ASE) para extrair e analisar descritores estruturais e topológicos de trajetórias de Dinâmica Molecular Ab Initio (AIMD) geradas pelo Quantum ESPRESSO.

A arquitetura orientada a fluxo de dados divide-se em três módulos:

Barista: orquestração e interface de linha de comando.

Grinder: extração de trajetórias e parâmetros termodinâmicos dos logs.

Moka: cálculo de métricas geométricas sob Condições Periódicas de Contorno.

A ferramenta calcula propriedades dinâmicas como volume poliédrico, índice de distorção, alongamento quadrático e número de coordenação efetivo via Convenção da Menor Imagem (MIC). Validado no sistema zeolítico ABW (Si/Al=1), o software demonstrou alta precisão na extração de grandezas físicas (energia total e temperatura) e na análise da integridade topológica temporal de sítios tetraédricos (SiO_4). O sistema constitui uma solução exata, reprodutível e de baixo custo computacional, reduzindo significativamente o tempo de processamento dos dados.

Palavras-chave: descritores estruturais, estrutura eletrônica, DFT, sólidos porosos

TITLE: Analysis of ab initio molecular dynamics trajectories in zeolites: extraction of dynamic descriptors and relationship with structural-temporal properties

Abstract

The massive volume of data in materials science simulations makes post-processing a critical challenge. This paper presents modular software written in Python (using NumPy, SciPy, and ASE) to extract and analyze structural and topological descriptors from ab initio molecular dynamics (AIMD) trajectories generated by Quantum ESPRESSO.

The data-flow-oriented architecture is divided into three modules:

Barista: orchestration and command-line interface.

Grinder: extraction of trajectories and thermodynamic parameters from the logs.

Moka: calculation of geometric metrics under Periodic Boundary Conditions.

The tool calculates dynamic properties such as polyhedral volume, distortion index, quadratic elongation, and effective coordination number via the Minimum Image Convention (MIC). Validated on the ABW zeolite system (Si/Al=1), the software demonstrated high accuracy in extracting physical quantities (total energy and temperature) and in analyzing the temporal topological integrity of tetrahedral sites (SiO_4). The system provides an exact, reproducible, and computationally efficient solution, significantly reducing data processing time.

Keywords: structural descriptors, electronic structure, DFT, porous solids

CÓDIGO: ET0478

AUTOR: SOPHIA MARTINS PEREIRA

COAUTOR: DANILO CARLOS DE SOUZA

COAUTOR: FRANCISCO PAULINO DA SILVA

COAUTOR: THYRONE BARBOSA DOMINGOS

COAUTOR: PAULA FABIANE PINHEIRO DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: EDUARDO LINS DE BARROS NETO

TÍTULO: CONVERSÃO TERMOCATALÍTICA DE RESÍDUO CARBONÁCEO E ÓLEO DE MOTOR USADO PARA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Resumo

A crescente demanda por fontes energéticas sustentáveis tem impulsionado o desenvolvimento de rotas alternativas para a produção de biocombustíveis a partir de resíduos lignocelulósicos e materiais carbonáceos. Este trabalho investigou a produção de biocombustíveis por conversão termoquímica em meio aquoso, utilizando carvão derivado da pirólise do capim-elefante, óleo de motor usado e catalisador. A reação foi conduzida em reator em batelada, sob atmosfera inerte, com controle de temperatura e pressão. O aumento da temperatura favoreceu a degradação térmica dos compostos presentes nas matérias-primas. Um sistema de resfriamento foi utilizado para coleta e condensação dos produtos, posteriormente caracterizados por GC-MS. Os resultados indicaram a formação de hidrocarbonetos na faixa de C9–C32, incluindo compostos de interesse para combustíveis líquidos, como diesel e biocombustível de aviação. Observou-se redução de compostos oxigenados e aumento do poder calorífico do bio-óleo. Os gases não condensáveis apresentaram predominância de H_2 e CO, indicando potencial para gás de síntese. O resíduo sólido apresentou características adequadas para aproveitamento como adsorvente. As variáveis operacionais influenciaram a distribuição dos produtos, destacando-se temperatura e catalisador na seletividade. O estudo demonstra o potencial da conversão termoquímica de resíduos para produção sustentável de biocombustíveis.

Palavras-chave: Hidrocarbonetos renováveis, biocombustíveis, valorização de resíduos.

TITLE: THERMOCATALYTIC CONVERSION OF CARBONACEOUS RESIDUE AND USED MOTOR OIL FOR BIOFUEL PRODUCTION

Abstract

The growing demand for sustainable energy sources has driven the development of alternative routes for the production of biofuels from lignocellulosic residues and carbonaceous materials. This study investigated biofuel production through thermochemical conversion in an aqueous medium, using charcoal derived from elephant grass pyrolysis, used motor oil, and a catalyst. The reaction was conducted in a batch reactor under an inert atmosphere, with controlled temperature and pressure. Increasing the temperature favored the thermal degradation of compounds present in the feedstocks. A cooling system was used to collect and condense the products, which were subsequently characterized by GC-MS. The results indicated the formation of hydrocarbons in the C9–C32 range, including compounds of interest for liquid fuels, such as diesel and aviation biofuel. A reduction in oxygenated compounds and an increase in the calorific value of the bio-oil were observed. The non-condensable gases were predominantly composed of H_2 and CO, indicating potential for syngas production. The solid residue showed suitable characteristics for use as an adsorbent. The operating variables influenced the product distribution, with temperature and catalyst standing out as key factors affecting selectivity. The study demonstrates the potential of thermochemical conversion of residues for the sustainable production of biofuels.

Keywords: Renewable hydrocarbons, biofuels, waste valorization.

CÓDIGO: ET0487

AUTOR: MONICA BEATRIZ RODRIGUES BRAGA

ORIENTADOR: BRUNO RICARDO DE CARVALHO

TÍTULO: Investigação de Acoplamento Elétron-Fônon em Ditelureto de Tungstênio (WTe2) de Poucas Camadas

Resumo

Neste trabalho, investigou-se o acoplamento elétron-fônon em amostras de ditelureto de tungstênio (WTe_2) de poucas camadas, obtidas via esfoliação mecânica e depositadas sobre substratos de SiO_2/Si. A caracterização vibracional foi realizada por espectroscopia Raman ressonante em temperatura ambiente, empregando cinco energias de excitação na faixa de 1,92 eV a 2,60 eV. Observou-se uma expressiva dependência da intensidade dos modos Raman com a energia do laser, com forte amplificação ressonante nas energias mais baixas (1,92 eV e 2,18 eV) e atenuação nas energias superiores. Os resultados evidenciam os efeitos de ressonância eletrônica e fornecem parâmetros experimentais essenciais sobre a interação elétron-fônon no WTe_2 bidimensional.

Palavras-chave: WTe_2; acoplamento elétron-fônon; Raman ressonante.

TITLE: Investigation of Electron-Phonon Coupling in Few-Layer Tungsten Ditelluride (WTe_2)

Abstract

In this work, the electron-phonon coupling in few-layer tungsten ditelluride (WTe_2) prepared by mechanical exfoliation on SiO_2/Si substrates was investigated. Vibrational characterization was performed using resonant Raman spectroscopy at room temperature across five laser excitation energies ranging from 1.92 eV to 2.60 eV. A pronounced dependence of Raman mode intensities on the excitation energy was observed, highlighted by significant resonant enhancement at lower photon energies (1.92 eV and 2.18 eV) and mode suppression at higher energies. These results demonstrate electronic resonance effects and provide valuable insights into electron-phonon interactions in lowdimensional WTe_2.

Keywords: WTe_2; electron-phonon coupling; resonant Raman.

CÓDIGO: ET0491

AUTOR: THAYS PRISCILA MACIEL PEGADO

ORIENTADOR: IRIS OLIVEIRA DA SILVA

TÍTULO: Extração e caracterização de algas para produção de fibras e corantes têxteis

Resumo

Esta revisão integrativa, baseada em 19 artigos, investigou o papel das algas (26,32%) em comparação com fontes terrestres (73,68%) na transição sustentável da indústria têxtil. A macroalga Sargassum filipendula destacou-se na biorrefinaria, onde Solventes Eutéticos Profundos (DES) permitiram a extração de 110,64 mg PGE/g de florotaninos e pigmentos antioxidantes (Mello et al., 2025b). Já a microalga Chlorella vulgaris demonstrou eficiência na remediação do corante azo Direct Green 6, com biosorção de 126,0 mg/g e degradação enzimática via azoredutase, lacase e peroxidases, além de atuar como biocorante natural em tecidos (Moradi et al., 2024b; Textile Grade Long Natural Cellulose Fibers from Bark Cotton, n.d.). Compósitos de alginato com lacase alcançaram remoção de 74% do azul de metileno e 69% do violeta de cristal, mantendo atividade após múltiplos ciclos (Nouaa et al., 2025b).

Entre as fontes terrestres, Nymphaea rubra apresentou fibras sem lúmen e resistência de 90,91 MPa (Imtiazh & Uddin, 2025b); Musa acuminata forneceu celulose mercerizada de 768 MPa sob KOH (Sango et al., 2018b); e Morus alba atingiu 92,60% de pureza de celulose (Liu et al., 2011b). Outras inovações incluíram carvão microporoso de cânhamo (BET: 2.192 m²/g) (Vukcevic et al., 2012b), tingimento por chá (Ren et al., 2019b) e tecidos funcionais com quitosana/casca de castanha e UPF > 40 (Fabrication of Bio-Based Coloristic, n.d.-b).

Palavras-chave: Ecoeficiência; Recursos marinhos; Algas marinhas; Microalgas; Biomassa

TITLE: Extraction and Characterization of Algae for Textile Fiber and Dye Production

Abstract

This integrative review, based on 19 articles, evaluated the potential of algae (26.32%) compared to terrestrial sources (73.68%) to promote the sustainable transition of the textile industry. The brown macroalga Sargassum filipendula stood out in biorefinery, where Deep Eutectic Solvents (DES) enabled the extraction of 110.64 mg PGE/g of phlorotannins and antioxidant pigments (Mello et al., 2025b). In the remediation of the azo dye Direct Green 6, Chlorella vulgaris showed biosorption of 126.0 mg/g and enzymatic degradation by azoreductase, laccase, and peroxidases, in addition to acting as a natural biodye in fabrics (Moradi et al., 2024b; Textile Grade Long Natural Cellulose Fibers from Bark Cotton, n.d.). Alginate composites with laccase removed 74% of methylene blue and 69% of crystal violet, maintaining activity after 10 cycles (Nouaa et al., 2025b).

Among terrestrial sources, Nymphaea rubra presented lumen-free fibers with tensile strength of 90.91 MPa (Imtiazh & Uddin, 2025b); Musa acuminata provided mercerized cellulose of 768 MPa under KOH (Sango et al., 2018b); and Morus alba reached 92.60% cellulose purity (Liu et al., 2011b). Other innovations included microporous hemp charcoal (BET: 2,192 m^2/g) (Vukcevic et al., 2012b), tea-based dyeing (Ren et al., 2019b), and functional fabrics with chitosan/chestnut shell and UPF > 40 (Fabrication of Bio-Based Coloristic, n.d.-b).

Keywords: Eco-efficiency; Marine resources; Seaweed; Microalgae; Biomass

CÓDIGO: ET0497

AUTOR: LIAN DE GUSMAO TABOSA DO EGITO

ORIENTADOR: YURI DANIEL JATOBA COSTA

TÍTULO: Avaliação de deslocamentos axiais permanentes em estaca helicoidal sob carregamento cíclico

Resumo

Este artigo avalia o comportamento de estacas helicoidais instaladas em solo arenoso sob a ação de carregamentos cíclicos de tração quase-estáticos. Com base em ensaios de campo, a resposta do sistema solo-estaca foi analisada e classificada em três regimes de estabilidade: shakedown plástico, fluência plástica e colapso incremental. A investigação focou na influência das componentes de carga média e amplitude cíclica no desenvolvimento da instabilidade da fundação. Os resultados demonstraram o predomínio do regime de fluência plástica e evidenciaram que a magnitude da carga cíclica possui um impacto mais severo na degradação do sistema do que a elevação da carga média isolada. Por meio de análises comparativas, constatou-se que amplitudes cíclicas idênticas produziram respostas divergentes (estabilidade em fluência versus ruptura) mesmo sob intensidades de carga média distintas, impossibilitando a definição de uma fronteira de ruptura determinística baseada apenas nas solicitações instantâneas vigentes. Conclui-se, portanto, que a instabilidade cíclica do sistema solo-estaca é um fenômeno complexo que não é ditado exclusivamente pelo estado atual de tensões, evidenciando a forte dependência do comportamento da fundação em relação ao histórico de solicitações acumulado ao longo dos ciclos.

Palavras-chave: Estaca helicoidal; Carregamento cíclico; Ratcheting; Solo arenoso

TITLE: Evaluation of permanent axial displacements in helical piles under cyclic loading

Abstract

This paper evaluates the behavior of helical piles installed in sandy soil under quasi-static cyclic tensile loading. Based on field tests, the response of the soil-pile system was analyzed and classified into three stability regimes: plastic shakedown, plastic creep, and incremental collapse. The investigation focused on the influence of the mean load and cyclic amplitude components on the development of foundation instability.

The results demonstrated the predominance of the plastic creep regime and showed that the magnitude of the cyclic load has a more severe impact on system degradation than the increase in mean load alone. Through comparative analyses, it was found that identical cyclic amplitudes produced divergent responses (stabilization in creep versus failure) even under different mean load intensities, making it impossible to define a deterministic failure boundary based solely on the current instantaneous loading. It is therefore concluded that the cyclic instability of the soil-pile system is a complex phenomenon that is not dictated exclusively by the current stress state, highlighting the strong dependence of the foundation's behavior on the loading history accumulated over the cycles.

Keywords: Helical pile; Cyclic loading; Ratcheting; Sandy soil

CÓDIGO: ET0505

AUTOR: JOYCE BISPO AZEVEDO

ORIENTADOR: MAGNA ANGELICA DOS SANTOS BEZERRA SOUSA

TÍTULO: Identificação de microplástico em águas doces e salgadas

Resumo

A poluição por microplásticos em corpos d'água representa uma ameaça à biodiversidade aquática, exigindo métodos ágeis e precisos de identificação. Este trabalho tem como objetivo identificar a presença de microplásticos em amostras de água doce e salgada utilizando triagem por microscopia aliada ao processamento de imagens por inteligência artificial (IA). A metodologia consistiu na coleta de amostras de 1,5 litro de água em 4 diferentes fontes superficiais, sendo duas fontes de água salgada, uma de água doce e uma de água salobra, seguidas de processos de filtração e análise sob microscópio óptico. As partículas que apresentaram morfología característica de polímeros sintéticos (como fibras e fragmentos) foram fotografadas e submetidas a dois modelos de IA, especificamente o Gemini 3.1 pro (Google LLC) e o Chat GPT GPT-5.6 (OpenAi), para o reconhecimento de potenciais microplásticos. Como etapas futuras da pesquisa, pretende-se aplicar a digestão química para decomposição da matéria orgânica nas amostras e o uso do corante fluorescentes sudan IV para otimizar a diferenciação entre partículas plásticas e resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Microplásticos, microscopia óptica, poluição hídrica

TITLE: Identification of microplastics in freshwater and saltwater

Abstract

Microplastic pollution in water bodies poses a threat to aquatic biodiversity, requiring agile and precise identification methods. This study aims to identify the presence of microplastics in freshwater and saltwater samples using microscopy screening combined with image processing through artificial intelligence (AI). The methodology consisted of collecting 1.5-liter water samples from 4 different surface sources—two saltwater, one freshwater, and one brackish water—followed by filtration processes and optical microscope analysis. Particles exhibiting morphological characteristics of synthetic polymers (such as fibers and fragments) were photographed and submitted to two AI models, specifically Gemini 3.1 Pro (Google LLC) and ChatGPT GPT-5.6 (OpenAI), for the recognition of potential microplastics. As future stages of the research, we intend to apply chemical digestion to decompose organic matter in the samples and use the fluorescent dye Sudan IV to optimize the differentiation between plastic particles and organic residues.

Keywords: Microplastics, optical microscopy, water pollution

CÓDIGO: ET0508

AUTOR: RYAN LIMA FERREIRA

ORIENTADOR: ANTONIO RODRIGUES XIMENES NETO

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO MORFOLOGICA DAS RIPPLES EM AMBIENTES LAGUNARES, MACAU - RN

Resumo

Os ambientes costeiros são marcados por uma intensa dinâmica, esse dinamismo molda características da linha de costa criando diferentes subambientes, um desses subambiente são os sistemas de barreiras e eles recebem influência direta de canais de maré para criação de feições diversas. Este trabalho caracteriza ripples em ambiente deposicional costeiro de Macau-RN, por meio de medições, coleta de sedimentos e análises laboratoriais. Os dados foram tratados com fórmulas de Flemming, permitindo, a parti do comprimento (c), calcular altura (a= 0,0667c0,8098), altura máxima (amax= 0,16.c0.84) e índice de ripple (IDR). Os campos de ripples 1, 2 e 3 mostraram comprimentos entre 5,4 e 8,2 cm e alturas inferiores a 0,4 cm, enquanto os campos de ripples4 e 5 apresentaram maior expressividade, com 35,6 e 20,1 cm. O IDR médio de 23 indica ambiente calmo, com fundo rugoso. A granulometria revelou predominância de areia média e fina nos campos 1 e 2, e presença considerávelde areia grossa nos campos 3, 4 e 5. A orientação migratória das ripplesvariou entre sudoeste, oeste e sul. Os parâmetros estatísticos de folk indicam uma mistura perceptível dos grãos e uma deposição com alternâncias energéticas (mesmo que baixa), permitindo a deposição de diferentes tipos de grãos. Esses resultados evidenciam que para além da granulometria, os aspectos morfométricos das ripples são controlados pela competência do fluxo do canal de maré e outros fatores, tais como topografias locais.

Palavras-chave: sedimentologia. Ambiente costeiro. Morfodinâmica costeira.

TITLE: Morphological Characterization of Ripples in Lagoon Environments, Macau – RN

Abstract

Coastal environments are characterized by intense dynamics, which shape the features of the shoreline and create different sub-environments. One of these sub-environments is the barrier systems, directly influenced by tidal channels that generate diverse features. This study characterizes ripples in the depositional coastal environment of Macau-RN through measurements, sediment collection, and laboratory analyses. The data were processed using Flemming's formulas, allowing, from the wavelength (c), the

calculation of height (a = 0.0667c^0.8098), maximum height (amax = 0.16c^0.84), and ripple index (IDR). Ripple fields 1, 2, and 3 showed wavelengths between 5.4 and 8.2 cm and heights below 0.4 cm, while ripple fields 4 and 5 were more expressive, with 35.6 and 20.1 cm. The average IDR of 23 indicates a calm environment with a rough bottom. Grain-size analysis revealed predominance of medium and fine sand in fields 1 and 2, and a considerable presence of coarse sand in fields 3, 4, and 5. Ripple migration orientation varied between southwest, west, and south. Folk's statistical parameters indicate a perceptible grain mixture and deposition under alternating energy conditions (even if low), allowing the accumulation of different grain types. These results show that, beyond granulometry, the morphometric aspects of ripples are controlled by the competence of tidal channel flow and other factors, such as local topography.

Keywords: Sedimentology. Coastal environment. Beach morphodynamics.

CÓDIGO: ET0511

AUTOR: JOSÉ KENIDY ANDERSON SILVA

ORIENTADOR: LUIZ ALBERTO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: A Lei 10.639/03 no Ensino de Química: uma revisão sistemática dos anais do ENEQ (2010-2024).

Resumo

Esta Revisão Sistemática da Literatura mapeia a produção científica sobre a Lei 10.639/03 e a Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) nos anais do ENEQ (2010-2024). Metodologicamente, fundamenta-se em Sampaio e Mancini (2007), utilizando expansão semântica e análise do corpo estrutural dos textos. A amostra final de 50 trabalhos foi classificada em categorias a priori baseadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN-ERER): (i) Consciência Política e Histórica; (ii) Fortalecimento de Identidades; e (iii) Ações Educativas. Os resultados indicam crescimento exponencial a partir de 2016, com ápice em 2024 (17 artigos), destacando-se o protagonismo da UFG. Conclui-se que a área apresenta maturidade ao articular conteúdos químicos com saberes tradicionais, culinária de terreiro e estética capilar, consolidando estratégias decoloniais no Ensino de Química que ultrapassam a mera citação legal para promover o enfrentamento efetivo ao racismo estrutural.

Palavras-chave: Relações Étnico-Raciais; Ensino de Química; Lei 10.639/03.

TITLE: Law 10.639/03 in Chemistry Education: A Systematic Review of ENEQ Proceedings (2010–2024).

Abstract

This systematic literature review maps scientific output regarding Law 10.639/03 and Ethnic-Racial Relations Education (ERER) within the ENEQ conference proceedings (2010–2024). Methodologically, it draws on Sampaio and Mancini (2007), employing semantic expansion and analysis of the texts' structural bodies. The final sample of 50 papers was classified into *a priori* categories based on the National Curriculum Guidelines (DCN-ERER): (i) Political and Historical Awareness; (ii) Strengthening of Identities; and (iii) Educational Actions. Results indicate exponential growth starting in 2016, peaking in 2024 (17 articles), with the Federal University of Goiás (UFG) playing a leading role. The study concludes that the field demonstrates maturity by integrating chemical content with traditional knowledge, *terreiro* cuisine, and hair aesthetics, thereby

consolidating decolonial strategies in chemistry education that go beyond mere legal citation to effectively confront structural racism.

Keywords: Ethnic-Racial Relations; Chemistry Education; Law 10.639/03.

CÓDIGO: ET0513

AUTOR: ROBERTO RONALDO LOPES DE FREITAS

COAUTOR: MARCIA REGINA DA SILVA PEDRINI

COAUTOR: LUIZ DA SILVA FERREIRA JUNIOR

COAUTOR: THAÍS BEZERRA VERÍSSIMO MIGUEL

ORIENTADOR: KATIA NICOLAU MATSUI

TÍTULO: Bebida fermentada à base de casca de acerola – desenvolvimento e caracterizações

Resumo

A valorização de subprodutos agroindustriais constitui uma alternativa para reduzir desperdícios e desenvolver produtos de maior valor agregado. Este estudo teve como objetivo desenvolver uma bebida fermentada do tipo espumante a partir da casca de acerola (*Malpighia emarginata DC.*) e avaliar suas características físico-químicas e sensoriais. O mosto foi obtido pela extração da casca em água, seguido de ajuste dos sólidos solúveis e fermentação alcoólica com *Saccharomyces bayanus*. Após a obtenção do produto da primeira fermentação, realizou-se uma segunda fermentação em garrafa pelo método tradicional. Foram determinados pH, acidez total titulável, acidez volátil, sólidos solúveis totais, teor alcoólico estimado e parâmetros instrumentais de cor. A aceitação sensorial foi avaliada por 86 provadores não treinados utilizando escala hedônica de nove pontos. O fermentado do tipo espumante apresentou pH de 3,25 ± 0,01, acidez total titulável de 37,37 ± 1,43 meq/L^{-1}, acidez volátil de 0,67 ± 0,29 meq/L^{-1}, 5,18 ± 0,03 °Brix e teor alcoólico estimado de 8,11% (v/v). Na avaliação sensorial, foram obtidas médias de 7,40 para aparência/cor, 7,07 para impressão global, 6,92 para sabor e 6,91 para aroma, demonstrando boa aceitação pelos provadores. Os resultados evidenciam o potencial da casca de acerola como matéria-prima para obtenção de uma bebida fermentada do tipo espumante e demonstram a possibilidade de agregar valor a esse subproduto agroindustrial.

Palavras-chave: Fermentado de frutas; Resíduo de acerola; Bebida Espumante.

TITLE: Acerola Peel-Based Fermented Beverage – Development and Characterization

Abstract

The valorization of agro-industrial by-products is an alternative for reducing waste and developing higher value-added products. This study aimed to develop a sparkling fermented beverage from acerola peel (*Malpighia emarginata DC*.) and evaluate its physicochemical and sensory characteristics. The must was obtained by extracting the peel in water, followed by adjustment of the soluble solids content and alcoholic fermentation using *Saccharomyces bayanus*. After obtaining the product of the first fermentation, a second fermentation was carried out in the bottle using the traditional method. The pH, total titratable acidity, volatile acidity, total soluble solids, estimated alcohol content, and instrumental color parameters were determined. Sensory acceptance was evaluated by 86 untrained panelists using a nine-point hedonic scale. The sparkling fermented beverage presented a pH of 3.25 ± 0.01, total titratable acidity of 37.37 ± 1.43 meq/L^{-1}, volatile acidity of 0.67 ± 0.29 meq/L^{-1}, 5.18 ± 0.03 °Brix, and an estimated alcohol content of 8.11% (v/v). In the sensory evaluation, mean scores of 7.40 for appearance/color, 7.07 for overall impression, 6.92 for flavor, and 6.91 for aroma were obtained, demonstrating good acceptance among the panelists. The results highlight the potential of acerola peel as a raw material for producing a sparkling fermented beverage and demonstrate the possibility of adding value to this agro-industrial by-product.

Keywords: Fruit fermented beverage; Acerola residue; Sparkling beverage.

CÓDIGO: ET0515

AUTOR: JOYCE FRANCIS SOARES DOS SANTOS

ORIENTADOR: ADELARDO ADELINO DANTAS DE MEDEIROS

TÍTULO: IMPACTO DE OFICINAS PEDAGÓGICAS EM STEAM E INFORMÁTICA PARA MENINAS DA REDE PÚBLICA.

Resumo

A disparidade de gênero em STEAM decorre de estereótipos sociais que afastam mulheres da área técnica. Na UFRN, alunas representam apenas 13,9% em TI/Computação, registrando queda de −11,9 pontos percentuais entre 2010 e 2025. Para mitigar essa assimetria, uma intervenção pedagógica realizada de outubro de 2025 a agosto de 2026 promoveu oficinas semanais para estudantes de escolas públicas de Natal/RN. A metodologia ativa e interdisciplinar integrou programação em Python, desenvolvimento web, eletrônica com Arduino, química aplicada e engenharia têxtil. O percurso abrangeu introdução teórica, prática guiada, prototipagem iterativa e discussões coletivas, utilizando trabalho em equipe, analogias cotidianas e avaliações gamificadas. Como resultados, o uso do Google Colab eliminou barreiras de instalação, assegurando que 100% das alunas criassem os códigos de Python propostos. A montagem física de semáforos e alarmes na protoboard conectou software e hardware, enquanto jogos de perguntas integraram as alunas ativamente. Conclui-se que a fusão de teoria e laboratório estimula o aprendizado prático, desenvolvendo competências técnicas sólidas, impulsionando a autoconfiança e o empoderamento feminino frente à exclusão histórica na tecnologia.

Palavras-chave: Educação STEAM. Disparidade de gênero. Aprendizagem ativa.

TITLE: THE IMPACT OF EDUCATIONAL WORKSHOPS ON STEAM AND COMPUTER SCIENCE FOR GIRLS IN THE PUBLIC SCHOOL SYSTEM.

Abstract

Gender disparity in STEAM stems from social stereotypes that deter women from technical fields. At UFRN, female students account for only 13.9% in IT/Computer Science, dropping −11.9 percentage points between 2010 and 2025. To mitigate this gap, an educational intervention from October 2025 to August 2026 offered weekly

workshops for public school students in Natal/RN. The active methodology integrated Python programming, web development, Arduino electronics, applied chemistry, and textile engineering through theoretical introduction, guided practice, iterative prototyping, and group discussions. Results show that Google Colab eliminated installation barriers, enabling 100% of students to complete the Python tasks. Physical assembly of traffic lights and alarms on breadboards connected software and hardware, while quiz games increased engagement. We conclude that integrating theory and hands-on lab work stimulates practical learning, building technical skills, boosting self-confidence, and promoting women's empowerment against historical exclusion from technology.

Keywords: STEAM Education. Gender Disparity. Active Learning.

CÓDIGO: ET0527

AUTOR: AISHA VICTÓRIA SILVA PEREIRA

ORIENTADOR: LUCIENE DA SILVA SANTOS

TÍTULO: Remoção de tetraciclina em meio aquoso por processo combinado de adsorção e fotólise: avaliação da sustentabilidade por estrela verde

Resumo

A presença de fármacos em ambientes aquáticos constitui uma preocupação ambiental devido à persistência e aos potenciais efeitos sobre os ecossistemas. Este trabalho avaliou a remoção de tetraciclina em meio aquoso por processo combinado de adsorção e fotólise e sua sustentabilidade pela métrica da Estrela Verde. Foi utilizado o compósito formado pelas argilas naturais, haloisita (HAL), paligorsquita (PAL) e bentonita (BN). O material foi caracterizado e aplicado em estudos cinéticos e de equilíbrio. A cinética foi melhor descrita pelo modelo de pseudo-segunda ordem, com R^2=0,9999. O equilíbrio apresentou ajustes aos modelos de Langmuir, Freundlich, Sips e Temkin, destacando-se o COM, com capacidade máxima de 423,71 $mg \cdot g^{-1}$ por Langmuir. Após a adsorção, a tetraciclina residual foi submetida à fotólise UV-C e solar, com e sem H_2O_2. A combinação de radiação solar e H_2O_2 promoveu rápida transformação do fármaco, cujo sinal espectrofotométrico deixou de ser detectado após cerca de 10 min. A Estrela Verde apresentou índice de 66,67%, indicando desempenho ambiental satisfatório. A integração entre adsorção e fotólise mostrou-se promissora para remoção de tetraciclina, associando eficiência, reutilização e princípios da Química Verde.

Palavras-chave: Tetraciclina; Argilominerais; Adsorção; Fotólise; Química Verde.

TITLE: Tetracycline removal from aqueous media by a combined adsorption and photolysis process: sustainability assessment using the green star

Abstract

The presence of pharmaceuticals in aquatic environments is an environmental concern due to their persistence and potential effects on ecosystems. This study evaluated tetracycline removal from aqueous media using a combined adsorption and photolysis process and assessed its sustainability using the Green Star metric. A composite (COM) formed from the natural clays halloysite (HAL), palygorskite (PAL), and bentonite (BN) was used. The material was characterized and applied in kinetic and equilibrium studies. The adsorption kinetics were best described by the pseudo-second-order model, with R^2 = 0.9999. Equilibrium data were fitted to the Langmuir, Freundlich, Sips, and

Temkin models, with COM showing a maximum adsorption capacity of 423.71 $mg \cdot g^{-1}$ according to the Langmuir model. After adsorption, residual tetracycline was subjected to UV-C and solar photolysis, with and without H_2O_2. The combination of solar radiation and H_2O_2 promoted rapid transformation of the pharmaceutical, whose characteristic spectrophotometric signal was no longer detected after approximately 10 min. The Green Star score was 66.67%, indicating satisfactory environmental performance. The integration of adsorption and photolysis proved to be a promising strategy for tetracycline removal, combining efficiency, reusability, and Green Chemistry principles.

Keywords: Tetracycline; Clay minerals; Adsorption; Photolysis; Green Chemistry

CÓDIGO: ET0529

AUTOR: LAURA OLIVEIRA QUEIROGA

ORIENTADOR: EDSON NORIYUKI ITO

TÍTULO: Produção e caracterização de filmes planos de biocompósitos amido termoplástico/fibras de algodão aplicadas para embalagens flexíveis

Resumo

Amido termoplástico (TPS) é um polímero biodegradável e de baixo custo que apresenta potencial para substituir plásticos sintéticos em determinadas aplicações. Porém, apresenta limitações, como a baixa resistência mecânica e térmica e a alta susceptibilidade à umidade. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo desenvolver biocompósito polimérico de TPS à base de amido de mandioca reforçado com raspas de algodão da indústria têxtil, nas concentrações de 1%, 3%, 5% e 10%. Os materiais foram obtidos por extrusão seguida da produção de filmes planos, a fim de avaliar a influência da incorporação das fibras de algodão nas propriedades mecânicas e morfológicas da matriz.

Palavras-chave: Amido de mandioca. Raspas de algodão. Biocompósito polimérico.

TITLE: Production and characterization of thermoplastic starch/cotton fiber biocomposite films for flexible packaging applications

Abstract

Thermoplastic starch (TPS) is a low-cost, biodegradable polymer with the potential to replace synthetic plastics in certain applications. However, it has limitations, such as low mechanical and thermal resistance and high moisture susceptibility. Accordingly, this study aimed to develop a TPS polymeric biocomposite based on cassava starch reinforced with cotton scraps from the textile industry at concentrations of 1%, 3%, 5% and 10%. The materials were produced via extrusion followed by the fabrication of flat films to evaluate the influence of cotton fiber incorporation on the mechanical and morphological properties of the matrix.

Keywords: Cassava starch. Cotton linters. Polymeric biocomposite.

CÓDIGO: ET0532

AUTOR: MATHEUS AUGUSTO DE OLIVEIRA BEZERRA

ORIENTADOR: MARCELO PRATA VIDAL

TÍTULO: Estudo quantitativo de parâmetros físico-químicos de méis comerciais do Rio Grande do Norte

Resumo

O presente estudo avalia a qualidade físico-química e o teor de 5- hidroximetilfurfural (HMF) em méis comerciais no Rio Grande do Norte, suprindo a necessidade de dados locais. Foram analisadas amostras através de parâmetros como umidade, pH, acidez, açúcares e condutividade elétrica. O HMF foi determinado pelo método de White (UV-Vis). Sendo assim, os dados foram estatisticamente analisados (ANOVA/teste t), a fim de criar uma base inédita para fortalecer a apicultura potiguar.

Palavras-chave: Hidroximetilfurfural; Mel; Espectrofotometria UV-Vis; Mel Tropical

TITLE: Physicochemical quality of commercial honey: Determination of regulatory parameters and quantification of 5-hydroxymethylfurfural

Abstract

This study evaluates the physicochemical quality and 5-hydroxymethylfurfural (HMF) content in commercial honey from Rio Grande do Norte, addressing the lack of local data. Samples were analyzed through parameters such as moisture, pH, acidity, sugars, and electrical conductivity. HMF levels were determined using the White method (UV-Vis). The data were statistically analyzed (ANOVA/t-test) to establish an unprecedented baseline to support and strengthen regional beekeeping.

Keywords: Hydroxymethylfurfural; Honey; UV-Vis Spectrophotometry; Tropical Honey

CÓDIGO: ET0537

AUTOR: MATEUS VINICIUS FIGUEREDO DE ARAUJO

ORIENTADOR: IVANOVITCH MEDEIROS DANTAS DA SILVA

TÍTULO: Exploração de Modelos de Linguagem em Dispositivos de Baixo Poder Computacional para Aplicações em Ambientes IoT

Resumo

A difusão da Internet das Coisas (IoT) vem ampliando a demanda por soluções inteligentes capazes de processar dados localmente e reduzir a dependência de serviços em nuvem. Nesse contexto, modelos de linguagem compactos podem viabilizar tarefas como interpretação de comandos e resposta a perguntas técnicas em dispositivos com recursos computacionais limitados. Este trabalho investigou a adaptação e a execução de modelos de linguagem em plataformas de computação de borda, com uso de versões quantizadas e testes em um Raspberry Pi 5 com AI HAT+ e em um NVIDIA Jetson Orin Nano. A avaliação teve caráter exploratório e considerou a viabilidade de execução local, a compatibilidade entre modelos, ferramentas e hardware, além do comportamento das respostas geradas. Os experimentos mostraram que modelos compactos e quantizados podem ser executados localmente nas plataformas avaliadas e responder de forma satisfatória a comandos e perguntas de escopo definido. Também foram observadas limitações em solicitações mais complexas e a importância do suporte de software para o aproveitamento dos recursos de hardware. Conclui-se que modelos de linguagem otimizados apresentam potencial para aplicações IoT que demandem interação em linguagem natural diretamente na borda.

Palavras-chave: Modelos de linguagem. Quantização. Edge AI. TinyML. IoT.

TITLE: Exploring Language Models on Resource-Constrained Devices for IoT Applications

Abstract

The spread of the Internet of Things (IoT) has increased the demand for intelligent solutions capable of processing data locally and reducing dependence on cloud services. In this context, compact language models may enable tasks such as command interpretation and technical question answering on devices with limited computational resources. This work investigated the adaptation and execution of language models on edge computing platforms using quantized versions and tests on a Raspberry Pi 5 with AI HAT+ and an NVIDIA Jetson Orin Nano. The evaluation followed an exploratory

approach and considered the feasibility of local execution, compatibility among models, software tools, and hardware, as well as the behavior of the generated responses. The experiments showed that compact and quantized models can run locally on the evaluated platforms and provide satisfactory responses to commands and questions with a defined scope. Limitations were also observed in more complex requests, along with the importance of software support for effective use of hardware resources. It is concluded that optimized language models have potential for IoT applications that require natural language interaction directly at the edge.

Keywords: Language models. Quantization. Edge AI. TinyML. IoT.

CÓDIGO: ET0552

AUTOR: EMILLY NAYARA FRAZAO XAVIER

ORIENTADOR: KATIA NICOLAU MATSUI

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE EMBALAGENS RÍGIDAS BIODEGRADÁVEIS À BASE DE FARINHA DE SEMENTE DE JACA E AMIDO DE MILHO

Resumo

Desenvolveu-se e caracterizou-se embalagens rígidas biodegradáveis a partir de uma formulação (m/m) de farinha de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus L.*) e amido de milho (*Zea mays L.*) via moldagem manual. A composição centesimal da farinha revelou um elevado teor de carboidratos (84,43%), baixo teor de gordura (0,79%) e proteína (0,99%), além de um teor de umidade de 5,96%, favorável à estabilidade microbiana. Nos ensaios de caracterização, a embalagem apresentou dureza superior à de bandejas de ovos comerciais, registrando médias de 82 (± 8,02) em Shore-A e 43 (± 5,77) em Shore-D. A absorção de água elevou-se progressivamente até 16% em 10 minutos devido à hidrofilia do amido e das fibras. No ensaio de biodegradação em solo, o material atingiu uma perda de massa de 88,08% em 24 dias, superando expressivamente o controle comercial (47,58%). Apesar de apresentar trincas estruturais decorrentes da moldagem manual e da alta proporção fibrosa, o compósito demonstrou excelente potencial ecológico e viabilidade tecnológica para substituição de plásticos de uso único.

Palavras-chave: Reaproveitamento, Resíduo, Fonte Amilácea, Sustentabilidade

TITLE: Development and Characterization of Rigid Biodegradable Packaging Based on Jackfruit Seed Flour and Corn Starch

Abstract

Rigid biodegradable packaging was developed and characterized using a (m/m) formulation of jackfruit seed flour (*Artocarpus heterophyllus L.*) and corn starch (*Zea mays L.*) via manual molding. Proximal analysis of the flour revealed a high carbohydrate content (84.43%), low fat (0.79%) and protein (0.99%) content, and a moisture content of 5.96%, which is favorable for microbial stability. Characterization tests showed the packaging to have greater hardness than commercial egg trays, recording mean values of 82 (± 8.02) on the Shore-A scale and 43 (± 5.77) on the

Shore-D scale. Water absorption rose progressively to 16% within 10 minutes due to the hydrophilic nature of the starch and fibers. In soil biodegradation tests, the material achieved a mass loss of 88.08% over 24 days, significantly outperforming the commercial control (47.58%). Despite exhibiting structural cracks resulting from manual molding and the high fiber content, the composite demonstrated excellent ecological potential and technological viability for replacing single-use plastics.

Keywords: Repurposing, Waste, Starch Source, Sustainability

CÓDIGO: ET0555

AUTOR: LETICIA HORIE FERNANDES PEDROSA

ORIENTADOR: RENATA MENDONÇA ARAUJO

TÍTULO: Prospecção de Novos Agentes Bioativos a partir de Brevibacillus brevis Isolados de Ambientes Marinhos: Influência do Meio de Cultivo na Modulação do Metaboloma via Molecular Networking

Resumo

A busca por novos produtos naturais microbianos é impulsionada pela necessidade urgente de novos agentes terapêuticos contra patógenos resistentes. O estudo investigou a influência do meio de cultivo no perfil químico de Brevibacillus brevis. A linhagem foi cultivada nos meios LB e MAK, seguida de extração com acetato de etila. Os extratos foram analisados por HPLC-HRMS e os dados processados via MZmine e plataforma GNPS no modo Feature Based Molecular Networking. Foram detectadas aproximadamente 18.429 features, das quais 57 apresentaram correspondência (matches) com bibliotecas públicas. A análise das redes moleculares demonstrou que a alteração do meio de cultura induz a produção de metabólitos exclusivos, evidenciando que a composição nutricional é um fator determinante na expressão do potencial biossintético desta bactéria. A desreplicação evidenciou o depsipeptídeo cíclico SCH-378199, inserido em uma família molecular contendo sinais não atribuídos a compostos conhecidos, sugerindo ocorrência de potenciais congêneres. Além da contribuição científica e potencial biotecnológico da abordagem, o trabalho proporcionou formação interdisciplinar, integrando microbiologia, obtenção e preparo de extratos, e ferramentas de bioinformática aplicadas à pesquisa em produtos naturais. Espera-se que os resultados contribuam fornecendo subsídio para o desenvolvimento de futuras terapias capazes de combater o avanço da resistência bacteriana.

Palavras-chave: Brevibacillus brevis. Rede molecular. Meios de cultura. Metabólitos.

TITLE: Prospecting for New Bioactive Agents from Marine-Derived Brevibacillus brevis: Influence of Culture Medium on Metabolome Modulation via Molecular Networking

Abstract

The search for new microbial natural products is driven by the urgent need for new therapeutic agents against resistant pathogens. This study investigated the influence of the culture medium on the chemical profile of Brevibacillus brevis. The strain was cultivated in LB and MAK media, followed by ethyl acetate extraction. The extracts were analyzed by HPLC-HRMS, and the data was processed using MZmine and the GNPS platform via Feature-Based Molecular Networking. Approximately 18,429 features were detected, 57 of which showed matches with public libraries. Molecular network analysis demonstrated that altering the culture medium induces the production of exclusive metabolites, evidencing that nutritional composition is a decisive factor in the expression of this bacterium's biosynthetic potential. Dereplication revealed the cyclic depsipeptide SCH-378199, embedded within a molecular family containing signals unassigned to known compounds, suggesting the occurrence of potential congeners. In addition to the scientific contribution and biotechnological potential of this approach, the work fostered interdisciplinary training by integrating microbiology, extract preparation, and bioinformatics tools applied to natural products research. The results are expected to contribute by providing foundational support for the development of future therapies capable of combating the advancement of bacterial resistance.

Keywords: Brevibacillus brevis. Molecular networking. Culture media. Metabolites

CÓDIGO: ET0562

AUTOR: GABRIELA SILVA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: GILBERTO DE LIMA

TÍTULO: Análise de Diagramas de Nyquist e Bode e Sua Relação com Reações Eletroquímicas

Resumo

A busca por fontes renováveis e por dispositivos cada vez mais eficientes para conversão e

armazenamento de energia tem motivado o desenvolvimento de novos sistemas eletroquímicos. Nesse

contexto, dispositivos como sistemas de energia azul e máquinas ácido-base utilizam gradientes

iônicos para a conversão de energia, por isso, é importante compreender os processos eletroquímicos

envolvidos nesses sistemas. Neste trabalho, foi investigado o comportamento eletroquímico de um

filme fino de hexacianoferrato de cobre (CuHCF), um análogo do Azul da Prússia, na presença de íons

Na^+, em um potencial de 0,58V, por meio da Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE). A

análise foi realizada utilizando os Diagramas de Nyquist e Bode, conseguindo extrair informações

sobre a resistência de transferência de carga, o comportamento capacitivo e os processos de transporte

e armazenamento de íons no material. Os resultados apresentaram boa concordância entre os dados

experimentais e teóricos, com pequenas diferenças em baixas frequências, possivelmente relacionadas

à espessura do filme formado por 15 bicamadas. Os resultados permitiram compreender melhor o

comportamento eletroquímico do CuHCF e seu potencial para aplicações em dispositivos de

conversão e armazenamento de energia baseados em gradientes iônicos.

Palavras-chave: EIE. CuHCF. Íons Sódio. Energia Azul. Gradiente Iônico.

TITLE: Analysis of Nyquist and Bode Diagrams and Their Relationship to Electrochemical Reactions

Abstract

The search for renewable energy sources and increasingly efficient devices for energy conversion

and storage has encouraged the development of new electrochemical systems. In this context, blue

energy systems and acid-base machines use ionic gradients for energy conversion, making it important

to understand the electrochemical processes involved in these systems. In this work, the

electrochemical behavior of a thin copper hexacyanoferrate (CuHCF) film, a Prussian Blue analogue,

was investigated in the presence of Na^+ ions at a potential of 0.58V using Electrochemical Impedance

Spectroscopy (EIS). The analysis was performed using Nyquist and Bode plots, providing information

about charge-transfer resistance, capacitive behavior, and ion transport and storage processes in the

material. The results showed good agreement between the experimental and theoretical data, with

small differences at low frequencies, possibly related to the thickness of the film formed by 15

bilayers. The results allowed a better understanding of the electrochemical behavior of CuHCF and its

potential for applications in energy conversion and storage devices based on ionic gradients.

Keywords: EIS. CuHCF. Sodium Ions. Blue Energy. Ionic Gradient.

CÓDIGO: ET0565

AUTOR: MATHEUS DINIZ FERNANDES

ORIENTADOR: ANNA CLAUDIA DOS SANTOS NOBRE

TÍTULO: Normalização de trabalhos científicos (ABNT)

Resumo

A produção científica exige a adoção de diretrizes de padronização que, apesar de sua relevância, frequentemente impõem dificuldades de compreensão e aplicabilidade. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de materiais de apoio à formatação acadêmica, ação vinculada ao subprojeto Normalização de Trabalhos Científicos (ABNT), do projeto SI Inspira. A pesquisa possui caráter descritivo e abordagem qualitativa, fundamentando-se no mapeamento das normas ABNT NBR 6023, NBR 10520 e NBR 14724. Com base na literatura e na vivência empírica junto aos discentes, identificaram-se os principais desafios metodológicos. A partir desse diagnóstico, elaborou-se uma cartilha educacional ABNT, uma apresentação em slides e a proposição de uma oficina, empregando técnicas de linguagem simples e design da informação para otimizar o aprendizado e democratizar o acesso ao conhecimento. Como resultado, os recursos agilizam o entendimento, a elaboração, a revisão e a padronização de manuscritos, incluindo capítulos de livros produzidos no escopo do SI Inspira. Conclui-se que as ferramentas desenvolvidas atuam como facilitadores complementares aos manuais oficiais, minimizando barreiras estruturais e promovendo maior autonomia à comunidade acadêmica na normatização de suas produções.

Palavras-chave: Normalização; ABNT; Produção acadêmica; Linguagem Simples.

TITLE: Formatting of scientific papers (ABNT)

Abstract

Academic production requires the application of standardization guidelines that, despite their relevance, present difficulties in understanding and use among students and researchers. In this context, this study presents the development of support materials for the standardization of scientific works, linked to the Scientific Works Standardization (ABNT) subproject of the SI Inspira project. The research has a descriptive nature and a predominantly qualitative approach, based on a survey of the ABNT NBR 6023, NBR 10520, and NBR 14724 standards, drawing on the literature and experiences observed among students, aiming to identify the main challenges related to their application. Based on this survey, an educational booklet, a slide presentation, and a workshop were

developed, employing resources such as plain language and information design to facilitate the understanding and use of the standards. As a result, the materials supported the understanding, use, review, and standardization of academic works, including chapters and books produced within the scope of the SI Inspira project. Thus, the resources developed constitute complementary tools to the official standards, contributing to minimizing difficulties in their application and expanding the autonomy of students and researchers in standardizing their academic productions.

Keywords: Standardization; ABNT; Academic production;Simple Language.

CÓDIGO: ET0570

AUTOR: LUISA BENTO DA NOBREGA

ORIENTADOR: TIAGO PINHEIRO BRAGA

TÍTULO: Molibdatos com estrutura geral AMoO4 (A=Cu, Fe e Co) suportados em sílica para desidrogenação oxidativa do etilbenzeno

Resumo

O estireno é um precursor petroquímico essencial cuja obtenção industrial tradicional consome muita energia. Como alternativa sustentável, a desidrogenação oxidativa do etilbenzeno assistida por CO2 utiliza um gás de efeito estufa como agente oxidante brando. Neste estudo, catalisadores de molibdatos metálicos com estrutura geral AMoO4 (A = Fe, Co, Ni) suportados em sílica foram sintetizados pelo método de Pechini adaptado, visando avaliar o impacto da natureza do metal e do suporte na conversão. As análises de DRX e FTIR confirmaram a formação das fases ativas e a integridade estrutural das matrizes. Nos testes catalíticos a 550°C, o sistema contido com ferro mostrou-se inerte, enquanto os catalisadores de níquel e cobalto destacaram-se positivamente. O sistema CoMoO4/SiO2 atingiu o maior rendimento em estireno (66,68%), motivando uma etapa adicional de impregnação sobre a sílica mesoporosa SBA-15. Os resultados demonstram o elevado potencial tecnológico desses materiais, promovendo uma rota verde e eficiente para a valorização de hidrocarbonetos e mitigação climática.

Palavras-chave: Molibdatos. Etilbenzeno. Catálise Heterogênea.

TITLE: Molybdates with general structure AMoO4 (A=Cu, Fe e Co) supported on silica for oxidative dehydrogenation of ethylbenzene

Abstract

Styrene is an essential petrochemical precursor whose traditional industrial production demands high energy consumption. As a sustainable alternative, the CO assisted oxidative dehydrogenation of ethylbenzene utilizes a greenhouse gas as a mild oxidizing agent. In this study, metal molybdate catalysts with the general structure AMoO4 (A = Fe, Co, Ni) supported on silica were synthesized via an adapted Pechini method to evaluate the impact of metal nature and support on conversion. XRD and FTIR analyses confirmed the formation of active phases and the structural integrity of the matrices. Catalytic tests at 550°C revealed that the iron-based system was inactive, whereas nickel and cobalt catalysts performed remarkably well. The CoMoO4/SiO2 system achieved the highest styrene yield (66.68%), motivating an additional impregnation step

on mesoporous SBA-15 silica. The results demonstrate the high technological potential of these materials, promoting a green and efficient route for hydrocarbon valorization and climate mitigation.

Keywords: Molybdates. Ethylbenzene. Heterogeneous Catalysis.

CÓDIGO: ET0572

AUTOR: JOSE VALMIR GUERRA NETO

ORIENTADOR: OSVALDO CHIAVONE FILHO

TÍTULO: Regeneração de monoetilenoglicol em unidade de gás natural: comparação dos simuladores Aspen Plus e OLI Flowsheet: ESP

Resumo

O monoetilenoglicol (MEG) é amplamente empregado como inibidor termodinâmico de hidratos na produção de gás natural e, após o uso, precisa ser recuperado e regenerado para permitir seu reuso. Este trabalho avalia, no Aspen Plus, um trecho da unidade de regeneração de MEG do campo de Mexilhão, considerando uma corrente predominantemente constituída por água, MEG e NaCl. O caso desenvolvido anteriormente no OLI Flowsheet: ESP foi adotado como referência por apresentar boa representação do comportamento de fases, propriedades físico-químicas e solubilidade de sais. O modelo atual inicia-se na corrente IN-MAINF, na entrada do trocador HEATX1, e emprega o método ENRTL-RK. Foram avaliados três casos em base livre de sal, com w'MEG = 0,40, 0,50 e 0,60, mantendo-se NaCl em 1.454,20 kg/h. Como resultados, o Aspen Plus calculou, nos três casos, recuperação de MEG de 100% e pureza do lean-MEG de 97,7%, frente a 97,8% no OLI. A principal divergência ocorreu na demanda energética do evaporador flash, com valores 5,73%, 9,80% e 8,21% superiores aos da referência e diferença média de 7,91%. Essa divergência é relevante, pois maior demanda energética implica maior consumo de utilidades. O Aspen Plus reproduziu qualitativamente a tendência do sistema, porém superestimou quantitativamente a solubilidade do NaCl na mistura água + MEG em relação ao OLI, evidenciando uma limitação da parametrização disponível no simulador para esse sistema.

Palavras-chave: monoetilenoglicol; Aspen Plus; OLI Flowsheet; NaCl; regeneração

TITLE: Monoethylene Glycol Regeneration in a Natural Gas Unit: Comparison of Aspen Plus and OLI Flowsheet: ESP Simulators

Abstract

Monoethylene glycol (MEG) is widely used as a thermodynamic hydrate inhibitor in natural gas production and must be recovered and regenerated for reuse after operation. This work evaluates, in Aspen Plus, a section of the MEG regeneration unit of the Mexilhão field, considering a stream predominantly composed of water, MEG, and NaCl. A previously developed OLI Flowsheet: ESP case was adopted as reference because it provided a satisfactory representation of phase behavior, physicochemical properties, and salt solubility. The current model starts at stream IN-MAINF, at the inlet of heat exchanger HEATX1, and uses the ENRTL-RK method. Three salt-free MEG mass fractions were evaluated, with w'MEG = 0.40, 0.50, and 0.60, while the NaCl flow rate was kept at 1,454.20 kg/h. As results, Aspen Plus predicted, for all three cases, 100% MEG recovery and 97.7% lean-MEG purity, compared with 97.8% in OLI. The main divergence was observed in flash evaporator energy demand, with values 5.73%, 9.80%, and 8.21% higher than the reference and an average deviation of 7.91%. This difference is relevant because higher energy demand implies greater utility consumption. Aspen Plus reproduced the qualitative trend of the system but quantitatively overestimated NaCl solubility in the water + MEG mixture compared with OLI, indicating a limitation of the available simulator parametrization for this system.

Keywords: monoethylene glycol; Aspen Plus; OLI Flowsheet; NaCl; regeneration

CÓDIGO: ET0578

AUTOR: FERNANDO HENRIQUE DO COUTO

ORIENTADOR: ANDRE LAURINDO MAITELLI

TÍTULO: Controle em Nuvem aplicado a Sistemas com Grande Atraso de Transporte

Resumo

Este relatório apresenta os resultados finais do projeto de pesquisa voltado ao estudo e desenvolvimento de estratégias de controle em nuvem aplicadas a sistemas com grande atraso de transporte. A pesquisa insere-se no contexto da Indústria 4.0, onde a execução remota de algoritmos de controle oferece escalabilidade, mas introduz desafios como latência de rede e perda de pacotes. Durante o projeto, realizou-se a modelagem matemática de sistemas com tempo morto e a implementação de controladores, como o Preditor de Smith e o Controle Preditivo Baseado em Modelo (MPC), utilizando o ambiente MATLAB/Simulink. Os resultados das simulações demonstraram que as estratégias adotadas foram capazes de compensar não apenas os atrasos inerentes ao processo físico, mas também as latências variáveis adicionadas pela comunicação em nuvem, garantindo estabilidade e robustez ao sistema global.

Palavras-chave: Controle em Nuvem, Atraso, Indústria 4.0, Preditor de Smith, MPC.

TITLE: Cloud-based Control Applied to Systems with Large Transport Delay

Abstract

This report presents the final results of the research project focused on the study and development of cloud control strategies applied to systems with large transport delays. The research falls within the context of Industry 4.0, where the remote execution of control algorithms offers scalability but introduces challenges such as network latency and packet loss. During the project, the mathematical modeling of systems with dead time and the implementation of controllers, such as the Smith Predictor and Model Predictive Control (MPC), were carried out using the MATLAB/Simulink environment. The simulation results demonstrated that the adopted strategies were able to compensate not only for the delays inherent in the physical process but also for the variable latencies added by cloud communication, ensuring stability and robustness to the overall system.

Keywords: Cloud Control, Transport Delay, Industry 4.0, Smith Predictor, MPC.

CÓDIGO: ET0580

AUTOR: ANA BEATRIZ ALBUQUERQUE SILVA

COAUTOR: ARUZZA MABEL DE MORAIS ARAUJO

COAUTOR: PEDRO FILIPE ALVES CHAVES DE QUEIROZ

ORIENTADOR: AMANDA DUARTE GONDIM

TÍTULO: Síntese, caracterização e avaliação cinética de compósito core@shell HY@Zn-SBA-15 na pirólise catalítica do óleo de algodão residual visando biocombustível marítimo

Resumo

Este trabalho teve como objetivo sintetizar, caracterizar e avaliar cineticamente um catalisador core@shell composto por núcleo cristalino de zeólita HY revestido por shell mesoporoso de SBA-15 dopado com zinco, aplicado à pirólise catalítica do óleo de algodão residual para produção de biocombustível marítimo. A síntese baseou-se no protocolo de Cheng et al. (2023) para Zn-KIT-6, substituindo o núcleo original (CaO@SiO2) por zeólita HY, mantendo o Zn no meio reacional. A caracterização por DRX (baixo/alto ângulo), MEV e FTIR confirmou a formação do compósito: o shell apresentou simetria hexagonal, característica do SBA-15, e não a cúbica do KIT-6 planejado, enquanto a cristalinidade FAU da zeólita foi preservada após o recobrimento. O estudo cinético, por TGA em múltiplas taxas de aquecimento e analisado por OFW e KAS, mostrou que a HY pura apresentou a menor energia de ativação (Ea) nos estágios iniciais da conversão, porém com aumento acentuado em conversões avançadas, atribuído à limitação difusional de sua estrutura microporosa. Já o HY@Zn-SBA-15 apresentou perfil de Ea mais estável ao longo da conversão, resultando na menor Ea entre as amostras em altos graus de conversão, evidenciando a acessibilidade contínua aos sítios ativos proporcionada pelo shell mesoporoso. Os resultados demonstram que o HY@Zn-SBA-15 representa alternativa promissora para a valorização catalítica de óleos residuais de alta acidez na produção de biocombustíveis para o setor marítimo

Palavras-chave: Óleo residual; core@shell; Cinética química; Pirólise catalítica.

TITLE: Synthesis, characterization, and kinetic evaluation of HY@Zn-SBA-15 core@shell composite in the catalytic pyrolysis of waste cotton oil for marine biofuel

Abstract

This work aimed to synthesize, characterize, and kinetically evaluate a core@shell catalyst composed of a crystalline HY zeolite core coated with a zinc-doped SBA-15 mesoporous shell, applied to the catalytic pyrolysis of waste cottonseed oil for marine biofuel production. The synthesis was based on the protocol of Cheng et al. (2023) for Zn-KIT-6, replacing the original core (CaO@SiO2) with HY zeolite while keeping Zn in the reaction medium. Characterization by XRD (low/high angle), SEM, and FTIR confirmed composite formation: the shell exhibited hexagonal symmetry, characteristic of SBA-15, rather than the planned cubic KIT-6 phase, while the FAU crystallinity of the zeolite was preserved after coating. The kinetic study, performed by TGA at multiple heating rates and analyzed using OFW and KAS methods, showed that pure HY exhibited the lowest activation energy (Ea) at early conversion stages, but with a sharp increase at higher conversions, attributed to the diffusional limitation of its microporous structure. HY@Zn-SBA-15, in turn, showed a more stable Ea profile throughout conversion, resulting in the lowest Ea among the samples at high conversion degrees, evidencing the continuous accessibility to active sites provided by the mesoporous shell. The results demonstrate that the developed HY@Zn-SBA-15 represents a promising alternative for the catalytic valorization of high-acidity waste oils in biofuel production for the marine sector.

Keywords: Waste oil; core@shell; Chemical kinetics; Catalytic pyrolysis.

CÓDIGO: ET0585

AUTOR: LARISSA LARIANI CAMARA DA SILVA

ORIENTADOR: SANDRA ISAY SAAD

TÍTULO: Desenvolvimento de Produtos de Previsão Meteorológica para Integração da Academia com a Sociedade

Resumo

O objetivo deste trabalho foi adaptar uma interface de produtos meteorológicos operacionais de previsão de tempo voltada para instituições no Estado que dependem da previsão meteorológica para desenvolvimento de suas atividades internas. A metodologia, baseada no conceito de "aprendizagem em ação", envolveu o aprendizado do ambiente Linux, shell script e do software Grid Analysis and Display System (GrADS) para o processamento de saídas do modelo global GFS (Global Forecast System). Foram gerados mapas de linhas de corrente, em quatro níveis verticais da atmosfera, previstos para dez dias de previsão para os domínios da América do Sul e do Nordeste. Os resultados preliminares demonstram que a customização de scripts de visualização (pós-processamento) permite uma interpretação diagnóstica mais eficiente de variáveis como pressão, geopotencial e linhas de corrente em diferentes níveis atmosféricos (1000 hPa a 200 hPa), que facilitam a interpretação da previsão numérica do tempo.

Palavras-chave: Meteorologia Aplicada, Pós-processamento, Previsão Numérica do Tempo

TITLE: DEVELOPMENT OF WEATHER FORECASTING PRODUCTS TO INTEGRATE ACADEMIA WITH SOCIETY

Abstract

The objective of this work was to adapt an operational weather product interface for state institutions that rely on weather forecasting for their internal activities.

The methodology, based on the "learning by doing" concept, involved mastering the Linux environment, shell scripting, and the Grid Analysis and Display System (GrADS) software to process outputs from the Global Forecast System (GFS) model. Streamline maps at four vertical atmospheric levels, were generated for a ten-day forecast period, covering South America and Northeast Brazil domains. Preliminary results demonstrate that customizing visualization (post-processing) scripts enables a more efficient diagnostic interpretation of variables such as pressure, geopotential, and streamlines at different atmospheric levels (1000 hPa to 200 hPa), which facilitates the interpretation of numerical weather predictions.

Keywords: Applied Meteorology, Post-processing, Numerical Weather Prediction

CÓDIGO: ET0586

AUTOR: MATEUS DOS SANTOS BEZERRA

ORIENTADOR: SALETE MARTINS ALVES

TÍTULO: Estudo de desempenho de líquidos iônicos nos processos de usinagem

Resumo

Os processos de usinagem são fundamentais para a indústria manufatureira, mas enfrentam desafios relacionados ao atrito, altas temperaturas e desgaste prematuro da ferramenta de corte. Tradicionalmente, fluidos de corte convencionais são aplicados para mitigar esses problemas, porém apresentam impactos ambientais negativos. Nesse contexto, os líquidos iônicos surgem como alternativas promissoras, devido à baixa pressão de vapor, estabilidade térmica e química, além de menor impacto ambiental.

Este trabalho investigou o desempenho de líquidos iônicos no processo de torneamento do aço SAE 1045, utilizando a técnica de micro lubri-refrigeração (MQL) sob velocidades de corte de 70 m/min e 110 m/min. Foram comparadas três condições de usinagem: apenas com óleo base PAO 40, com líquido iônico [EMIM] Cl e com líquido iônico BMIN. Os resultados indicam que durante a usinagem em velocidade baixa, apenas o óleo base se mostrou mais eficiente, prolongando a vida da ferramenta, enquanto na velocidade alta, o BMIN se saiu melhor.

Conclui-se que o uso de MQL aumenta a vida útil da ferramenta e que os líquidos iônicos apresentam potencial para melhorar a qualidade superficial, embora novos ensaios sejam necessários para validar sua viabilidade como substitutos sustentáveis aos fluidos de corte tradicionais.

Palavras-chave: Líquidos iônicos; Usinagem; Lubrificação em quantidade mínima (MQL).

TITLE: Performance Evaluation of Ionic Liquids in Machining Processes

Abstract

Machining processes are fundamental to the manufacturing industry; however, they face challenges related to friction, high temperatures, and premature wear of cutting tools. Traditionally, conventional cutting fluids are applied to mitigate these problems, but they have negative environmental impacts. In this context, ionic liquids have emerged as promising alternatives due to their low vapor pressure, thermal and chemical stability, and lower environmental impact.

This study investigated the performance of ionic liquids in the turning process of SAE 1045 steel, using the Minimum Quantity Lubrication (MQL) technique at cutting speeds of 70 m/min and 110 m/min. Three machining conditions were compared: base oil PAO 40 alone, ionic liquid [EMIM]Cl, and ionic liquid BMIN. The results indicate that, at the lower cutting speed, only the base oil proved to be more efficient, extending tool life, whereas at the higher cutting speed, BMIN performed better.

It is concluded that the use of MQL increases tool life and that ionic liquids have the potential to improve surface quality, although further tests are necessary to validate their feasibility as sustainable alternatives to conventional cutting fluids.

Keywords: Ionic liquids; Machining; Minimum Quantity Lubrication (MQL).

CÓDIGO: ET0597

AUTOR: SAVIO LAIR CAVALCANTE SILVEIRA

ORIENTADOR: GILBERTO CORSO

TÍTULO: Fotoidentificação de odontocetos na Zona Econômica Exclusiva Brasileira

Resumo

A fotoidentificação de cetáceos é uma ferramenta eficiente e amplamente utilizada para obtenção de informações ecológicas sobre esses animais. Essa técnica pode ser empregada a partir de plataformas em terra ou no mar e é considerada não invasiva, simples e de baixo custo. No grupo dos odontocetos, é possível identificar os indivíduos utilizando principalmente características nas nadadeiras dorsais, como marcas e escoriações. A baleia-piloto-de-peitoral-curta (Globicephala macrorhynchus) é uma espécie de odontoceto encontrada em todos os oceanos tropicais e temperados, sendo portanto, também registrada no Brasil. Este estudo proporcionou o uso da técnica de fotoidentificação num evento de encalhe em massa de um grupo de G. macrorhynchus no litoral norte do Rio Grande do Norte. Através da plataforma Flukebook, foi possível utilizar a fotoidentificação associada à inteligência artificial para catalogar/identificar indivíduos de G. macrorhynchus registrados durante esse evento de encalhe. Em campo, foi observado a presença de 21 indivíduos e obtidas 552 fotografias. Essas imagens foram analisadas e classificadas em níveis de qualidade e distintividade das marcas nas nadadeiras dorsais dos indivíduos. A partir dessas imagens iniciais foram escolhidas 80 imagens para serem submetidas ao programa de reconhecimento de imagem (MiewID) e posteriormente validadas de forma manual, combinando a automação da inteligência artificial com a supervisão humana.

Palavras-chave: Fotoidentificação; Globicephala macrorhynchus; Flukebook; MiewID.

TITLE: Photo-identification of odontocetes in the Brazilian Exclusive Economic Zone

Abstract

Cetacean photo-identification is an efficient and widely used tool for obtaining ecological information about these animals. This technique can be conducted from land-

or sea-based platforms and is considered non-invasive, simple, and cost-effective. In odontocetes, individuals can be identified mainly based on distinctive characteristics of the dorsal fins, such as scars and markings. The short-finned pilot whale (Globicephala macrorhynchus) is an odontocete species found throughout tropical and temperate oceans and is therefore also recorded along the Brazilian coast. This study applied the photo-identification technique during a mass stranding event involving a group of G. macrorhynchus on the northern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. Using the Flukebook platform, photo-identification was combined with artificial intelligence to catalog and identify G. macrorhynchus individuals recorded during the stranding event. A total of 21 individuals were observed in the field, and 552 photographs were obtained. The images were analyzed and classified according to the quality and distinctiveness of the markings on the individuals' dorsal fins. Based on the initial set of images, 80 photographs were selected for submission to the image recognition program MiewID and subsequently manually validated, combining artificial intelligence-based automation with human supervision.

Keywords: Photo-identification; Globicephala macrorhynchus; Flukebook; MiewID.

CÓDIGO: ET0599

AUTOR: GABRIEL PEREIRA DE AGUIAR

COAUTOR: ELON FERNANDES SILVA

ORIENTADOR: LIVIA NUNES CAVALCANTI

TÍTULO: Produção de Combustíveis de Aviação Sustentáveis (SAF) a partir de óleos vegetais e gorduras animais via fotodescarboxilação não catalítica.

Resumo

A crescente demanda por combustíveis de baixa intensidade de carbono tem impulsionado o desenvolvimento de rotas sustentáveis para converter matérias-primas renováveis em hidrocarbonetos do tipo drop-in. Neste trabalho, foi desenvolvido um protocolo fotodescarboxilativo livre de metais para a produção de hidrocarbonetos na faixa dos Combustíveis Sustentáveis de Aviação (SAF), utilizando ésteres redox-ativos de N-hidroxiftalimida derivados de ácidos graxos C10–C18. A estratégia baseia-se na formação in situ de um complexo doador–aceptor de elétrons entre o éster redox-ativo e o éster de Hantzsch, que atua como ativador fotoquímico e doador de hidrogênio, dispensando catalisadores metálicos e hidrogênio molecular. As reações foram conduzidas sob luz visível, à temperatura ambiente e pressão atmosférica, utilizando álcool isopropílico como solvente. Os substratos saturados apresentaram conversões superiores a 99% e rendimentos de até 83% dos n-alcanos correspondentes (Cn-1), enquanto os insaturados (C18) forneceram as olefinas correspondentes com rendimentos de até 48%. Também foi avaliada uma estratégia one-pot, que manteve conversões superiores a 90% e possibilitou a aplicação direta do método a diferentes biomassas lipídicas reais, com rendimentos globais entre 31% e 79%. O protocolo opera em condições brandas, tolera atmosfera aberta e pode utilizar até mesmo radiação solar como fonte de energia, mostrando potencial como uma alternativa sustentável para a produção de SAF.

Palavras-chave: SAF. Biomassa. Hidrocarbonetos. Ácidos graxos. Sem metais/H2.

TITLE: Production of Sustainable Aviation Fuels (SAF) from Vegetable Oils and Animal Fats via Non-catalytic Photodecarboxylation

Abstract

The growing demand for low-carbon fuels has driven the development of sustainable pathways to convert renewable feedstocks into drop-in hydrocarbons. In this work, a metal-free photodecarboxylation protocol was developed for the production of hydrocarbons in the Sustainable Aviation Fuel (SAF) range, using redox-active N-hydroxyphthalimide esters derived from C10–C18 fatty acids. The strategy is based on the in situ formation of an electron donor–acceptor complex between the redox-active ester and the Hantzsch ester, which acts as a photochemical activator and hydrogen donor, eliminating the need for metal catalysts and molecular hydrogen. The reactions were conducted under visible light, at room temperature and atmospheric pressure, using isopropyl alcohol as the solvent. Saturated substrates yielded conversions exceeding 99% and yields of up to 83% of the corresponding n-alkanes (Cn-1), while unsaturated substrates (C18) yielded the corresponding olefins with yields of up to 48%. A one-pot strategy was also evaluated, which maintained conversions above 90% and enabled the direct application of the method to various real-world lipid biomasses, with overall yields ranging from 31% to 79%. The protocol operates under mild conditions, tolerates an open atmosphere, and can even use solar radiation as an energy source, demonstrating potential as a sustainable alternative for the production of SAF.

Keywords: SAF. Biomass. Hydrocarbons. Fatty acids. Metal-free/H2-free.

CÓDIGO: ET0603

AUTOR: GIOVANNA XAVIER DE SOUZA SILVA

COAUTOR: GABRIEL DOS SANTOS VASCONCELOS

ORIENTADOR: RUBENS MARIBONDO DO NASCIMENTO

TÍTULO: Impacto da Adição de Carbeto de Tântalo nas Propriedades Microestruturais e Mecânicas dos Compósitos de NbC-FeNi-C

Resumo

Cermeto à base de NbC têm emergido como alternativas promissoras aos metal duros convencionais WC–Co, devido à sua elevada dureza, condutividade térmica, estabilidade química e maior disponibilidade de matérias-primas. Neste estudo, o efeito combinado da adição de carbeto de tântalo (TaC) e da moagem de alta energia (MAE) sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas de cermeto NbC–Fe–Ni–C foi investigado de forma sistemática. Pós compósitos, com 5% em massa de TaC, foram moídos, seguidos de sinterização sob parâmetros térmicos idênticos. A evolução de fases e o refinamento estrutural foram analisados por difração de raios X (DRX), enquanto a morfologia e a distribuição elementar foram avaliadas por MEV-FEG acoplado a EDS. A amostra moída por 10 h apresentou a distribuição de grãos mais fina e homogênea (4,947 ± 1,66 μm), alcançando elevado nível de densificação (~100% de densidade relativa) e dureza (1209,7 kgf/mm^2) com baixo desvio padrão (0,4). A moagem excessiva (15 h) levou ao crescimento de grão, atribuído à intensificação dos mecanismos de dissolução–reprecipitação durante a sinterização por fase líquida. Os resultados demonstram que o TaC atua como um eficaz estabilizador microestrutural e agente intensificador do refinamento por moagem, melhorando a homogeneidade de fases e controlando o crescimento dos carbonetos.

Palavras-chave: Cermetos; Carbeto de Tântalo; Sinterização em fase líquida.

TITLE: Impact of Tantalum Carbide Addition on the Microstructural and Mechanical Properties of NbC-FeNi-C Composites

Abstract

NbC-based cermets have emerged as promising alternatives to conventional WC–Co hardmetals due to their high hardness, thermal conductivity, chemical stability, and greater availability of raw materials. In this study, the combined effect of tantalum carbide (TaC) addition and high-energy milling (HEM) on the microstructure and mechanical properties of NbC–Fe–Ni–C cermets was systematically investigated.

Composite powders containing 5 wt.% TaC were milled and subsequently sintered under identical thermal parameters. Phase evolution and structural refinement were analyzed by X-ray diffraction (XRD), while morphology and elemental distribution were evaluated by field-emission scanning electron microscopy (FE-SEM) coupled with energy-dispersive spectroscopy (EDS). The sample milled for 10 h exhibited the finest and most homogeneous grain distribution (4.947 ± 1.66 μm), achieving a high degree of densification (~100% relative density) and hardness (1209.7 kgf/mm²) with a low standard deviation (0.4). Excessive milling (15 h) resulted in grain growth, attributed to the intensification of dissolution–reprecipitation mechanisms during liquid-phase sintering. The results demonstrate that TaC acts as an effective microstructural stabilizer and milling-induced grain-refinement agent, improving phase homogeneity and controlling carbide grain growth.

Keywords: Cermeto, Tantalum Carbide e liquid phase sintering.

CÓDIGO: ET0609

AUTOR: EKISUEL CARLOS FAGUNDES TEIXEIRA

ORIENTADOR: MEYSAM MASHHADIKARIMI

TÍTULO: COMPARAÇÃO DA SÍNTESE DE NIOBATO DE NÍQUEL ($NiNb_2O_6$) A PARTIR DO PRECURSOR COMERCIAL ATRAVÉS DA ROTA SOL GEL E ESTADO SÓLIDA

Resumo

Resumo

O Brasil possui uma das maiores reservas mundiais de nióbio, entretanto, aproximadamente metade de sua produção é destinada à exportação, o que evidencia a insuficiência de tecnologia nacional voltada ao beneficiamento e à agregação de valor a esse mineral. Nesse contexto, A busca cada vez mais crescente por dispositivos de armazenamento de energia eficientes e provenientes de fontes alternativas limpas tem levado ao surgimento de novos materiais que podem combinar elevadas propriedades elétricas e estabilidade eletroquímica diante desta necessidade pesquisas recentes têm se dedicado ao desenvolvimento de aplicações internas para o elemento, destacando-se os niobatos, cujas potenciais aplicações incluem baterias, fotodegradação de efluentes industriais, catálise em estado sólido e eletrólise da água voltada à produção de hidrogênio. O foco principal deste trabalho será na síntese e caracterização do niobato de níquel, comparando a síntese a partir do precursor oxalato de nióbio comercial. Serão empregadas duas rotas de síntese, como a reação por estado sólido e síntese sol-gel com o objetivo de otimizar os parâmetros de processamento para a obtenção de fases cristalinas puras do niobato de níquel. Os resultados esperados são a confirmação da obtenção do NiNb2O6 através dos difratogramas característicos do DRX (Difração de Raios X), bem como morfologia das partículas condizentes com a literatura, boa dispersão e pureza obtidos via MEV (Microscopia Eletrônica de Varredu

Palavras-chave: niobato de níquel; moagem de alta energia; sol-gel.

TITLE: COMPARISON OF THE SYNTHESIS OF NICKEL NIOBATE ($NiNb_2O_6$) FROM A COMMERCIAL PRECURSOR USING THE SOL-GEL AND SOLID-STATE METHODS

Abstract

Abstract

Brazil has one of the world's largest reserves of niobium; however, approximately half of its production is destined for export, which highlights the lack of domestic technology focused on processing this mineral and adding value to it. In this context, the ever-increasing demand for efficient energy storage devices powered by clean, alternative sources has led to the emergence of new materials that can combine high electrical properties with electrochemical stability. In response to this need, recent research has focused on developing domestic applications for the element, notably niobates, whose potential applications include batteries, photodegradation of industrial effluents, solid-state catalysis, and water electrolysis for hydrogen production. The main focus of this work will be on the synthesis and characterization of nickel niobate, comparing the synthesis using commercial niobium oxalate as a precursor. Two synthesis routes will be employed—solid-state reaction and sol-gel synthesis—with the aim of optimizing the processing parameters to obtain pure crystalline phases of nickel niobate. The expected results include confirmation of the synthesis of $NiNb_2O_6$ through characteristic XRD (X-ray diffraction) patterns, as well as particle morphology consistent with the literature, good dispersion, and high purity as observed via SEM (scanning electron microscopy).

Keywords: nickel niobate; high-energy milling; sol-gel.

CÓDIGO: ET0611

AUTOR: ARTHUR VINICIUS SOUZA DA COSTA

COAUTOR: GUSTAVO SILVA XAVIER

ORIENTADOR: PABLO ELI SOARES DE OLIVEIRA

TÍTULO: Balanço de energia pelo método da Razão de Bowen em uma área de Caatinga

Resumo

Este estudo avaliou o particionamento do balanço de energia na Floresta Nacional de Açu, bioma Caatinga, utilizando o método do Balanço de Energia pela Razão de Bowen (BREB). O objetivo foi analisar a dinâmica sazonal dos fluxos de calor sensível (H) e latente (LE) como alternativa à falta de fechamento do balanço de energia frequentemente observada na técnica de Covariância de Vórtices (EC). Dados micrometeorológicos de temperatura e umidade, medidos em dois níveis verticais (2 m e 9 m), foram tratados mediante rigorosos filtros matemáticos e termodinâmicos. Os resultados mostraram que a energia disponível atinge picos diurnos próximos a 600 W/m². Contudo, o método estimou alocação majoritária para o calor latente (80% a 82%) o ano todo, falhando em diagnosticar a inversão para o calor sensível ecofisiologicamente exigida na severa estação seca do semiárido. Conclui-se que tal anomalia reflete uma limitação física da aplicação de métodos baseados em gradientes na subcamada de rugosidade do dossel. Nesta região, a intensa mistura turbulenta promovida pelas copas destrói os gradientes verticais, forçando o modelo a mascarar o estresse hídrico. O estudo evidencia a inviabilidade do BREB quando os sensores estão imersos na turbulência do dossel florestal e ratifica a técnica de Covariância de Vórtices como preferencial para o monitoramento na Caatinga.

Palavras-chave: Balanço de energia;Razão de Bowen; Caatinga

TITLE: Energy balance using the Bowen ratio method in a Caatinga area

Abstract

This study evaluated the energy balance partitioning in the Açu National Forest, Caatinga biome, using the Bowen Ratio Energy Balance (BREB) method. The objective was to analyze the seasonal dynamics of sensible (H) and latent (LE) heat fluxes as an alternative to the energy balance closure lack frequently observed in the Eddy Covariance (EC) technique. Micrometeorological data of temperature and humidity, measured at two vertical levels (2 m and 9 m), were treated using rigorous mathematical and

thermodynamic filters. The results showed that the available energy reaches daytime peaks near 600 W/m². However, the method estimated a major allocation to latent heat (80% to 82%) year-round, failing to diagnose the inversion to sensible heat ecophysiologically required in the severe semiarid dry season. It is concluded that such an anomaly reflects a physical limitation of applying gradient-based methods in the canopy's roughness sublayer. In this region, the intense turbulent mixing promoted by the canopies destroys vertical gradients, forcing the model to mask water stress. The study highlights the unviability of the BREB method when sensors are immersed in the forest canopy turbulence and ratifies the Eddy Covariance technique as the preferred one for monitoring in the Caatinga.

Keywords: Keywords: Energy balance; Bowen ratio; Caatinga

CÓDIGO: ET0624

AUTOR: AVYLLA ALOBENDNY BARRETO DE SOUZA

COAUTOR: JOYCE AZEVEDO BEZERRA DE SOUZA

ORIENTADOR: OSVALDO CHIAVONE FILHO

TÍTULO: POTENCIAL CATALÍTICO DA BIOTITA XISTO NA DEGRADAÇÃO DE FENOL EM MEIO AQUOSO

Resumo

A contaminação de recursos hídricos por compostos fenólicos é um problema ambiental relevante, sobretudo em efluentes da indústria do petróleo. O fenol é um contaminante prioritário devido à sua elevada toxicidade e persistência ambiental. Os Processos Oxidativos Avançados, especialmente a reação de Fenton heterogênea, surgem como alternativas eficientes ao empregar catalisadores sólidos alternativos, reduzindo custos e aproveitando materiais minerais residuais. Este trabalho avaliou o potencial catalítico da Biotita Xisto na degradação de fenol em meio aquoso via Fenton heterogêneo. Foram realizados dois planejamentos experimentais 2^2 com três pontos centrais, com volume reacional de 50 mL e concentração inicial de fenol de 30 mg/L, variando a concentração do catalisador (1,0-3,0 g/L e 1,5-3,5 g/L) e de peróxido de hidrogênio (5-9 mM e 9-15 mM), em pH 3,0 e 60 minutos de reação. A concentração de fenol foi determinada por HPLC. No planejamento mais brando, as degradações variaram entre 66% e 99%, com redução da eficiência ao aumentar o peróxido, atribuída ao sequestro de radicais hidroxila. No planejamento com concentrações mais elevadas, obtiveram-se degradações superiores a 98% nos ensaios com maior H2O2 e nos pontos centrais. Os ensaios controle confirmaram a necessidade da atuação conjunta entre catalisador e oxidante. Assim, a biotita xisto surge como alternativa promissora e sustentável para o tratamento de águas contaminadas com compostos fenólicos.

Palavras-chave: Fenton heterogêneo; biotita; fenol; degradação; oxidação química.

TITLE: CATALYTIC POTENTIAL OF BIOTITE SCHIST IN THE DEGRADATION OF PHENOL IN AQUEOUS MEDIUM

Abstract

Water contamination by phenolic compounds is a relevant environmental problem, especially in effluents from the petroleum industry. Phenol is a priority contaminant due to its high toxicity and environmental persistence. Advanced Oxidation Processes, particularly the heterogeneous Fenton reaction, emerge as efficient alternatives by using alternative solid catalysts, reducing costs and enabling the use of residual mineral materials. This work evaluated the catalytic potential of Biotite Schist in phenol degradation in aqueous medium via heterogeneous Fenton process. Two 2^2 experimental designs with three central points were carried out, with a reaction volume of 50 mL and initial phenol concentration of 30 mg/L, varying catalyst concentration (1.0-3.0 g/L and 1.5-3.5 g/L) and hydrogen peroxide concentration (5-9 mM and 9-15 mM), at pH 3.0 for 60 minutes. Phenol concentration was determined by HPLC. In the milder design, degradations ranged from 66% to 99%, with reduced efficiency as peroxide increased, attributed to hydroxyl radical scavenging. In the design with higher concentrations, degradations above 98% were achieved at higher H2O2 and at central points. Control assays confirmed the need for joint action between catalyst and oxidant. Thus, biotite schist emerges as a promising and sustainable alternative for treating waters contaminated with phenolic compounds.

Keywords: Heterogeneous Fenton; Biotite; Phenol; Degradation; Chemical oxidation

CÓDIGO: ET0649

AUTOR: LETICIA DE SOUZA CRUZ

ORIENTADOR: FRANCISCO HILARIO REGO BEZERRA

TÍTULO: Caracterização tridimensional da porosidade em tufas carbonáticas da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, utilizando microtografia computadorizada de raios X

Resumo

As tufas carbonáticas são rochas sedimentares continentais caracterizadas por elevada heterogeneidade estrutural e porosidade, sendo frequentemente utilizadas como análogas naturais de reservatórios carbonáticos. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar tridimensionalmente a porosidade de tufas carbonáticas da Serra das Araras (Mato Grosso), utilizando imagens de microtomografia computadorizada de raios X (µCT) processadas no software Dragonfly. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre tufas carbonáticas, petrofísica, porosidade e técnicas de microtomografia. Em seguida, as imagens de µCT foram importadas para o Dragonfly e submetidas ao pré-processamento, segmentação das fases de interesse e definição das regiões de interesse (ROI). Posteriormente, foram determinados os volumes da matriz carbonática, dos estromatólitos e dos poros, possibilitando o cálculo da porosidade e a geração de reconstruções tridimensionais. Os resultados permitiram visualizar a distribuição espacial dos poros e avaliar sua conectividade, demonstrando o potencial da microtomografia como técnica não destrutiva para a caracterização petrofísica de rochas carbonáticas. As análises realizadas constituem uma etapa inicial do projeto e servirão de base para estudos posteriores sobre diferentes amostras e a influência da estrutura porosa no comportamento petrofísico das tufas carbonáticas.

Palavras-chave: tufas carbonáticas; microtomografia computadorizada; Dragonfly

TITLE: Three-Dimensional Characterization of Porosity in Carbonate Tufa from Serra das Araras, Mato Grosso, Brazil, Using X-Ray Micro-Computed Tomography

Abstract

Carbonate tufa deposits are continental sedimentary rocks characterized by high structural heterogeneity and porosity, frequently serving as natural analogues for

carbonate reservoirs. This study aimed to characterize the porosity of carbonate tufas from Serra das Araras (Mato Grosso) in three dimensions, using X-ray micro-computed tomography (µCT) images processed with Dragonfly software. A literature review covering carbonate tufas, petrophysics, porosity, and micro-tomography techniques was conducted. Subsequently, the µCT images were imported into Dragonfly and subjected to pre-processing, segmentation of the phases of interest, and definition of regions of interest (ROIs). The volumes of the carbonate matrix, stromatolites, and pores were then determined, enabling porosity calculation and the generation of three-dimensional reconstructions. The results allowed for the visualization of spatial pore distribution and the assessment of pore connectivity, demonstrating the potential of micro-tomography as a non-destructive technique for the petrophysical characterization of carbonate rocks. The analyses performed represent an initial stage of the project and will serve as a basis for future studies involving different samples and the influence of pore structure on the petrophysical behavior of carbonate tufas.

Keywords: carbonate tufa; micro-computed tomography; Dragonfly

CÓDIGO: ET0669

AUTOR: LIVIA MARIA VICTOR DA SILVA

ORIENTADOR: ADERSON FARIAS DO NASCIMENTO

TÍTULO: Detecção e Classificação Automática de Eventos Sísmicos no Nordeste do Brasil via Machine Learning

Resumo

A detecção e classificação de eventos sísmicos desempenham um papel essencial no monitoramento da atividade sísmica e na interpretação de dados sismológicos. O aumento contínuo do volume de registros produzidos por redes de estações sísmicas torna a análise manual cada vez mais demorada, evidenciando a necessidade de métodos automatizados capazes de reconhecer padrões com eficiência. Nesse contexto, técnicas de Machine Learning vêm sendo amplamente aplicadas à Geofísica para auxiliar tarefas como detecção de fases sísmicas, redução de ruído e classificação de eventos. O presente trabalho tem como objetivo investigar a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina na detecção e classificação automática de eventos sísmicos no Nordeste do Brasil. Nesta etapa da pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos do Machine Learning, seu fluxo de desenvolvimento e aplicações em Geociências e Sismologia, servindo como base para a estruturação de uma metodologia e para o desenvolvimento futuro de um protótipo computacional.

Palavras-chave: Machine Learning; Sismologia; Geofísica; Eventos sísmicos

TITLE: Automatic Detection and Classification of Seismic Events in Northeastern Brazil Using Machine Learning

Abstract

The detection and classification of seismic events play an essential role in seismic monitoring and the interpretation of seismological data. The continuous growth of waveform records produced by seismic networks makes manual analysis increasingly time-consuming, highlighting the need for automated methods capable of recognizing patterns efficiently. In this context, Machine Learning techniques have been widely applied in Geophysics to support seismic phase detection, noise reduction, and event classification. This study aims to investigate the application of Machine Learning algorithms for the automatic detection and classification of seismic events in Northeastern Brazil. At this stage, a bibliographic review was carried out on the fundamentals of Machine Learning, its workflow, and its applications in Geosciences

and Seismology, providing the theoretical basis for the future development of a computational prototype.

Keywords: Machine Learning; Seismology; Geophysics; Seismic Events

CÓDIGO: ET0674

AUTOR: LEONARDO DE VASCONCELOS FERREIRA SOARES

ORIENTADOR: PABLO ELI SOARES DE OLIVEIRA

TÍTULO: Climatologia da altura da camada limite planetária a partir de dados de radiossondas

Resumo

A camada limite atmosférica (CLP) afeta os fenômenos atmosféricos de microescala, impactando na dispersão de poluentes e até na economia local. A partir de medidas de radiossondas em Natal/RN foram calculados perfis de temperatura potencial para cada dia, e cada dia foi agrupado em uma estação do ano. Para cada estação do ano, foram observadas médias entre as estações que variam entre 664,17 metros e 771,15 metros e um desvio padrão de 47,15 metros. Os resultados obtidos indicam uma menor altura da CLP durante a estação chuvosa, e uma variação de 26% entre o menor e o maior valor de altura da CLP.

Palavras-chave: Micrometeorologia; Microclimatologia; Temperatura potencial.

TITLE: Climatology of planetary boundary layer height from radiosonde data

Abstract

The atmospheric boundary layer (ABL) affects microscale atmospheric phenomena, impacting pollutant dispersion and even the local economy. Based on radiosonde measurements in Natal, RN, potential temperature profiles were calculated for each day, and the days were grouped by season. Seasonal averages ranged from 664.17 meters to 771.15 meters, with a standard deviation of 47.15 meters. The results indicate a lower ABL height during the rainy season and a 26% variation between the minimum and maximum ABL height values.

Keywords: Micrometeorology; Microclimatology; Potential temperature.

CÓDIGO: ET0675

AUTOR: GABRIEL HENRIQUE DINIZ MANICOBA

ORIENTADOR: AMILCAR MACHULEK JUNIOR

TÍTULO: Estudo da composição da água produzida na extração de petróleo e otimização da remoção de metais por coagulação-floculação

Resumo

A exploração de petróleo gera grandes volumes de água produzida, um efluente complexo que necessita de tratamento adequado. Este estudo realizou a caracterização físico-química de uma amostra proveniente de Guamaré-RN, na Bacia Potiguar, e avaliou seu tratamento por coagulação/floculação utilizando sulfato de alumínio e cloreto férrico. Foram analisados parâmetros como pH, condutividade, sólidos, teor de óleos e graxas (TOG), turbidez, cloretos, salinidade, alcalinidade, cálcio, magnésio, dureza e oxigênio dissolvido. Os ensaios de coagulação/floculação foram realizados em Jar Test, utilizando diferentes dosagens dos coagulantes, com mistura rápida, mistura lenta e posterior decantação. A amostra apresentou pH de 7,28, turbidez de 74 NTU, TOG de 175,88 ppm, sólidos totais de 2991,11 ppm e cloretos de 616,48 ppm. Ambos os coagulantes apresentaram elevada eficiência na remoção de TOG, superior a 75%, com valores máximos próximos a 92%. Na dosagem de 20 ppm, foram obtidas remoções de 81,6% para turbidez e 80,6% para TOG. Os resultados demonstram o potencial da coagulação/floculação como alternativa de pré-tratamento da água produzida, contribuindo para seu descarte adequado ou possível reuso.

Palavras-chave: Água de reservatório , Caracterização físico-química, Bacia Potiguar.

TITLE: Study of the Composition of Produced Water from Oil Extraction and Optimization of Metal Removal by Coagulation-Flocculation

Abstract

Oil exploration generates large volumes of produced water, an effluent that requires appropriate treatment. This study characterized a produced water sample from Guamaré, Rio Grande do Norte, Brazil, and evaluated its treatment by coagulation/flocculation using aluminum sulfate and ferric chloride. The sample presented a TOG content of 175.88 ppm and turbidity of 74 NTU. Both

coagulants showed an efficiency greater than 75% in TOG removal, reaching approximately 92%. At a dosage of 20 ppm, turbidity removal of 81.6% and TOG removal of 80.6% were achieved. The results indicate that coagulation/flocculation has potential as a pretreatment for produced water, contributing to its proper disposal or potential reuse.

Keywords: Reservoir water; Physicochemical characterization; Potiguar Basin.

CÓDIGO: ET0677

AUTOR: THAINÁ RIBEIRO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: JANINE KARLA FRANCA DA SILVA BRAZ

TÍTULO: Avaliação da temporalidade do filme de plasma atmosférico frio em superfícies metálicas para aplicação biomédica.

Resumo

A fixação da bactéria Pseudomonas aeruginosa em implantes metálicos e a formação de biofilmes são problemas relevantes na odontologia e ortopedia, podendo causar infecções e perda do implante. O Plasma Atmosférico a Frio (CAP) é uma alternativa para a desinfecção desses materiais, porém seus efeitos sobre o desenvolvimento bacteriano ao longo do tempo ainda precisam ser compreendidos. Este trabalho avaliou os efeitos do plasma sobre a adesão, morfologia e desprendimento de P. aeruginosa em discos de titânio durante 120 horas. As amostras foram divididas em grupo controle (lixado e polido) e grupo tratado com plasma, analisados por microscopia eletrônica de varredura (MEV) após 28, 48, 72, 96 e 120 horas de cultivo. Embora a adesão inicial tenha ocorrido em ambos os grupos, as bactérias tratadas apresentaram deformações e danos na parede celular nas primeiras 28 e 48 horas. Em 72 horas, o controle apresentou biofilme maduro e aderido, enquanto o grupo tratado mostrou bactérias dispersas, desorganizadas e restos celulares. Em 96 e 120 horas, houve desprendimento bacteriano em ambos os grupos, mas os danos e resíduos celulares permaneceram no grupo tratado. Os resultados indicam que o CAP dificulta a organização e manutenção do biofilme, mostrando-se uma alternativa promissora para a descontaminação de implantes de titânio.

Palavras-chave: Plasma frio; Titânio; Bactérias; Biofilmes; Tempo de cultivo.

TITLE: Assessment of the Temporality of Cold Atmospheric Plasma Film on Metallic Surfaces for Biomedical Applications

Abstract

The adhesion of Pseudomonas aeruginosa to metallic implants and biofilm formation are relevant problems in dentistry and orthopedics, potentially causing infections and implant failure. Cold Atmospheric Plasma (CAP) is an alternative for disinfecting these materials; however, its effects on bacterial development over time remain to be fully understood. This study evaluated the effects of plasma treatment on the adhesion, morphology, and detachment of P. aeruginosa on titanium discs over 120 hours. Samples were divided into a control group (sanded and polished) and a plasma-treated

group, and analyzed by scanning electron microscopy (SEM) after 28, 48, 72, 96, and 120 hours of culture. Although initial adhesion occurred in both groups, plasma-treated bacteria showed deformation and cell wall damage at 28 and 48 hours. At 72 hours, the control group presented a mature and strongly adhered biofilm, whereas the treated group showed dispersed and disorganized bacteria and cellular debris. At 96 and 120 hours, bacterial detachment occurred in both groups, but cellular damage and debris persisted in the treated group. These results indicate that CAP hinders biofilm organization and maintenance, demonstrating its potential as an alternative for the decontamination of titanium implants.

Keywords: Cold plasma; Titanium; Bacteria; Biofilms; Culture time.

CÓDIGO: ET0680

AUTOR: INGRID RAISSA DE SOUZA SOARES

COAUTOR: MARIA JOSE SANTOS LIMA

COAUTOR: UILAME UMBELINO GOMES

ORIENTADOR: RUBENS MARIBONDO DO NASCIMENTO

TÍTULO: SÍNTESE VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE TUNGSTATO BIMETÁLICO DE NÍQUEL E COBALTO (NiCoWO4) UTILIZANDO BIOPOLÍMEROS NATURAIS (CHIA E GLUCOMANANA)

Resumo

Os tungstatos bimetálicos destacam-se por sua estabilidade estrutural e propriedades eletrocatalíticas aplicadas à conversão de energia. Neste trabalho, nanopartículas de NiCoWO4 foram sintetizadas por rota sol-gel verde, utilizando paratungstato de amônio (APT) obtido da scheelita potiguar e nitratos de Ni e Co, com chia (Salvia hispanica L.) e glucomanana (Amorphophallus konjac) como biopolímeros naturais. Os géis foram secos a 150 C e calcinados a 500, 550 e 650 C. As amostras foram caracterizadas por DRX, FTIR, Raman e MEV. O DRX mostrou que o aumento da temperatura favoreceu a cristalização da estrutura monoclínica tipo wolframita, sendo obtida a fase sem evidências de fases secundárias a 650 C para ambos os biopolímeros. O Raman apresentou banda intensa em 880 cm-1, atribuída ao estiramento simétrico W-O nos octaedros [WO6], enquanto o FTIR confirmou vibrações W-O, O-W-O e M-O-W. O NiCoWO4-Gluco-650 C apresentou, para OER, sobrepotencial de 334 mV a 10 mA cm-2, inclinação de Tafel de 47,26 mV dec-1, Cdl de 1,9 mF cm-2 e Rct de 25,35 ohms. Os resultados demonstram o potencial da rota proposta para obtenção sustentável de NiCoWO4 com propriedades estruturais e eletrocatalíticas promissoras.

Palavras-chave: Tungstato misto, síntese verde, sol-gel, biopolímeros, eletrocatálise.

TITLE: GREEN SYNTHESIS OF NICKEL AND COBALT BIMETALLIC TUNGSTATE NANOPARTICLES (NiCoWO4) USING NATURAL BIOPOLYMERS (CHIA AND GLUCOMANAN)

Abstract

Bimetallic tungstates stand out due to their structural stability and electrocatalytic properties for energy conversion applications. In this work, NiCoWO4 nanoparticles were synthesized through a green sol-gel route using ammonium paratungstate (APT) obtained from scheelite from Rio Grande do Norte, Brazil, and Ni and Co nitrates as metal precursors, with chia (Salvia hispanica L.) and glucomannan (Amorphophallus konjac) as natural biopolymers. The gels were dried at 150 C and calcined at 500, 550, and 650 C. The samples were characterized by XRD, FTIR, Raman spectroscopy, and SEM. XRD results showed that increasing the calcination temperature favored the crystallization of the monoclinic wolframite-type structure, with no detectable secondary phases at 650 C for both biopolymers. Raman spectroscopy exhibited an intense band at 880 cm-1, assigned to the symmetric stretching of W-O bonds in [WO6] octahedra, while FTIR confirmed W-O, O-W-O, and M-O-W vibrations. For the OER, NiCoWO4-Gluco-650 C exhibited an overpotential of 334 mV at 10 mA cm-2, a Tafel slope of 47.26 mV dec-1, a Cdl of 1.9 mF cm-2, and an Rct of 25.35 ohms. These results demonstrate the potential of the proposed route for the sustainable production of NiCoWO4 with promising structural and electrocatalytic properties.

Keywords: Mixed tungstate, green synthesis, sol-gel, biopolymers.

CÓDIGO: ET0682

AUTOR: THAYNA YASMIN DE AZEVEDO MEDEIROS

ORIENTADOR: ALESSANDRO KAPPEL JORDAO

TÍTULO: Síntese e Avaliação de Atividade Antimalarial de Indóis

Resumo

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

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

TITLE: Synthesis and Evaluation of the Antimalarial Activity of Indoles

Abstract

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

Keywords: malaria; triazoles; melatonin; Plasmodium falciparum.

CÓDIGO: ET0683

AUTOR: DANILO DE FREITAS SOUSA ARAUJO

ORIENTADOR: JANINE KARLA FRANCA DA SILVA BRAZ

TÍTULO: Análise in vitro de células ósseas em liga de titânio modificadas por plasma atmosférico a frio.

Resumo

O titânio é amplamente utilizado em implantes ósseos devido à sua resistência mecânica e biocompatibilidade, porém sua superfície não tratada apresenta baixa reatividade, o que pode limitar a adesão celular e retardar a osseointegração. A modificação da superfície por plasma atmosférico frio (CAP) pode melhorar essa interação célula-superfície, mas seus efeitos sobre a ultraestrutura celular ainda são pouco conhecidos. Por isso, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a ultraestrutura de pré-osteoblastos cultivados sobre superfícies de titânio tratadas com CAP. Com esse intuito, discos de titânio grau II foram tratados com plasma atmosférico frio (CAP) e comparados a um grupo controle (apenas polido), sendo posteriormente cultivados com células pré-osteoblásticas MC3T3-E1 e analisados por microscopia eletrônica de transmissão após 24 horas. As células cultivadas sobre as superfícies tratadas com CAP apresentaram mitocôndrias alongadas e interconectadas, indicando predomínio de fusão mitocondrial e maior eficiência na fosforilação oxidativa, além de maior interação célula-célula, em contraste com o padrão de mitocôndrias curtas e fragmentadas observado no grupo controle. Esses resultados indicam que o tratamento por CAP favorece um estado metabólico mais adequado à atividade osteoblástica e estimula a comunicação intercelular, reforçando seu potencial como estratégia eficaz para melhorar a biocompatibilidade de superfícies de titânio destinadas a implantes ósseos.

Palavras-chave: Dinâmica mitocondrial; Titânio; Osseointegração;

TITLE: Cellular ultrastructure of the effect of cold atmospheric plasma on pre-osteoblasts

Abstract

Titanium is widely used in bone implants due to its mechanical strength and biocompatibility; however, its untreated surface exhibits low reactivity, which can limit cell adhesion and delay osseointegration. Surface modification by cold atmospheric plasma (CAP) may improve this cell-surface interaction, but its effects on cellular ultrastructure remain poorly understood. Therefore, the aim of this study was to characterize the ultrastructure of pre-osteoblasts cultured on CAP-treated titanium

surfaces. To this end, grade II titanium discs were treated with cold atmospheric plasma (CAP) and compared to a control group (polished only), subsequently cultured with MC3T3-E1 pre-osteoblastic cells and analyzed by transmission electron microscopy after 24 hours. Cells cultured on CAP-treated surfaces exhibited elongated and interconnected mitochondria, indicating a predominance of mitochondrial fusion and greater efficiency in oxidative phosphorylation, in addition to increased cell-cell interaction, in contrast to the pattern of short and fragmented mitochondria observed in the control group. These results indicate that CAP treatment favors a metabolic state more suitable for osteoblastic activity and stimulates intercellular communication, reinforcing its potential as an effective strategy to improve the biocompatibility of titanium surfaces intended for bone implants.

Keywords: Mitochondrial dynamics; Titanium; Osseointegration;

CÓDIGO: ET0697

AUTOR: ISABELLA QUIRINO DE FRANCA

ORIENTADOR: FRANCISCO HILARIO REGO BEZERRA

TÍTULO: Silicificação Hidrotermal em Escala Microscópica em uma Unidade Carbonática Falhada, Bacia Potiguar, Brasil

Resumo

Este estudo investiga a silicificação hidrotermal em microescala no sistema de falha transcorrente de Afonso Bezerra, Bacia Potiguar, nordeste do Brasil. A falha, que afeta carbonatos do Turoniano-Campaniano, exibe múltiplos episódios de brechação hidráulica associados à migração de fluidos ricos em sílica a partir de uma unidade siliciclástica subjacente e do embasamento cristalino. A análise petrográfica de 30 amostras revela duas fases distintas de silicificação: uma fase inicial de substituição pervasiva da matriz carbonática por sílica criptocristalina, seguida por uma fase posterior de calcedônia que preenche fraturas e sobrepõe a matriz anterior. O núcleo da falha apresenta intensa silicificação e brechação, incluindo extraclastos angulares de quartzo e fragmentos de calcedônia, o que indica múltiplos episódios de cataclase e cimentação por sílica. A zona de dano exibe uma diminuição progressiva na alteração, com oóides, bioclastos e matriz micrítica parcialmente silicificados, juntamente com dolomitização localizada. As rochas hospedeiras primárias permanecem intocadas pela silicificação e brechação. O estudo demonstra que este processo hidrotermal controlado por falha altera drasticamente a mineralogia e a textura dos carbonatos, impactando significativamente a qualidade do reservatório.

Palavras-chave: Silicificação hidrotermal; Calcários; Zona de falha.

TITLE: Hydrothermal Silicification at the Microscale in a Faulted Carbonate Unit, Potiguar Basin, Brazil

Abstract

This study investigates the microscale hydrothermal silicification within the Afonso Bezerra strike-slip fault system, Potiguar Basin, northeastern Brazil. The fault, affecting Turonian-Campanian carbonates, exhibits multiple episodes of hydraulic brecciation linked to Si-rich fluid migration from an underlying siliciclastic unit and the crystalline basement. Petrographic analysis of 30 samples reveals two distinct silicification phases: an initial pervasive replacement of the carbonate matrix by cryptocrystalline silica, followed by a later phase of chalcedony that fills fractures and overprints the earlier

matrix. The fault core shows intense silicification and brecciation, including angular extraclasts of quartz and chalcedony fragments, which indicates multiple episodes of cataclasis and silica cementation. The damage zone displays a progressive decrease in alteration, with partially silicified ooids, bioclasts, and a micritic matrix, alongside localized dolomitization. Pristine host rocks are unaffected by silicification and brecciation. The study shows that this fault-controlled hydrothermal process drastically alters carbonate mineralogy and texture, significantly impacting reservoir quality.

Keywords: Hydrothermal silicification; Limestones; Fault zone.

CÓDIGO: ET0701

AUTOR: TALYSON HIAGO SANTOS

ORIENTADOR: ANTONIO RODRIGUES XIMENES NETO

TÍTULO: ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS FORMAS DE FUNDO INCONSOLIDADAS DE LARGA ESCLA NA PLATAFORMA CONTINENTAL SENTENTRIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DO BRASIL

Resumo

O presente trabalho desenvolve uma análise espaço-temporal na plataforma continental entre os municípios de Galinhos e Areia Branca, no litoral do Rio Grande do Norte, Nordeste brasileiro. Para esta análise foi empregado uso de imagens orbitais dos satélites Landsat 7 ETM+ e Sentinel 2 em um espaço temporal de vinte e três anos entre os imageamentos. Após o processamento das imagens e a aplicação de técnicas em ambiente SIG de vetorização das formas de fundo, foi observado que estas expressaram pouco a nenhum caráter de mobilidade, o que possibilita uma breve compreensão sobre a hidrodinâmica local e a relação fluxo-leito. Este estudo propõe uma metodologia de análise que possibilita a compreensão da dinâmica do fundo marinho a partir da comparação entre imagens orbitais de datas expressivamente distintas, configurando mais uma possibilidade de emprego para o sensoriamento remoto em estudos sobre geociências marinhas e dinâmica de fundo marinho.

Palavras-chave: Geografia marinha; Sensoriamento remoto; Bedforms.

TITLE: SPATIOTEMPORAL ANALYSIS OF LARGE-SCALE UNCONSOLIDATED SEABED BEDFORMS ON THE NORTHERN CONTINENTAL SHELF OF RIO GRANDE DO NORTE, NORTHEASTERN BRAZIL

Abstract

This study develops a spatiotemporal analysis of the continental shelf between the municipalities of Galinhos and Areia Branca, on the coast of Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. For this analysis, orbital images acquired by the Landsat 7 ETM+

and Sentinel-2 satellites were employed, covering a temporal interval of twenty-three years between acquisitions. Following image processing and the application of GIS-based seabed feature vectorization techniques, the mapped bedforms exhibited little to no evidence of mobility, providing insights into the local hydrodynamic conditions and bedform–flow interactions. This study proposes a methodological approach that enables the investigation of seabed dynamics through the comparison of orbital images acquired at significantly different dates, thereby offering an additional application of remote sensing for marine geoscience research and seabed dynamics studies.

Keywords: Marine geography; Remote sensing; Bedforms.

CÓDIGO: ET0717

AUTOR: JULIO CESAR DANTAS

ORIENTADOR: RENATA MENDONÇA ARAUJO

TÍTULO: Síntese de Chalconas Bioativas: Estudo de Citotoxicidade e Inibição de Candidas

Resumo

As infecções fúngicas e o câncer representam importantes desafios à saúde pública, impulsionando a busca por novas substâncias com potencial terapêutico. Nesse contexto, as chalconas constituem uma classe de compostos de interesse devido à diversidade de atividades biológicas descritas. Este trabalho teve como objetivo sintetizar e caracterizar quatro derivados de chalconas, além de avaliar suas atividades antifúngica e citotóxica in vitro. Os compostos foram obtidos por condensação aldólica de Claisen-Schmidt, com rendimentos entre 21 e 93%, e caracterizados por RMN de ^{1}H e ponto de fusão. A atividade antifúngica foi investigada frente a diferentes espécies e cepas de Candida, incluindo Candida auris, enquanto a citotoxicidade foi avaliada em diferentes linhagens de células tumorais. Todas as chalconas apresentaram atividade contra pelo menos uma cepa fúngica, e três demonstraram atividade frente à linhagem de carcinoma colorretal HCT-116. Entre os compostos avaliados, o derivado fluorado apresentou os resultados mais expressivos, tanto contra C. auris CBS 10913 quanto frente à HCT-116. Os resultados obtidos evidenciam o potencial biológico das chalconas e incentivam a investigação de novos derivados visando à obtenção de compostos com maior atividade.

Palavras-chave: Chalconas. Candida auris. Citotoxicidade. Atividade antifúngica.

TITLE: Synthesis of Bioactive Chalcones: Study of Cytotoxicity and Inhibition of Candida Species

Abstract

Fungal infections and cancer represent major public health challenges, driving the search for new substances with therapeutic potential. In this context, chalcones

constitute a class of compounds of interest due to their diverse biological activities. This study aimed to synthesize and characterize four chalcone derivatives and evaluate their in vitro antifungal and cytotoxic activities. The compounds were obtained through Claisen–Schmidt aldol condensation, with yields ranging from 21% to 93%, and characterized by ^{1}H NMR and melting point determination. Antifungal activity was investigated against different Candida species and strains, including Candida auris, while cytotoxicity was evaluated against different tumor cell lines. All chalcones showed activity against at least one fungal strain, and three exhibited activity against the HCT-116 colorectal carcinoma cell line. Among the evaluated compounds, the fluorinated derivative showed the most significant results, both against C. auris CBS 10913 and HCT-116. These findings demonstrate the biological potential of chalcones and encourage further investigation of new derivatives aimed at obtaining compounds with enhanced activity.

Keywords: Chalcones. Candida auris. Cytotoxicity. Antifungal activity.

CÓDIGO: ET0720

AUTOR: LÍVIA MARIA BEZERRA DA SILVA

ORIENTADOR: LEONARDO ANDRADE DE ALMEIDA

TÍTULO: Avaliação da Viabilidade da Caracterização Atmosférica de Super-Terras a partir de Dados dos Satélites Kepler e TESS

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a possibilidade de caracterização atmosférica de exoplanetas classificados como Super-Terras (1.25–2 R⊕) por meio da comparação dos parâmetros de trânsito (Rp/R*) obtidos pelos satélites Kepler e TESS. A amostra final consiste em 59 objetos selecionados a partir do NASA Exoplanet Archive e checados individualmente quanto à disponibilidade de curvas de luz no domínio exoMAST e na biblioteca Lightkurve. Foram determinados os parâmetros físicos e orbitais (período, Rp/R*, semi-eixo, inclinação, excentricidade, temperatura efetiva, gravidade, metalicidade) e calculados os coeficientes de limb darkening adaptados para Kepler e TESS. As curvas de luz foram inspecionadas setor a setor; procedimentos de detrending/normalização (lightkurve.flatten() e wotan) foram aplicados sempre que possível. Observou-se que a maioria das curvas apresenta elevado ruído, trânsitos incompletos ou falta de normalização, o que limita fortemente a sensibilidade da técnica utilizada. Em consequência, não foi possível obter evidências precisas de assinaturas atmosféricas nas Super-Terras com os dados atualmente disponíveis: o nível de ruído torna a detecção de variações em Rp/R* pouco confiável para identificação de elementos ou moléculas. Recomendam-se dados de maior qualidade (S/N), observações adicionais com instrumentos espectroscópicos e desenvolvimento de rotinas de normalização mais eficazes para trabalhar com estas classes de alvo.

Palavras-chave: Super-Terra. Atmosfera. Bioassinaturas. TESS. Kepler. Satélites.

TITLE: Assessing the Feasibility of Atmospheric Characterization of Super-Earths with Kepler and TESS Data

Abstract

This research aimed to evaluate the feasibility of atmospheric characterization of exoplanets classified as Super-Earths (1.25–2 R⊕) through the comparison of transit parameters (Rp/R*) obtained from the Kepler and TESS satellites. The final sample consists of 59 objects selected from the NASA Exoplanet Archive and individually

verified for light curve availability in the exoMAST database and through the Lightkurve library. Physical and orbital parameters were collected (orbital period, Rp/R*, semi-major axis, inclination, eccentricity, effective temperature, surface gravity, and metallicity), and limb-darkening coefficients were computed specifically for the Kepler and TESS bandpasses. The light curves were inspected sector by sector, and detrending/normalization procedures (lightkurve.flatten() and wotan) were applied whenever feasible. It was found that most light curves exhibit significant noise, incomplete transits, or normalization issues, which strongly limits the sensitivity of the adopted technique. As a consequence, it was not possible to obtain robust evidence of atmospheric signatures in Super-Earths with the currently available data. The noise level makes the detection of variations in Rp/R* unreliable for identifying specific elements or molecules. Higher signal-to-noise (S/N) data, additional observations with spectroscopic instruments, and the development of more effective normalization routines are recommended for future studies of this class of targets.

Keywords: Super-Earth. Atmosphere. Biosignatures. TESS. Kepler. Satellite.

CÓDIGO: ET0725

AUTOR: FRANCIMARA CLEMENTINO DA SILVA SILVESTRE

ORIENTADOR: KASSIO MICHELL GOMES DE LIMA

TÍTULO: Desenvolviento e validação de algoritmos de autenticidade para identificação automática de bactérias em imagens digitais de amostras clínicas.

Resumo

Candida auris é um fungo que surgiu em 2009 como uma levedura multirresistente e se consolidou como uma ameaça aos serviços de saúde, se disseminando rapidamente por diversos países. Todavia, o surgimento de quatro clados diferentes do fungo em locais distintos alavancou diversas pesquisas sobre estudos filogenéticos. Neste trabalho, apresentamos uma técnica quimiométrica de autenticação de amostras, o algoritmo DD-SIMCA (Data-Driver Soft Independent Modelling of Class Analogy), combinado com a espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR), para a autenticidade dos quatro clados de Candida auris. O Clado I foi utilizado como amostras de treinamento utilizando métodos que alcançaram uma sensibilidade de 100%. As abordagens demostraram ser tecnologias eficazes de baixo custo para autenticação de clados da Candida auris.

Palavras-chave: Palavras-chave: DD-SIMCA, NIR, Candida auris.

TITLE: Estratégia Quimiométrica Baseada em DD-SIMCA e espectroscopia NIR na Autenticação de clados de Candida auris

Abstract

Candida auris is a fungus that emerged in 2009 as a multidrug-resistant yeast and has established itself as a threat to healthcare services, spreading rapidly across several countries. However, the emergence of four distinct Clades of the fungus in different locations spurred various studies on phylogenetic research. In this work, we present a chemometric technique for sample authentication, the DD-SIMCA (Data-Driven Soft Independent Modelling of Class Analogy) algorithm, combined with Near-Infrared (NIR) spectroscopy, for the authentication of the four Candida auris Clades. Clade I was used as training samples, and the methods achieved 100% sensitivity. The approaches proved to be effective, low-cost technologies for the authentication of Candida auris clades.

Keywords: Keywords: DD-SIMCA, NIR, Candida auris.

CÓDIGO: ET0726

AUTOR: KAREN BEATRIZ LOPES DA SILVA

ORIENTADOR: POLLYANA SOUZA CASTRO

TÍTULO: Impressão 3D e Química Analítica: Uma Parceria Inovadora para o Desenvolvimento de Soluções Sustentáveis

Resumo

Avaliar a aplicação da impressão 3D como ferramenta de apoio às atividades desenvolvidas em ambientes laboratoriais e acadêmicos, por meio da calibração dos parâmetros de impressão e da fabricação de peças personalizadas, visando explorar as potencialidades da manufatura aditiva para aplicações no ensino e na rotina de laboratórios de Química.

Palavras-chave: Impressão 3D; FDM; Química Analítica; Aplicações laboratoriais

TITLE: 3D Printing and Analytical Chemistry: An Innovative Partnership for Developing Sustainable Solutions

Abstract

To evaluate the application of 3D printing as a support tool for activities carried out in laboratory and academic environments through the calibration of printing parameters and the fabrication of customized parts, aiming to explore the potential of additive manufacturing for applications in teaching and routine activities in chemistry laboratories.

Keywords: 3D Printing; FDM; Analytical Chemistry; Laboratory Applications

CÓDIGO: ET0727

AUTOR: RODRIGO SOUZA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: NATHALIA SARAIVA RIOS

TÍTULO: Desenvolvimento de Biocatalisadores à Base de Fibra de Coco Verde para a Síntese de Butirato de Etila

Resumo

A imobilização de lipase em suportes lignocelulósicos é uma estratégia promissora para biocatalisadores estáveis, de baixo custo e reutilizáveis. A fibra de coco verde (GCF) in natura (GCF-IN) ou pré-tratada (ácida, GCF-H+; hidrotérmica, GCF-HY; explosão a vapor, GCF-EX) foi avaliada como suporte para imobilização por adsorção física da lipase B de Candida antarctica (CalB) em pH 5,0, 7,0 e 9,0, gerando doze biocatalisadores. Além do rendimento de imobilização e recuperação de atividade, avaliaram-se o ponto de carga zero (PZC) da fibra, a resistência à dessorção frente a Triton X-100 e NaCl, e a inativação térmica a 70 °C. Nove dos doze suportes alcançaram rendimentos superiores a 80%, com GCF-EX-CalB (pH 5,0) e GCF-H+-CalB (pH 7,0) recuperando cerca de 42% da atividade teórica. O PZC (6,7–7,4) explicou as tendências dependentes do pH, evidenciando contribuição eletrostática além de interações hidrofóbicas; o NaCl reduziu mais a atividade que o Triton X-100, confirmando predomínio eletrostático na ancoragem. A estabilidade térmica variou com o pré-tratamento: a GCF-H+-CalB apresentou a maior meia-vida (5,99 min), levemente superior à da enzima solúvel. Na síntese de butirato de etila, os biocatalisadores igualaram ou superaram a enzima solúvel após 48 h (conversão de 79–86%) e mantiveram mais de 80% de conversão após cinco ciclos. Esses resultados confirmam a GCF como suporte viável, no qual o pH de imobilização exerce maior influência que o pré-tratamento.

Palavras-chave: Coco Verde; CalB; Imobilização; Esterificação; PZC; Dessorção.

TITLE: Development of Coconut Fiber-Based Biocatalysts Green for the Synthesis of Ethyl Butyrate

Abstract

Lipase immobilization on lignocellulosic supports is a promising strategy for stable, low-cost, reusable biocatalysts. Green coconut fiber (GCF) was evaluated as a support for immobilizing Candida antarctica lipase B (CalB) by physical adsorption. Raw fiber

(GCF-IN) and fiber pretreated by acid (GCF-H+), hydrothermal (GCF-HY), or steam explosion (GCF-EX) were combined with three immobilization pH values (5.0, 7.0, 9.0), yielding twelve biocatalysts. Beyond immobilization yield and activity recovery, this report adds fiber point of zero charge (PZC), desorption resistance to Triton X-100 and NaCl, and thermal inactivation at 70 °C. Nine of twelve supports reached yields above 80%, and GCF-EX-CalB and GCF-H+-CalB recovered close to 42% of theoretical activity at their optimum pH. Fiber PZC (6.7–7.4) tracked the pH-dependent immobilization trends, supporting an electrostatic contribution alongside hydrophobic interactions. NaCl removed more activity than Triton X-100, indicating electrostatic interactions dominate anchoring. Thermal stability varied with pretreatment; GCF-H+-CalB showed the longest half-life (5.99 min), slightly above the soluble enzyme. In ethyl butyrate synthesis, immobilized biocatalysts matched or exceeded the soluble enzyme after 48 h (79–86% conversion) and retained over 80% of conversion after five cycles. These results confirm GCF as a viable support for lipase immobilization, with immobilization pH exerting a stronger influence than pretreatment.

Keywords: Coconut Fiber; CalB; Immobilization; Esterification; PZC; Desorption.

CÓDIGO: ET0729

AUTOR: CLAUDIO MARCILIO LEITE DA SILVA

ORIENTADOR: EDUARDO LINS DE BARROS NETO

TÍTULO: Síntese e Caracterização de Novos Catalisadores para Processos de Co-processamento de Biomassa e Resíduos Oleosos/Plásticos

Resumo

As reações de conversão termoquímica de biomassa aliadas ao co-processamento de resíduos oleosos e plásticos exigem um rigoroso controle de seletividade e rendimento de produtos. Neste contexto, catalisadores baseados em metais de transição suportados em materiais de elevada área superficial e estrutura nanodispersa apresentam grande potencial para a otimização desses processos. Desenvolvido em colaboração internacional com a Université de Sherbrooke (Canadá), este trabalho tem como objetivo a síntese, caracterização físico-química e avaliação do desempenho catalítico de novos materiais aplicados às reações de pirólise e co-processamento. A metodologia envolveu análises de área superficial (BET), distribuição de poros (BJH), microscopia (MEV e MET) e ensaios de redução a temperatura programada (TPR). Os testes reacionais em reatores de bancada de leito fixo permitiram avaliar o efeito de variáveis operacionais (temperatura, tempo de residência e taxa de alimentação), bem como o estudo dos mecanismos de desativação por coque e a regenerabilidade dos catalisadores. A caracterização das frações obtidas utilizou técnicas cromatográficas avançadas (GC-MS e HPLC) e espectroscópicas (FTIR). Os resultados obtidos até o momento demonstram a viabilidade do desenvolvimento de catalisadores estáveis e seletivos, contribuindo para a valoração de resíduos e a produção de insumos e combustíveis renováveis de alto valor agregado.

Palavras-chave: Catalise heterogenea, Biomassa, Co-processamento, Residuos, Pirolise

TITLE: Synthesis and Characterization of New Catalysts for Co-processing Biomass and Oily/Plastic Wastes

Abstract

Thermochemical conversion reactions of biomass combined with the co-processing of oily and plastic wastes require strict control over product yield and selectivity. In this context, transition metal-based catalysts supported on high-surface-area materials with nanodispersed structures exhibit significant potential to optimize these processes.

Developed in international collaboration with the Université de Sherbrooke (Canada), this study aims to synthesize, characterize, and evaluate the catalytic performance of novel materials applied to pyrolysis and co-processing reactions. The methodology encompasses surface area analysis (BET), pore size distribution (BJH), electron microscopy (SEM and TEM), and temperature-programmed reduction (TPR). Reaction tests in bench-scale fixed-bed reactors allowed the evaluation of key operational parameters—such as temperature, residence time, and feed rate—along with catalyst deactivation mechanisms and regenerability. Product characterization was conducted using advanced chromatographic (GC-MS, HPLC) and spectroscopic (FTIR) techniques. The results obtained so far demonstrate the feasibility of developing highly stable and selective catalysts, contributing to waste valorization and the production of high-value renewable fuels and chemicals.

Keywords: Heterogeneous catalysis, Biomass, Co-processing, Wastes, Pyrolysis

CÓDIGO: ET0739

AUTOR: PEDRO HENRIQUE OLIVEIRA DE ARAUJO

ORIENTADOR: MARIO OTAVIO SALLES

TÍTULO: Estudo da dualidade e bidualidade de espaços Afins

Resumo

Imagine um espaço vetorial como o mapa de uma cidade onde a prefeitura é o marco zero fixo. Um espaço afim é essa mesma cidade, mas sem um centro predeterminado: medimos distâncias entre quaisquer dois pontos sem dependência de uma origem. Na física clássica, quando o tempo não altera as regras, usamos espaços vetoriais. Porém, na física moderna e na Teoria de Campos, onde energia e tempo variam continuamente, não existe esse ponto zero absoluto. Para descrever esses sistemas, recorremos aos espaços afins. O processo de "dualização afim" funciona como observar essa cidade por um espelho matemático: ao fazer isso, surge naturalmente uma dimensão extra, que representa a energia do sistema. Neste trabalho, estudamos o processo de dualizar e "bidualizar" (aplicar o espelho duas vezes) esses espaços afins, construindo a base matemática necessária para entender como campos e energias se comportam na física teórica sem depender de referencias fixos.

Palavras-chave: Espaços AfinsEspaços VetoriaisDualização AfimBidualização

TITLE: Study of the duality and biduality of affine spaces

Abstract

magine a vector space as a map of a city where city hall serves as a fixed origin point. An affine space represents this same city, but without a predetermined center: distances are measured between any two points independently of a reference origin. In classical physics, when time does not alter the underlying rules, vector spaces are used. However, in modern physics and Field Theory, where energy and time vary continuously, no absolute zero point exists. To describe these systems, we rely on affine spaces instead. The process of "affine dualization" acts like observing this city through a mathematical mirror: when doing so, an extra dimension naturally emerges, representing the system's energy. In this work, we study the process of dualizing and "bidualizing" (applying the mirror twice) these affine spaces, establishing the necessary mathematical foundation to understand how fields and energies behave in theoretical physics without relying on fixed references.

Keywords: Affine SpacesVector SpacesAffine DualizationBidualizationField

CÓDIGO: ET0741

AUTOR: JESSICA MARIA DA SILVA PINHEIRO

COAUTOR: CLARA DETULIO MARTINS CAVALCANTE

COAUTOR: MARIA JOSE DE OLIVEIRA PESSOA

ORIENTADOR: RENATA MENDONÇA ARAUJO

TÍTULO: Integração genômica e metabolômica na prospecção de metabólitos especializados de Bacillus spp. associados a ambientes impactados por petróleo

Resumo

A resistência antimicrobiana tem impulsionado a busca por novas fontes de moléculas bioativas, destacando microrganismos com elevado potencial biossintético. Este trabalho investigou quatro cepas de *Bacillus* isoladas de ambientes associados ao petróleo por meio da integração entre mineração genômica e metabolômica. Os genomas foram analisados pelas plataformas antiSMASH e BiG-SCAPE, enquanto os extratos obtidos em três meios de cultivo foram avaliados por UHPLC-HRMS/MS e Feature-Based Molecular Networking no GNPS2. Foram comparados 66 BGCs, agrupados em 26 GCFs, das quais quatro foram conservadas entre as quatro cepas, 11 apresentaram distribuição associada a *B. amyloliquefaciens* e nove a *B. paralicheniformis*. A análise metabolômica gerou uma rede com 353 nós e 717 arestas, revelando features compartilhadas entre espécies, sinais associados preferencialmente a determinadas cepas ou meios e influência das condições de cultivo sobre o perfil químico. A integração dos dados destacou candidatos de interesse, incluindo uma feature de *m/z* 1035,7097 compatível com halobacillin e à classe dos lipopeptídeos, cuja identidade requer validação adicional. Os resultados evidenciam a diversidade biossintética das cepas avaliadas e demonstram o potencial da integração genômica-metabolômica para priorizar famílias moleculares e candidatos à caracterização estrutural.

Palavras-chave: Resistência antimicrobiana; Bacillus; metabolômica; mineração genômica

TITLE: Genomic and Metabolomic Integration for the Prospecting of Specialized Metabolites from Bacillus spp. Associated with Petroleum-Impacted Environments

Abstract

Antimicrobial resistance has driven the search for new sources of bioactive molecules, highlighting microorganisms with high biosynthetic potential. This study investigated four *Bacillus* strains isolated from petroleum-associated environments through the integration of genome mining and metabolomics. The genomes were analyzed using the antiSMASH and BiG-SCAPE platforms, while extracts obtained from three culture media were evaluated by UHPLC-HRMS/MS and Feature-Based Molecular Networking on GNPS2. A total of 66 BGCs were compared and grouped into 26 GCFs, of which four were conserved across all four strains, 11 showed a distribution associated with *B. amyloliquefaciens*, and nine with *B. paralicheniformis*. Metabolomic analysis generated a network comprising 353 nodes and 717 edges, revealing features shared between species, signals preferentially associated with specific strains or culture media, and the influence of cultivation conditions on the chemical profile. The integration of the data highlighted candidates of interest, including a feature with m/z 1035.7097, compatible with halobacillin and the lipopeptide class, whose identity requires further validation. The results highlight the biosynthetic diversity of the evaluated strains and demonstrate the potential of genomic–metabolomic integration to prioritize molecular families and candidates for structural characterization.

Keywords: Antimicrobial resistance; Bacillus; metabolomics; genome mining

CÓDIGO: ET0742

AUTOR: YASMIN CAMARA PEGADO

ORIENTADOR: FRANCISCO ORDELEI NASCIMENTO DA SILVA

TÍTULO: Síntese e caracterização do complexo cis-[Ru(phen)(bpy)(pzc)2](PF6)2

Resumo

O desenvolvimento de complexos polipiridínicos de rutênio tem despertado interesse científico devido à sua estabilidade e versatilidade. Este trabalho objetivou sintetizar e caracterizar o complexo *cis*-[Ru(phen)(bpy)$(pzc)_2$]$(PF_6)_2$ onde composto foi analisado por infravermelho (IV), UV-Vis e voltametria cíclica. O espectro de IV evidenciou a coordenação do ácido pirazinocarboxílico, bem como a presença de bipiridina (bpy) e fenantrolina (phen), destacando as bandas do grupo carboxilato em 1639 e 1423 cm^{-1} (estiramentos assimétrico e simétrico do COO^-), vibrações do anel sobrepostas em 1639 cm^{-1} (estiramento C=N), deformações C-H fora do plano em 765 e 721 cm^{-1}, e o estiramento do contra-íon PF_6^- em 842 cm^{-1}. No UV-Vis em metanol, observaram-se transições intraligantes (π→π*) em 226, 264 e 287 nm, com deslocamentos das transições de transferência de carga metal-ligante (MLCT) para 431 e 460 nm em relação ao precursor *cis*-[Ru(bpy)(phen)Cl_2]. Esse deslocamento da MLCT para maior energia reflete o forte caráter π-receptor do pzc, provocando maior desdobramento dos orbitais dπ do rutênio. O voltamograma cíclico exibiu potencial de meia-onda ($E_1/_2$) de 857,5 mV vs Ag/AgCl (par redox $Ru^{3+}/^{2+}$). Esse valor positivo confirma a alta capacidade π-receptora do ligante pzc, que confere deficiência eletrônica ao centro metálico, estabilizando o rutênio reduzido e dificultando a oxidação.

Palavras-chave: Rutênio, ácido pirazinocarboxílico, espectroscopia, voltametria.

TITLE: Synthesis and characterization of cis-[Ru(phen)(bpy)(pzc)2](PF6)2 complex..

Abstract

The development of ruthenium polypyridyl complexes has aroused scientific interest due to their stability and versatility. This work aimed to synthesize and characterize the *cis*-[Ru(phen)(bpy)$(pzc)_2$]$(PF_6)_2$ complex, which was analyzed by infrared (IR) and UV-Vis spectroscopies, and cyclic voltammetry. The IR spectrum evidenced the coordination of the pyrazinecarboxylic acid, as well as

the presence of bipyridine (bpy) and phenanthroline (phen), highlighting the carboxylate group bands at 1639 and 1423 cm^{-1} (asymmetric and symmetric COO^- stretches), superimposed ring vibrations at 1639 cm^{-1} (C=N stretch), out-of-plane C-H bending at 765 and 721 cm^{-1}, and the stretch of the PF_6^- counterion at 842 cm^{-1}. In the UV-Vis spectrum in methanol, intraligand transitions ($\pi \rightarrow \pi^*$) were observed at 226, 264, and 287 nm, with metal-to-ligand charge transfer (MLCT) transitions shifting to 431 and 460 nm compared to the *cis*-[Ru(bpy)(phen)Cl_2] precursor. This shift of the MLCT band to higher energy reflects the strong π-acceptor character of pzc, causing greater splitting of the ruthenium dπ orbitals. The cyclic voltammogram exhibited a half-wave potential ($E_1/_2$) of 857.5 mV vs. Ag/AgCl ($Ru^{3+/2+}$ redox couple). This positive value confirms the high π-acceptor capacity of the pzc ligand, which confers an electron deficiency to the metal center, stabilizing the reduced ruthenium and hindering the oxidation process.

Keywords: Ruthenium, pyrazinecarboxylic acid, spectroscopy, voltammetry.

CÓDIGO: ET0743

AUTOR: HECTOR HENDRIO GOMES ARAUJO

COAUTOR: DANIEL LOPES MARTINS

COAUTOR: HEITOR MEDEIROS FLORENCIO

ORIENTADOR: ADRIAO DUARTE DORIA NETO

TÍTULO: Estudo de Técnicas de Visão Estereoscópica Embarcada em Dispositivos IoT para Aumento da Confiabilidade no Monitoramento de Variáveis em Plantas Industriais

Resumo

Este trabalho apresenta uma abordagem não invasiva para a medição de nível em tanques cilíndricos baseada em visão computacional estereoscópica e inteligência artificial embarcada. O sistema utiliza duas câmeras e uma rede neural convolucional siamesa para estimar diretamente o nível do líquido a partir de um par de imagens, sem reconstrução geométrica 3D explícita. O modelo foi embarcado no microcontrolador ESP32-S3 com TensorFlow Lite for Microcontrollers e quantização Int8. Os resultados demonstraram erro absoluto médio (MAE) de 2,93 mm na faixa de 30 cm, superando a abordagem monocular. A quantização reduziu o modelo em 73% (404 KB), alcançando tempo de ciclo médio de 657 ms, validando a viabilidade técnica para monitoramento industrial de baixo custo.

Palavras-chave: Visão computacional; Redes siamesas; TinyML; Medição não invasiva.

TITLE: Study of Embedded Stereoscopic Vision Techniques in IoT Devices to Enhance Variable Monitoring Reliability in Industrial Plants

Abstract

This work presents a non-invasive approach for level measurement in cylindrical tanks based on stereoscopic computer vision and embedded artificial intelligence. The system employs two cameras and a Siamese convolutional neural network to directly estimate the liquid level from a pair of images, without explicit 3D geometric reconstruction. The model was deployed on the ESP32-S3 microcontroller using TensorFlow Lite for Microcontrollers and Int8 quantization. The experimental results demonstrated a mean

absolute error (MAE) of 2.93 mm over a 30 cm range, outperforming the monocular approach. Quantization reduced the model size by 73% (404 KB) while achieving an average cycle time of 657 ms, validating the technical feasibility for low-cost industrial monitoring.

Keywords: Computer vision; Siamese networks; TinyML; Non-invasive measurement.

CÓDIGO: ET0753

AUTOR: IZABELLE THAIANY MEDEIROS UMBELINO

ORIENTADOR: JOANA D ARC FREIRE DE MEDEIROS

TÍTULO: Caracterização do regime pluviométrico da Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu/RN

Resumo

A Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu (BHRP) possui importância estratégica para a segurança hídrica da Região Metropolitana de Natal, no Rio Grande do Norte. Entretanto, a expansão urbana e a variabilidade das precipitações modificam as condições de infiltração, armazenamento e escoamento da água. Este estudo analisou o comportamento pluviométrico da BHRP, buscando discutir seus possíveis efeitos sobre o escoamento superficial e a recarga do Sistema Aquífero Barreiras. A pesquisa adotou abordagem quantitativa e aplicada, utilizando séries pluviométricas de estações oficiais da EMPARN e da ANA, dados do MapBiomas sobre a expansão urbana de Natal, Parnamirim e Macaíba e a série mensal de superfície de água entre 1985 e 2025. Das 31 estações identificadas, seis apresentaram séries consistentes. Os dados pluviométricos evidenciaram forte sazonalidade, com maior concentração das chuvas entre março e julho e redução entre setembro e janeiro. O MapBiomas indicou expansão contínua das áreas urbanizadas, enquanto a superfície de água apresentou redução acumulada de 3,5%. A análise integrada sugere que a impermeabilização do solo reduz a infiltração e favorece respostas mais rápidas do escoamento, podendo comprometer a recarga subterrânea. Conclui-se que a conservação das zonas de recarga e APPs, o uso de soluções de drenagem de baixo impacto e o fortalecimento do monitoramento hidroclimático são medidas relevantes para a resiliência hídrica da BHRP.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Escoamento.Rio Pitimbu.

TITLE: Characterization of the rainfall regime of the Pitimbu River Basin (RN)

Abstract

The Pitimbu River Watershed (BHRP) is of strategic importance for the water security of the Natal Metropolitan Area in Rio Grande do Norte. However, urban expansion and precipitation variability alter conditions regarding water infiltration, storage, and runoff. This study analyzed the rainfall patterns of the BHRP, aiming to discuss their potential effects on surface runoff and the recharge of the Barreiras Aquifer System. The research

adopted a quantitative, applied approach, utilizing rainfall time series from official EMPARN and ANA stations, MapBiomas data on the urban expansion of Natal, Parnamirim, and Macaíba, and monthly surface water data from 1985 to 2025. Of the 31 stations identified, six provided consistent data series. Rainfall data revealed strong seasonality, with the highest rainfall concentration between March and July and a reduction between September and January. MapBiomas data indicated continuous expansion of urbanized areas, while surface water extent showed a cumulative reduction of 3.5%. Integrated analysis suggests that soil sealing reduces infiltration and promotes faster runoff responses, potentially compromising groundwater recharge. The study concludes that conserving recharge zones and Permanent Preservation Areas (APPs), implementing low-impact drainage solutions, and strengthening hydroclimatic monitoring are crucial measures for the water resilience of the BHRP.

Keywords: Water resources. Runoff. Pitimbu River.

CÓDIGO: ET0773

AUTOR: ISRAEL SILVESTRE VAZ DE LIMA

ORIENTADOR: TÁSIA MOURA CARDOSO DO VALE

TÍTULO: CLARA CAMARÃO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CONECTANDO O HOMEM DO CAMPO A AGRICULTURA DE PRECISÃO

Resumo

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento, a implementação e os impactos da "Clara Camarão" (Clarinha), um agente de inteligência artificial desenvolvido para democratizar o acesso a dados técnicos e agronômicos no setor produtivo rural. A pesquisa justifica-se pela persistente lacuna na extensão rural, que demanda soluções ágeis e acessíveis para o fornecimento de orientações técnicas aos produtores. Metodologicamente, o agente foi estruturado por meio da plataforma de automação n8n e integrado a APIs oficiais da Embrapa e da Emparn. Destaca-se a integração com o sistema Agritec, que viabiliza a consulta em tempo real sobre cultivares e o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para identificar os melhores períodos de plantio em todo o território nacional. A interface primária de comunicação escolhida foi o WhatsApp, aproveitando sua alta penetração no meio rural. Os resultados de campo, obtidos em um teste piloto com uma amostra de 50 agricultores no município de Extremoz (RN), revelaram excelente aceitação e engajamento da ferramenta na troca de ideias sobre manejo agrícola. Conclui-se que o uso de agentes baseados em LLMs integrados a APIs governamentais é altamente eficaz para aproximar o produtor de dados robustos, demonstrando viabilidade técnica para expansão a outras redes sociais e escalabilidade do modelo de assistência técnica digital.

Palavras-chave: agricultura de precisão, automação, ciências climáticas.

TITLE: CLARA CAMARÃO: ARTIFICIAL INTELLIGENCE CONNECTING THE RURAL WORKER TO PRECISION AGRICULTURE

Abstract

This study presents the development, implementation, and impacts of "Clara Camarão" (Clarinha), an artificial intelligence agent designed to democratize access to technical and agronomic data in the rural productive sector. The research is justified by the persistent gap in rural extension, which demands agile and accessible solutions to provide technical guidance to farmers. Methodologically, the agent was structured using the n8n automation platform and integrated with official APIs from Embrapa and Emparn. A key highlight is the integration with the Agritec system, enabling real-time

queries regarding cultivars and the Agricultural Climate Risk Zoning (ZARC) to identify optimal planting windows across the national territory. WhatsApp was selected as the primary communication interface due to its high penetration in rural areas. Field results, obtained from a pilot study with a sample of 50 farmers in the municipality of Extremoz (RN), revealed excellent acceptance and engagement with the tool for exchanging agricultural management insights. In conclusion, the use of LLM-based agents integrated with government APIs is highly effective in connecting rural producers with robust datasets, demonstrating technical viability for expansion to other social networks and scalability for the digital technical assistance model.

Keywords: precision agriculture, automation, climate sciences.

CÓDIGO: ET0779

AUTOR: LEVI NASCIMENTO DE LIMA

ORIENTADOR: PABLO ELI SOARES DE OLIVEIRA

TÍTULO: Footprint de uma estação micrometeorológica

Resumo

O método de covariância dos vórtices turbulentos é amplamente utilizada para quantificar os fluxos de energia, vapor d'água e dióxido de carbono (CO_2) entre a superfície e a atmosfera, sendo que as medidas obtidas em torres micrometeorológicas representam não apenas as condições locais, mas também de uma região de influência denominada footprint, área responsável pelas contribuições aos fluxos turbulentos em função da direção do vento, estabilidade e características da superfície. Este trabalho teve como objetivo gerar o footprint de uma torre micrometeorológica, instalada na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ, Macaíba - RN), a fim de identificar as áreas de maior contribuição para os fluxos medidos ao longo do tempo. Para isso, utilizaram-se dados de alta frequência (10 Hz) de vento, temperatura sônica, vapor d'água e CO_2 obtidos por anemômetro sônico Windmaster Pro (Gill Inc.), instalados a 2,7 m, além de variáveis meteorológicas coletadas a cada minuto. O footprint foi realizado com o modelo de Kljun et al. (2015), considerando altura de medida, comprimento de Obukhov, velocidade média do vento, velocidade de fricção, rugosidade e altura da camada limite planetária.

Palavras-chave: EAJ; Footprint; Covariância dos vórtices; Fluxos turbulentos.

TITLE: Footprint of a micrometeorological station.

Abstract

The eddy covariance method is widely used to quantify energy, water vapor, and carbon dioxide (CO_2) fluxes between the surface and the atmosphere; measurements obtained at micrometeorological towers represent not only local conditions but also those of a region of influence known as the "footprint"—the area contributing to turbulent fluxes based on wind direction, stability, and surface characteristics. This study aimed to generate the footprint of a micrometeorological tower installed at the Escola Agrícula de Jundiaí (EAJ, Macaíba, RN) to identify the areas contributing most significantly to the fluxes measured over time. To achieve this, high-frequency (10 Hz) data on wind, sonic temperature, water vapor, and CO_2—obtained via a Windmaster Pro sonic anemometer (Gill Inc.) installed

at a height of 2.7 m—were used, alongside meteorological variables collected at one-minute intervals. The footprint was modeled using the approach developed by Kljun et al. (2015), taking into account measurement height, Obukhov length, mean wind speed, friction velocity, surface roughness, and planetary boundary layer height.

Keywords: EAJ; Footprint; Eddy covariance; Turbulent Flows.

CÓDIGO: ET0781

AUTOR: ALBA THALITA BARBOZA DE ARAUJO

ORIENTADOR: FABIO MENEGHETTI UGULINO DE ARAUJO

TÍTULO: Manufatura Aditiva e Indústria 4.0: Fundamentos, Tecnologias e Aplicações Transformadoras

Resumo

A Manufatura Aditiva (MA) consolida-se como um dos pilares fundamentais da Indústria 4.0. Desde o surgimento da estereolitografia, na década de 1980, a tecnologia evoluiu da prototipagem rápida para a produção direta de componentes finais de alta complexidade geométrica. Esse ecossistema fundamenta-se em um fluxo de trabalho digital integrado, que compreende a modelagem CAD, o fatiamento e a impressão 3D, sendo suportado tanto por softwares gratuitos (como UltiMaker Cura e CHITUBOX Basic) quanto por soluções pagas (a exemplo do Autodesk Fusion 360 e CHITUBOX Pro). Embora a MA abranja diversos processos, incluindo a fusão em leito de pó (SLS, DMLS e EBM) para polímeros de alta performance e ligas metálicas de aço, titânio e alumínio, o presente estudo concentra suas análises no aprofundamento prático e experimental das tecnologias de Modelagem por Deposição Fundida (FDM/FFF) e de Fotopolimerização em Tina (SLA/MSLA).

Palavras-chave: Manufatura Aditiva; Indústria 4.0; FDM/FFF; SLA/MSLA.

TITLE: Additive Manufacturing and Industry 4.0: Fundamentals, Technologies and Transformative Applications

Abstract

Additive Manufacturing (AM) has established itself as one of the fundamental pillars of Industry 4.0. Since the emergence of stereolithography in the 1980s, the technology has evolved from rapid prototyping to the direct production of final components with highly complex geometries. This ecosystem is based on an integrated digital workflow that includes CAD modeling, slicing, and 3D printing, supported by both free software (such as UltiMaker Cura and CHITUBOX Basic) and paid solutions (such as Autodesk Fusion 360 and CHITUBOX Pro). Although AM encompasses various processes, including powder bed fusion (SLS, DMLS, and EBM) for high-performance polymers and metal alloys such as steel, titanium, and aluminum, this study focuses its analysis on a practical and experimental exploration of Fused Deposition Modeling (FDM/FFF) and Tank-Based Photopolymerization (SLA/MSLA) technologies.

Keywords: Additive Manufacturing; Industry 4.0; FDM/FFF; SLA/MSLA.

CÓDIGO: ET0804

AUTOR: ALANA PRISCILA DANTAS SOARES

ORIENTADOR: LINDEMBERG DE JESUS NOGUEIRA DUARTE

TÍTULO: Análise da produção de hidrogênio eletrolítico utilizando como fonte de energia um sistema híbrido baseado em energia solar, eólica e química

Resumo

A pesquisa investiga a produção de hidrogênio verde por eletrólise da água utilizando um sistema híbrido de geração solar-eólica com armazenamento em baterias. O estudo combina experimentos eletroquímicos, análise energética e modelagem computacional no DWSIM. Foram avaliados diferentes materiais de eletrodos, concentrações de NaOH, tensões de operação e duas configurações de eletrolisadores. Os resultados indicaram que o eletrodo de tela Flynet de níquel com revestimento catalítico apresentou o melhor desempenho, enquanto o Eletrolisador 1 apresentou maior eficiência energética e menor consumo específico, especialmente em 2 V. O sistema híbrido produziu 18,58 kWh e possibilitou a produção experimental de 0,288 kg de H_2, com eficiência global próxima de 49–50%. A modelagem no DWSIM apresentou concordância com os resultados experimentais, indicando a viabilidade técnica da integração entre fontes renováveis e produção de hidrogênio.

Palavras-chave: hidrogênio verde, eletrólise, sistema híbrido, eficiência energética.

TITLE: Analysis of electrolytic hydrogen production using a hybrid energy system based on solar, wind, and chemical energy.

Abstract

The research investigates green hydrogen production via water electrolysis using a hybrid solar-wind generation system with battery storage. The study combines electrochemical experiments, energy analysis, and computational modeling in DWSIM. Various electrode materials, NaOH concentrations, operating voltages, and two electrolyzer configurations were evaluated. The results indicated that the nickel Flynet mesh electrode with a catalytic coating exhibited the best performance, while Electrolyzer 1 showed higher energy efficiency and lower specific consumption, particularly at 2 V. The hybrid system generated 18.58 kWh and enabled the experimental production of 0.288 kg of H_2, with an overall efficiency of approximately 49–50%. The DWSIM modeling aligned with the experimental results, demonstrating the technical feasibility of integrating renewable sources with hydrogen production.

Keywords: green hydrogen, electrolysis, hybrid system, energy efficiency, DWSIM.

CÓDIGO: ET0822

AUTOR: FELIPE DANTAS DOS SANTOS

ORIENTADOR: BISMARCK LUIZ SILVA

TÍTULO: Efeito do Mg na microestrutura da liga Zn-4%Sb

Resumo

Este trabalho investigou o efeito da adição de 0,5% em massa de Mg sobre a seleção de fases, a evolução microestrutural e a microdureza da liga Zn-4%Sb submetida à solidificação unidirecional vertical ascendente em regime transitório de extração de calor. A liga Zn-4%Sb-0,5%Mg foi caracterizada por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura e microdureza Vickers, enquanto cálculos CALPHAD e simulações de Scheil-Gulliver foram empregados para avaliar o caminho de solidificação. A temperatura liquidus calculada foi de aproximadamente 409,8 °C. O Mg apresentou influência limitada nas etapas iniciais da solidificação, tornando-se mais relevante ao final do processo. Para a composição experimental, a fase Mg_2Zn_{11} foi prevista em aproximadamente 363,7 °C, quando a fração sólida atingiu cerca de 0,82. A análise microestrutural revelou matriz rica em Zn, constituintes secundários e regiões localmente enriquecidas em Sb e Mg. A liga apresentou microdureza média de 53,84 HV e comportamento não monotônico ao longo do lingote, sem endurecimento global em relação à Zn-4%Sb. Assim, a adição de 0,5%Mg atua principalmente na modificação do caminho de solidificação e na seleção e distribuição dos constituintes secundários.

Palavras-chave: Zn-Sb-Mg; solidificação direcional;microestrutura;microdureza

TITLE: Effect of Mg on the Microstructure of the Zn-4%Sb Alloy

Abstract

This study investigated the effect of 0.5 wt.% Mg on phase selection, microstructural evolution, and microhardness of a Zn-4%Sb alloy subjected to upward vertical unidirectional solidification under transient heat extraction. The Zn-4%Sb-0.5%Mg alloy was characterized by optical microscopy, scanning electron microscopy, and Vickers microhardness, while CALPHAD calculations and Scheil-Gulliver simulations were used to evaluate the solidification path. The calculated liquidus temperature was approximately 409.8 °C. Mg showed limited influence during the initial stages of solidification but became more relevant near the end of the process. For the experimental composition, Mg_2Zn_{11} was predicted to participate at approximately 363.7

°C, when the solid fraction reached about 0.82. Microstructural analysis revealed a Zn-rich matrix with secondary constituents and locally Sb- and Mg-enriched regions. The alloy exhibited an average microhardness of 53.84 HV and a non-monotonic profile along the ingot, with no overall hardening compared with binary Zn-4%Sb. Therefore, 0.5%Mg mainly modifies the solidification path and the selection and distribution of secondary constituents rather than producing generalized hardening.

Keywords: Zn-Sb-Mg; directional solidification; microstructure; microhardness

CÓDIGO: ET0826

AUTOR: MARIA EDUARDA GUEDES DOS SANTOS

ORIENTADOR: BISMARCK LUIZ SILVA

TÍTULO: Modelagem e Processamento de Materiais Didáticos Acessíveis

Resumo

Embora a deficiência visual seja a mais predominante na população brasileira, essas pessoas enfrentam diversas barreiras e desafios diariamente com a falta de acessibilidade e o suporte adequado, ocasionando muitas vezes o percurso acadêmico e profissional insustentáveis. Neste sentido, a aplicação de tecnologias assistivas torna-se fundamental para mitigar essa demanda. O presente projeto teve como objetivo principal desenvolver um protótipo de uma pipeta graduada adaptada com sistema eletrônico e sensores capacitivos para pessoas com deficiência visual em aulas didáticas no laboratório de química. O protótipo desenvolvido para realizar medições de líquidos emuma pipeta graduada se mostrou adequado para auxiliar pessoas cegas ou com baixa visão, contribuindo para uma maior inclusão em ambientes laborais.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva;Desenvolvimento de protótipos; Engenharia.

TITLE: Modeling and Processing of Accessible Educational Materials

Abstract

Although visual impairment is the most prevalent disability among the Brazilian population, these individuals face various daily barriers and challenges—such as a lack of accessibility and adequate support—that often render their academic and professional paths unsustainable. In this context, the application of assistive technologies is crucial to addressing these needs. The primary objective of this project was to develop a prototype of a graduated pipette adapted with an electronic system and capacitive sensors for use by visually impaired individuals during chemistry laboratory classes. The prototype, designed to measure liquids using a graduated pipette, proved effective in assisting

blind or low-vision individuals, thereby fostering greater inclusion in laboratory settings.

Keywords: Assistive technology; Prototype development; Engineering.

CÓDIGO: ET0836

AUTOR: JOÃO VICTOR GOMES DE SOUZA

ORIENTADOR: LUCIENE DA SILVA SANTOS

TÍTULO: Análise do Desempenho Adsortivo de MCM-41 Decorrente da Areia de Praia Modificada com Prata e Níquel na Dessulfurização Profunda de Diesel

Resumo

Este trabalho propõe o uso da peneira molecular mesoporosa MCM-41, sintetizada a partir de uma fonte renovável e de baixo custo (sílica MP1) e impregnada com prata (Ag) ou níquel (Ni), como alternativa complementar à hidrodessulfurização convencional para a remoção de compostos organossulfurados de combustíveis. As caracterizações físico-químicas atestaram a preservação da estrutura mesoporosa do suporte e a alta dispersão das espécies ativas de prata. Nos testes de dessulfurização, o adsorvente sintetizado que foi modificado com prata a 2%, ($AgNO_3$/MCM-41M) obteve o melhor desempenho, atingindo o estado de equilíbrio em 120 minutos e apresentando uma excelente capacidade máxima de adsorção de 31,25 mg de enxofre por grama de material. Avaliações cinéticas, isotérmicas e termodinâmicas confirmaram que a captura dos contaminantes recalcitrantes é governada pela quimiossorção, via complexação π, e possui natureza endotérmica. Adicionalmente, os ensaios de regeneração comprovaram a elevada estabilidade do material, que manteve sua eficiência de adsorção mesmo após cinco ciclos contínuos de reuso. O adsorvente Ag/MCM-41M consolida-se como uma solução sustentável, viável e altamente eficiente na mitigação de poluentes sulfurados, apresentando grande potencial para aplicações em larga escala.

Palavras-chave: Remoção de enxofre; quimissorção; Sílica MP1; MCM-41

TITLE: Analysis of the Adsorptive Performance of MCM-41 Derived from Beach Sand Modified with Silver and Nickel for Deep Diesel Desulfurization

Abstract

This study proposes the use of the mesoporous molecular sieve MCM-41, synthesized from a low-cost and renewable source (MP1 silica) and impregnated with silver (Ag) or nickel (Ni), as a complementary alternative to conventional hydrodesulfurization for the removal of organosulfur compounds from fuels. Physicochemical characterizations confirmed the preservation of the mesoporous structure of the support and the high dispersion of the active silver species. In the desulfurization tests, the synthesized adsorbent modified with 2% silver ($AgNO_3$/MCM-41M) exhibited the best

performance, reaching equilibrium within 120 minutes and presenting an excellent maximum adsorption capacity of 31.25 mg of sulfur per gram of material. Kinetic, isotherm, and thermodynamic evaluations confirmed that the capture of recalcitrant contaminants is governed by chemisorption through π-complexation and exhibits an endothermic nature. Additionally, regeneration tests demonstrated the high stability of the material, which maintained its adsorption efficiency even after five consecutive reuse cycles. The Ag/MCM-41M adsorbent stands out as a sustainable, feasible, and highly efficient solution for mitigating sulfur-containing pollutants, showing great potential for large-scale applications.

Keywords: Sulfur removal; chemisorption; MP1 silica; MCM-41

CÓDIGO: ET0845

AUTOR: KAIO CERQUEIRA CUNHA

COAUTOR: THIAGO IZIDORO SILVA SANTOS

ORIENTADOR: MIGUEL ANGELO FONSECA DE SOUZA

TÍTULO: Explorando via Modelagem Molecular Quântica a Reatividade dos Nitrosoarenos com derivado de L-prolina para Avanços na Indústria e Farmácia

Resumo

Este trabalho investigou, por meio de modelagem molecular quântica, a reatividade de nitrosoarenos em reações com um derivado de L-prolina, com o objetivo de compreender os fatores que influenciam sua regioseletividade. Foram realizados cálculos de otimização conformacional utilizando o método semiempírico GFN-xTB, seguidos de cálculos de DFT (M06-2X/6-311G(d,p)) com modelos de solvatação implícita em DMSO para a caracterização dos estados de transição. Os resultados mostraram que, para a forma monomérica do nitrosobenzeno, o ataque C–N apresentou uma barreira energética menor (ΔG‡ = +17,7 kcal/mol) em comparação ao ataque C–O (ΔG‡ = +19,0 kcal/mol), indicando uma preferência cinética pela formação da ligação C–N. Para as formas diméricas, os ataques C–O predominaram, apresentando barreiras significativamente maiores, especialmente na configuração trans (ΔG‡ de até +61,9 kcal/mol), atribuídas a efeitos estéricos e torcionais. Concluiu-se que a reatividade dos nitrosoarenos depende fortemente de sua forma estrutural, sendo os monômeros energeticamente mais favoráveis aos ataques C–N, enquanto os dímeros apresentam preferência relativa pelas vias C–O, embora sejam menos acessíveis termodinamicamente. Esses resultados fornecem informações para o planejamento racional de derivados bioativos, contribuindo para avanços em aplicações industriais e farmacêuticas.

Palavras-chave: Nitrosoarenos; L-prolina; Modelagem molecular; DFT; Regioseletividade.

TITLE: Exploring the Reactivity of Nitrosoarenes with an L-Proline Derivative through Quantum Molecular Modeling for Advances in Industry and Pharmacy

Abstract

This work investigated, through quantum molecular modeling, the reactivity of nitrosoarenes in reactions with an L-proline derivative, aiming to understand the factors that influence their regioselectivity. Conformational optimization calculations were performed using the semi-empirical GFN-xTB method, followed by DFT (M06-2X/6-311G(d,p)) calculations with implicit solvation models in DMSO to characterize transition states. The results showed that, for the monomeric form of nitrosobenzene, the C–N attack exhibited a lower energy barrier (ΔG‡ = +17.7 kcal/mol) compared to the C–O attack (ΔG‡ = +19.0 kcal/mol), indicating a kinetic preference for C–N bond formation. For dimeric forms, C–O attacks predominated, with significantly higher barriers, especially in the trans configuration (ΔG‡ up to +61.9 kcal/mol), attributed to steric and torsional effects. It was concluded that the reactivity of nitrosoarenes strongly depends on their structural form, with monomers being energetically more favorable for C–N attacks, while dimers show relative preference for C–O pathways, although less accessible thermodynamically. These results provide insights for the rational design of bioactive derivatives, contributing to advances in industrial and pharmaceutical applications.

Keywords: Nitrosoarenes; L-proline; Molecular modeling; DFT; Regioselectivity.

CÓDIGO: ET0846

AUTOR: MARIA CLARA SILVA CARVALHO

ORIENTADOR: MIRIAM KARLA ROCHA

TÍTULO: SEGURANÇA PÚBLICA: USO FERRAMENTAS DE ANÁLISE QUANTITATIVA DE DADOS E COMPUTACIONAIS PARA TOMADA DE DECISÕES

Resumo

Este estudo analisou a violência letal contra mulheres no Brasil (1980-2022), comparando as taxas de homicídio da população feminina geral e das mulheres negras, no tempo e entre estados. Com dados do Atlas da Violência (IPEA), estratificados em quinquênios, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunn (Bonferroni), já que os pressupostos da ANOVA (normalidade e homogeneidade de variâncias) não foram atendidos. Houve diferenças significativas entre estados e quinquênios, para ambos os recortes. No tempo, a taxa geral caiu nos anos recentes, enquanto a de mulheres negras mostrou-se mais persistente. No espaço, Espírito Santo, Rondônia e Roraima tiveram taxas mais altas, e o Piauí, mais baixas, havendo agrupamentos de estados com comportamento semelhante. A violência contra mulheres negras apresentou menor heterogeneidade espacial que a taxa geral, indicando que a desigualdade racial é componente estrutural e disseminado do fenômeno. A contribuição principal está em integrar as dimensões temporal, espacial e racial numa mesma análise, revelando agrupamentos estaduais úteis para políticas diferenciadas por perfil de violência, além de reforçar a necessidade de políticas nacionais voltadas às mulheres negras. O teste de Dunn é indicado como ferramenta de monitoramento contínuo. Conclui-se que a violência letal contra mulheres segue padrões identificáveis, atravessados pelo recorte racial, reforçando a necessidade de políticas regionalizadas e interseccionais.

Palavras-chave: Violência letal contra mulheres. Desigualdade racial. Segurança.

TITLE: LETHAL VIOLENCE AGAINST WOMEN IN BRAZIL: A COMPARATIVE ANALYSIS THROUGH A RACIAL LENS (1980–2022)

Abstract

This study analyzed lethal violence against women in Brazil (1980-2022), comparing homicide rates for the general female population and for Black women, over time and across states. Using data from the Atlas da Violência (IPEA), stratified into five-year

periods, the Kruskal-Wallis test with Dunn's post-hoc test (Bonferroni) was applied, since ANOVA assumptions (normality and homogeneity of variances) were not met. Significant differences were found between states and five-year periods, for both groups. Over time, the general rate declined in recent years, while the rate for Black women proved more persistent. Spatially, Espírito Santo, Rondônia, and Roraima had higher rates, and Piauí had lower rates, with clusters of states showing similar behavior. Violence against Black women showed lower spatial heterogeneity than the general rate, indicating that racial inequality is a structural and widespread component of the phenomenon. The main contribution lies in integrating temporal, spatial, and racial dimensions within a single analysis, revealing state clusters useful for policies differentiated by violence profile, and reinforcing the need for national policies aimed at Black women. Dunn's test is indicated as a tool for ongoing monitoring. It is concluded that lethal violence against women follows identifiable patterns, crosscut by race, reinforcing the need for regionalized and intersectional policies.

Keywords: Lethal violence against women. Racial inequality. Public safety.

CÓDIGO: ET0847

AUTOR: MATHEUS DA CUNHA CAVALCANTE

ORIENTADOR: HERBERT RICARDO GARCIA VIANA

TÍTULO: Estudo de sensoriamento contínuo para coleta e análise de vibrações mecânicas

Resumo

A manutenção preditiva baseada em monitoramento de condição constitui uma estratégia fundamental para aumentar a disponibilidade e a confiabilidade de equipamentos industriais. Nesse contexto, a análise de vibrações destaca-se como uma técnica capaz de identificar alterações no comportamento dinâmico de máquinas rotativas e relacioná-las a diferentes mecanismos de falha. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de atividades experimentais de sensoriamento, coleta e análise de vibrações mecânicas realizadas no Laboratório de Gestão da Manutenção (LABMAN), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A metodologia envolveu revisão teórica e normativa, catalogação de instrumentos preditivos, estudo da bancada didática BA-0193B, execução de ensaios controlados e desenvolvimento de uma biblioteca de falhas baseada na Transformada Rápida de Fourier (FFT). Foram analisadas condições associadas à tensão de correias, ressonância, desbalanceamento, desalinhamento, folgas mecânicas, defeitos em rolamentos, engrenagens e motores de indução. Os resultados demonstraram relações entre as condições mecânicas simuladas e suas respectivas assinaturas vibratórias, destacando componentes de 1X e 2X da rotação e frequências características de defeitos. A pesquisa contribuiu para a formação de uma base experimental destinada ao diagnóstico, treinamento e desenvolvimento de futuras aplicações em manutenção preditiva.

Palavras-chave: Vibração; Manutenção preditiva; FFT; Falhas; Máquinas rotativas.

TITLE: Continuous sensing study for the collection and analysis of mechanical vibrations.

Abstract

Predictive maintenance based on condition monitoring is a fundamental strategy for increasing the availability and reliability of industrial equipment. In

this context, vibration analysis stands out as a technique capable of identifying changes in the dynamic behavior of rotating machines and relating them to different failure mechanisms. This work presents the development of experimental activities involving the sensing, collection, and analysis of mechanical vibrations carried out at the Maintenance Management Laboratory (LABMAN) of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The methodology involved theoretical and normative review, cataloging of predictive instruments, study of the BA-0193B didactic bench, execution of controlled tests, and development of a fault library based on the Fast Fourier Transform (FFT). Conditions associated with belt tension, resonance, imbalance, misalignment, mechanical clearances, defects in bearings, gears, and induction motors were analyzed. The results demonstrated relationships between the simulated mechanical conditions and their respective vibrational signatures, highlighting 1X and 2X rotation components and characteristic frequencies of defects. The research contributed to the formation of an experimental base for the diagnosis, training, and development of future applications in predictive maintenance.

Keywords: Vibration; Predictive maintenance; FFT; Failures; Rotating machinery.

CÓDIGO: ET0848

AUTOR: RAFAEL CAMPOS SILVA

ORIENTADOR: RAQUEL FRANCO DE SOUZA

TÍTULO: Flúor nas águas em São João do Rio do Peixe, Paraíba

Resumo

Desde a descoberta da funcionalidade do flúor contra a cárie no final do século XX, outra doença começou a ser reconhecida, a fluorose dentária. Tal doença acomete crianças devido ao estágio de formação óssea e idosos. Existem relatos de fluorose em quase todos os continentes, na maioria dos casos por causas geogênicas. No Brasil, muitos estados enfrentam o problema, dentre eles, o estado da Paraíba, no município São João do Rio do Peixe. O município apresenta rochas sedimentares, pertencentes a Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, além de litotipos metamórficos e ígneos do embasamento cristalino. A hipótese da pesquisa é de que a ocorrência de flúor registrada em águas subterrâneas está relacionada à lixiviação de rochas portadoras de flúor e outros processos relacionados. O trabalho foi conduzido através da descrição de lâminas petrográficas aflorantes na bacia sedimentar, compilação de dados da literatura para o complexo cristalino e da análise de dados hidroquímicos que ajudaram na interpretação e visualização espacial do comportamento de parâmetros físico-químicos em água, através de mapas cartográficos. Os resultados da petrografia evidenciam que a bacia possui uma história complexa. Já os mapas geoquímicos mostram teores elevados para determinados parâmetros, seguindo uma direção NE-SW. As interpretações e tabelas apresentadas revelam que existem fatores que propiciam a existência ou ainda o aumento da concentração do flúor. Com isso, a hipótese inicial foi confirmada.

Palavras-chave: Flúor, Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, Petrografia, Hidroquímica

TITLE: Fluoride in the water in São João do Rio do Peixe, Paraíba

Abstract

Since the discovery of fluoride's effectiveness against tooth decay in the late 20th century, another condition—dental fluorosis—has come to be recognized. This condition affects both the elderly and children, the latter due to their stage of bone formation. Cases of fluorosis have been reported across nearly every continent, predominantly stemming from geogenic causes. In Brazil, many states face this issue, including Paraíba, specifically in the municipality of São João do Rio do Peixe. The municipality features sedimentary rocks belonging to the Rio do Peixe Sedimentary Basin, alongside metamorphic and

igneous lithotypes from the crystalline basement. The research hypothesis posits that the fluoride levels recorded in groundwater are linked to the leaching of fluoride-bearing rocks and related processes. The study involved describing petrographic thin sections from outcrops within the sedimentary basin, compiling literature data on the crystalline complex, and analyzing hydrochemical data—visualized via cartographic maps—to interpret the spatial behavior of physicochemical parameters in the water. Petrographic results indicate that the basin has a complex geological history. Meanwhile, geochemical maps reveal elevated levels of certain parameters, following a NE-SW trend. The interpretations and tables presented identify factors that facilitate the presence or even the increase of fluoride concentrations, thereby confirming the initial hypothesis.

Keywords: Fluorine, Rio do Peixe Sedimentary Basin, Petrography, Hydrochemistry

CÓDIGO: ET0849

AUTOR: THALES JUSTINO DANTAS DA COSTA

ORIENTADOR: MARCIO EDUARDO KREUTZ

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE ACELERADORES HARDWARE PARA PROCESSAMENTO DE SINAL E VISÃO COMPUTACIONAL USANDO LITEX/MIGEN

Resumo

Aplicações embarcadas de processamento de vídeo em tempo real demandam alto desempenho e baixa latência, frequentemente inviáveis via software em CPUs softcore. Este projeto tem como objetivo projetar, implementar e avaliar aceleradores de hardware parametrizáveis em Migen/LiteX para kernels intensivos de processamento de sinal e visão computacional (e.g., convoluções, pooling e inferência leve). A metodologia compreendeu o desenvolvimento modular em Python/Migen, integração ao barramento SoC via Wishbone/AXI com suporte a DMA, e verificação funcional por co-simulação com Verilator. Os aceleradores foram sintetizados e avaliados via síntese lógica para arquiteturas FPGA alvo e validados por simulação ciclo-precisa, quantificando ganhos de throughput, latência e ocupação de recursos frente a implementações modernas. Como resultados, o trabalho entregou blocos IP reutilizáveis, documentação técnica, benchmarks comparativos e material didático em repositório aberto.

Palavras-chave: Aceleradores de hardware; Visão computacional; LiteX; Migen; SoC.

TITLE: DEVELOPMENT AND EVALUATION OF HARDWARE ACCELERATORS FOR SIGNAL PROCESSING AND COMPUTER VISION USING LITEX/MIGEN

Abstract

Embedded real-time video processing applications demand high performance and low latency, often unfeasible via software on softcore CPUs. This project aims to design, implement, and evaluate parameterizable hardware accelerators in Migen/LiteX for intensive signal processing and computer vision kernels (e.g., convolutions, pooling, and lightweight inference). The methodology comprised modular development in Python/Migen, integration into the SoC bus via Wishbone/AXI with DMA support, and functional verification through co-simulation with Verilator. The accelerators were synthesized and evaluated via logic synthesis for target FPGA architectures and validated by cycle-precise simulation, quantifying gains in throughput, latency, and resource occupancy compared to modern implementations. As result, the work delivered reusable IP blocks, technical documentation, comparative benchmarks, and educational material in an open repository.

Keywords: Hardware accelerators; Computer vision; LiteX; Migen; System-on-Chip.

CÓDIGO: ET0871

AUTOR: FELIPE DANTAS DE SOUZA MACEDO

ORIENTADOR: ROGER KREUTZ IMMICH

TÍTULO: Vulnerabilidades, Ataques e Mitigações em Smart Contracts no Contexto de IoT: Uma Análise da Literatura

Resumo

Smart contracts são empregados em aplicações de Internet das Coisas (IoT) para automatizar decisões, registrar eventos e mediar interações entre dispositivos, serviços e blockchains. Entretanto, falhas no código, na execução contratual ou nas camadas que condicionam seu estado podem comprometer segurança, privacidade e confiabilidade. Este trabalho apresenta uma análise da literatura sobre vulnerabilidades e ataques a smart contracts em contextos IoT, técnicas de análise, detecção, verificação, mitigação ou defesa e o papel do próprio contexto IoT. A busca em IEEE, Web of Science, ScienceDirect e Scopus consolidou 319 registros e levou 22 estudos à etapa de extração. Para esta versão, a síntese foi restrita a oito estudos com leitura integral e extração concluídas. Os achados abrangem ataques ao consenso, vulnerabilidades aritméticas e de código, contratos maliciosos, falhas de interação e controle de acesso, exposição de privacidade e manipulação de aleatoriedade. As respostas incluem limiares de consenso, bibliotecas preventivas, aprendizado profundo, verificação formal, assinaturas em anel, geração híbrida de aleatoriedade e padrões arquiteturais. As evidências são heterogêneas e indicam pouca validação fim a fim entre dispositivos físicos e execução contratual.

Palavras-chave: Smart contracts; IoT; segurança; análise da literatura

TITLE: Vulnerabilities, Attacks, and Mitigations in Smart Contracts in IoT Contexts: A Literature Analysis

Abstract

Smart contracts are used in Internet of Things (IoT) applications to automate decisions, record events, and mediate interactions among devices, services, and blockchains. However, flaws in contract code, execution, or underlying layers that condition contract state may compromise security, privacy, and reliability. This study presents a literature analysis of vulnerabilities and attacks affecting smart contracts in IoT contexts, the proposed analysis, detection, verification, mitigation, and defense techniques, and the role played by IoT itself. Searches in IEEE, Web of Science, ScienceDirect, and Scopus consolidated 319 records and led 22 studies to the extraction stage. For this version, the synthesis was restricted to eight studies whose full-text reading and extraction were

completed. Findings include consensus attacks, arithmetic and code vulnerabilities, malicious contracts, interaction and access-control failures, privacy exposure, and manipulable randomness. Countermeasures include consensus thresholds, preventive libraries, deep learning, formal verification, ring signatures, hybrid randomness generation, and architectural patterns. The evidence is heterogeneous and shows limited end-to-end validation from physical devices to smart-contract execution.

Keywords: Smart contracts; IoT; security; literature analysis

CÓDIGO: ET0872

AUTOR: PEDRO HENRIQUE ESTEVO

ORIENTADOR: ADRIANA CAVALCANTE MARQUES

TÍTULO: Automação e análise gerencial do Plano de Contratações Anual: desenvolvimento de um dashboard para a SESAP/RN

Resumo

Este estudo apresenta o desenvolvimento e a avaliação gerencial de um dashboard interativo para apoiar o monitoramento do Plano de Contratações Anual (PCA) da Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). Trata-se de pesquisa aplicada, conduzida como estudo de caso e orientada pela Design Science Research. O percurso metodológico compreendeu reuniões com a equipe responsável pela Frente de Central de Compras, mapeamento do processo mediante fluxograma e análise causal por diagrama de Ishikawa. O diagnóstico identificou fragilidades no controle e na governança das informações do PCA como problema prioritário. Verificou-se que, após a elaboração, consolidação, validação e publicação do plano no PNCP, uma pessoa despendia cerca de dois dias por ciclo para baixar planilhas, tratar os dados e construir a visão gerencial, procedimento sujeito a erros. A solução passou a consultar diariamente a API oficial do PNCP e a consolidar os dados dos planos publicados de 2025 a 2027 pela administração central da SESAP/RN e por unidades vinculadas com autonomia para contratar. O dashboard disponibiliza indicadores por exercício, unidade, categoria, grupo, classe e mês, além de comparações anuais e ticket médio por item. Após testes incrementais, o artefato foi apresentado ao Comitê de Liderança, submetido à avaliação inicial dos gestores e entregue à SESAP/RN, automatizando a rotina manual e ampliando a capacidade analítica do planejamento das contratações.

Palavras-chave: Compras públicas. Business Intelligence. Dados abertos. Dashboard.

TITLE: Automation and Managerial Analysis of the Annual Procurement Plan: Development of a Dashboard for SESAP/RN

Abstract

This study presents the development and managerial evaluation of an interactive dashboard to support monitoring of the Annual Procurement Plan (PCA) of the Rio

Grande do Norte State Department of Public Health (SESAP/RN). This applied case study was guided by Design Science Research. The method comprised meetings with the Central Procurement team, process mapping using a flowchart, and causal analysis using an Ishikawa diagram. The diagnosis identified weaknesses in the control and governance of PCA information as the priority problem. The analysis showed that, after the plan was prepared, consolidated, validated, and published on Brazil's National Public Procurement Portal (PNCP), one staff member spent approximately two days per cycle downloading spreadsheets, processing data, and building the managerial view, a procedure prone to errors. The solution began querying the official PNCP API daily and consolidating data from the 2025–2027 plans published by SESAP/RN's central administration and affiliated units with procurement autonomy. The dashboard provides indicators by fiscal year, unit, category, group, class, and month, as well as annual comparisons and average value per item. Following incremental testing, the artifact was presented to the Leadership Committee, submitted to an initial evaluation by managers, and delivered to SESAP/RN, automating the former manual routine and expanding the analytical capacity for procurement planning.

Keywords: Public procurement. Business Intelligence. Open data. Dashboard.

CÓDIGO: ET0877

AUTOR: EDUARDO HENRIQUE SOARES SILVA DE LIMA

ORIENTADOR: RONALDO CESAR DUARTE

TÍTULO: Uma breve introdução à teoria da medida e integração de Lebesgue.

Resumo

Este trabalho apresenta uma introdução à teoria da medida e à integração de Lebesgue, tendo como objetivo principal compreender a construção rigorosa da integral de Lebesgue e algumas de suas propriedades. Inicialmente, são abordadas as σ-álgebras, os espaços mensuráveis e a Álgebra de Borel, estabelecendo-se a estrutura necessária para o estudo da mensurabilidade. Em seguida, são definidas as funções mensuráveis, incluindo funções com valores no sistema dos números reais estendidos, e são demonstradas propriedades relacionadas às operações e aos limites de sequências dessas funções. Posteriormente, introduz-se o conceito de medida e são analisadas algumas de suas propriedades. A integral de Lebesgue é então construída inicialmente para funções simples e, posteriormente, para funções mensuráveis não negativas, por meio do supremo das integrais das funções simples que as aproximam por baixo. A partir dessa construção, são demonstradas propriedades fundamentais da integral e apresentado o Teorema da Convergência Monótona, que estabelece a igualdade entre a integral do limite de uma sequência crescente de funções e o limite de suas integrais. O desenvolvimento evidencia a capacidade da teoria de Lebesgue de integrar funções que não são integráveis no sentido de Riemann, destacando sua importância como generalização da teoria clássica de integração.

Palavras-chave: Teoria da medida; funções mensuráveis; medida de Lebesgue;

TITLE: A Brief Introduction to Measure Theory and Lebesgue Integration

Abstract

This work presents an introduction to measure theory and Lebesgue integration, with the main objective of understanding the rigorous construction of the Lebesgue integral and some of its properties. Initially, sigma-algebras, measurable spaces, and the Borel sigma-algebra are introduced, establishing the necessary framework for the study of measurability. Subsequently, measurable functions, including functions taking values in the extended real number system, are defined, and properties related to operations and limits of sequences of such functions are demonstrated. The concept of measure is then introduced. The Lebesgue integral is first constructed for simple functions and subsequently extended to nonnegative measurable functions through the supremum of the integrals of simple functions that approximate them from below. Based on this

construction, fundamental properties of the integral are established, and the Monotone Convergence Theorem is presented, relating the integral of the limit of an increasing sequence of functions to the limit of their integrals. The development demonstrates the ability of Lebesgue theory to integrate functions that are not Riemann integrable, highlighting its importance as a generalization of the classical theory of integration.

Keywords: Measure theory; measurable functions; Lebesgue measure

CÓDIGO: ET0878

AUTOR: NATALIA VITORIA NASCIMENTO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANA CAROLINA DE OLIVEIRA NEVES

TÍTULO: Quantificação não destrutiva de óleo de palma em manteiga da terra por NIR e imagens digitais.

Resumo

A Manteiga de Garrafa é um produto artesanal típico do Nordeste brasileiro, de elevado valor comercial e frequentemente alvo de adulterações por óleos vegetais, prática proibida pela IN SDA nº 30/2001. Este trabalho propôs o uso de imagens digitais e espectroscopia no infravermelho próximo (NIR), associadas à regressão por mínimos quadrados parciais (PLS), para detectar e quantificar adulterações por óleo de palma (OP). Foram preparadas 15 amostras em triplicata, com concentrações de OP entre 12 e 40%. As imagens foram obtidas por smartphone e decompostas em canais RGB para extração de parâmetros colorimétricos, enquanto os espectros NIR foram adquiridos na faixa de 1600–2200 nm e submetidos à seleção de variáveis pelo Algoritmo Genético. Os modelos PLS apresentaram elevada capacidade preditiva para ambos os métodos. As regiões espectrais selecionadas, entre 1800–2000 e 2100–2200 nm, estão associadas a grupos C–H e ésteres presentes nos triacilgliceróis, importantes para a identificação de OP nas misturas. O teste t para amostras independentes indicou ausência de diferença estatisticamente significativa entre os métodos. Assim, as imagens digitais e a espectroscopia NIR portátil demonstraram potencial como ferramentas rápidas, robustas e promissoras para a detecção e quantificação de adulterações em Manteiga de Garrafa, contribuindo para a fiscalização da qualidade do produto de forma rápida e *in situ*.

Palavras-chave: Manteiga de Garrafa; NIR; Imagem; Quantificação.

TITLE: Non-destructive quantification of palm oil in "manteiga da terra" using NIR and digital images.

Abstract

“Manteiga de Garrafa” is an artisanal product typical of the Brazilian Northeast; it holds high commercial value and is frequently subject to adulteration with vegetable oils—a practice prohibited by Normative Instruction IN SDA No. 30/2001. This study proposed the use of digital imaging and near-infrared (NIR) spectroscopy, combined with partial least squares (PLS) regression, to detect and quantify adulteration with Palm Oil (PO). Fifteen samples were prepared in triplicate, with PO concentrations ranging from 12% to

40%. Images were captured using a smartphone and decomposed into RGB channels to extract colorimetric parameters, while NIR spectra were acquired in the 1600–2200 nm range and subjected to variable selection via the Genetic Algorithm. The PLS models demonstrated high predictive capability for both methods. The selected spectral regions—1800–2000 nm and 2100–2200 nm—are associated with C–H groups and esters found in triacylglycerols, which are key to identifying PO in the mixtures. An independent-samples t-test indicated no statistically significant difference between the methods. Thus, digital imaging and portable NIR spectroscopy demonstrated potential as rapid, robust, and promising tools for detecting and quantifying adulteration in “Manteiga de Garrafa”, contributing to rapid, in situ product quality monitoring.

Keywords: Manteiga de Garrafa; NIR; Imaging; Quantification.

CÓDIGO: ET0879

AUTOR: NATHAN VARELA SILVA

COAUTOR: UILAME UMBELINO GOMES

COAUTOR: MARCO ANTONIO MORALES TORRES

ORIENTADOR: FRANCINE ALVES DA COSTA

TÍTULO: Síntese por Coprecipitação e Caracterização Estrutural do Molibdato de Prata (Ag2MoO4) para Aplicação como Pó Precursor do Compósito W-Mo-Ag.

Resumo

A combinação de metais refratários e de transição em compósitos como o sistema Mo-Ag atende a demandas tecnológicas em contatos elétricos e dissipadores térmicos devido à sua elevada condutividade e resistência à oxidação. Contudo, a imiscibilidade entre esses metais e a baixa molhabilidade dificultam o processamento por rotas convencionais. Este trabalho aborda a síntese química do molibdato de prata (Ag2MoO4) pelo método de coprecipitação para aplicação como pó precursor na rota da metalurgia do pó. A síntese foi realizada utilizando nitrato de prata, heptamolibdato de amônia e hidróxido de amônio em meio aquoso sob agitação, seguida de lavagem e secagem a 60°. A caracterização estrutural por Difração de Raios X (DRX) confirmou a formação da fase cristalina -Ag2MoO4, apresentando picos de reflexão bem definidos e alinhados à ficha ICSD: 36187, sem a presença de fases secundárias. O método mostrou-se eficiente, reprodutível e de baixo consumo energético. A rota adotada contribui com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, destacando-se os ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) pela otimização do uso de insumos e promoção de inovação no processamento de materiais avançados.

Palavras-chave: PALAVRAS CHAVE: Molibdato de prata. Coprecipitação. Metalurgia do pó.

TITLE: Synthesis by Coprecipitation and Structural Characterization of Silver Molybdate (Ag2MoO4) for Application as a Precursor Powder for the W-Mo-Ag Composite

Abstract

The combination of refractory and transition metals in composites such as the Mo-Ag system meets technological demands in electrical contacts and heat sinks due to high conductivity and oxidation resistance. However, immiscibility and low wettability between these metals challenge conventional processing routes. This study focuses on the chemical synthesis of silver molybdate (Ag2MoO4) via the co-precipitation method for use as a precursor powder in powder metallurgy processing. Synthesis was carried out using silver nitrate, ammonium heptamolybdate, and ammonium hydroxide in an aqueous medium under stirring, followed by washing and drying at 60°. Structural characterization by X-Ray Diffraction (XRD) confirmed the formation of the crystalline -Ag2MoO4 phase with sharp, well-defined reflection peaks matching standard ICSD: 36187, without secondary phases. The method proved efficient, reproducible, and energy-efficient. Furthermore, the approach aligns with UN Sustainable Development Goals (SDGs), notably SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production) through process optimization and sustainable development of advanced materials.

Keywords: KEYWORDS: Silver molybdate. Co-precipitation. Powder metallurgy.

CÓDIGO: ET0888

AUTOR: ALANNA KHÉSLEY LOPES DA COSTA

ORIENTADOR: MAURICIO ROBERTO BOMIO DELMONTE

TÍTULO: Influência do Revestimento Superficial com heteroestrutura de KNbO3/K4Nb6O17 no Desempenho Eletroquímico do Cátodo P2-Na2/3/Ni1/3/Mn2/3/O2 para aplicação em Baterias de Íons Sódio.

Resumo

O presente estudo demonstra a eficácia da heteroestrutura KNbO3/K4Nb6O17 como revestimento superficial para cátodos de P2-Na2/3/Ni1/3/Mn2/3/O2 em baterias de íons sódio. Para isso, foram preparadas amostras pura e com revestimento superficial em diferentes proporções (1, 3 e 5%). A análise por difração de raios X confirma que o revestimento preserva a estrutura cristalina do material hospedeiro. As medidas eletroquímicas revelam que a amostra revestida com 3% em massa apresenta o melhor desempenho eletroquímico, exibindo capacidade inicial de descarga de aproximadamente 125 mAh g^{-1}, retenção de capacidade de 98,4% após o primeiro ciclo e superior capacidade de taxa em comparação com a amostra não revestida. A espectroscopia de impedância demonstra uma redução significativa da resistência à transferência de carga na amostra com 3% de revestimento, sugerindo maior transporte de íons Na^+ e cinética eletroquímica interfacial mais rápida em comparação com a amostra não revestida. Os resultados evidenciam que o revestimento superficial com 3% da heteroestrutura KNbO3/K4Nb6O17 é uma solução promissora para otimizar o desempenho eletroquímico de cátodos de P2-Na2/3/Ni1/3/Mn2/3/O2 para baterias de íons sódio.

Palavras-chave: Baterias Íon-sódio; Revestimento; Heteroestruta

TITLE: Influence of Surface Coating with a $KNbO_3/K_4Nb_6O_{17}$ Heterostructure on the Electrochemical Performance of the P2-$Na_2/_3Ni_1/_3Mn_2/_3O_2$ Cathode for Application in Sodium-Ion Batteries

Abstract

The present study demonstrates the effectiveness of the KNbO3/K4Nb6O17 heterostructure as a surface coating for P2-Na2/3/Ni1/3/Mn2/3/O2 cathodes in sodium-

ion batteries. To this end, pristine and surface-coated samples with different coating contents (1, 3, and 5%) were prepared. X-ray diffraction analysis confirms that the coating preserves the crystal structure of the host material. Electrochemical measurements reveal that the sample coated with 3% exhibits the best electrochemical performance, delivering an initial discharge capacity of approximately 125 mAh g^{-1}, a first-cycle capacity retention of 98.4%, and superior rate capability compared with the uncoated sample. Electrochemical impedance spectroscopy demonstrates a significant reduction in the charge-transfer resistance for the 3% coated sample, suggesting enhanced Na^{+} transport and faster interfacial electrochemical kinetics compared with the uncoated sample. These results demonstrate that surface coating with 3% of the KNbO3/K4Nb6O17 heterostructure is a promising strategy for enhancing the electrochemical performance of P2-Na2/3/Ni1/3/Mn2/3/O2 cathodes for sodium-ion batteries.

Keywords: Sodium-ion batteries; Coating; Heterostructure

CÓDIGO: ET0893

AUTOR: NICOLE ROMEIRO LEITE DE AQUINO

ORIENTADOR: ANDRE STUWART WAYLAND TORRES SILVA

TÍTULO: Interpretação dos Dados e Divulgação — Conectados com a Ciência

Resumo

A infraestrutura limitada de laboratórios e materiais especializados dificulta o aprendizado das ciências da natureza. Nesse contexto, o projeto de iniciação científica #ConectadosComACiência surge como uma alternativa para democratizar o conhecimento científico por meio das plataformas digitais Instagram, TikTok, YouTube e Facebook. A análise foi realizada a partir da produção, edição e divulgação de vídeos contendo experimentos de física, química e biologia, realizados com materiais recicláveis e de baixo custo, a iniciativa analisou métricas fornecidas pelas redes sociais. Entre as plataformas avaliadas, o Instagram apresentou os melhores resultados durante um período de 90 dias, alcançando 11.751 contas e registrando 9.400 visualizações. Os resultados indicam que a utilização de experimentos de baixo custo associada às redes sociais pode contribuir para a divulgação científica e para a ampliação do acesso ao conhecimento entre estudantes do ensino fundamental II e do ensino médio, consolidando as plataformas digitais como ferramentas pedagógicas complementares.

Palavras-chave: Redes sociais, Audiovisual, Democratização do conhecimento.

TITLE: Data Interpretation and Dissemination — Connected to Science

Abstract

Limited access to laboratories and specialized materials hinders the learning of the natural sciences. In this context, the #ConectadosComACiência scientific research project emerges as an alternative to democratize scientific knowledge through the digital platforms Instagram, TikTok, YouTube, and Facebook. The analysis was based on the production, editing, and dissemination of videos featuring physics, chemistry, and biology experiments conducted using recyclable and low-cost materials; the initiative analyzed metrics provided by social media platforms. Among the platforms evaluated, Instagram yielded the best results over a 90-day period, reaching 11,751 accounts and

recording 9,400 views. The results indicate that the use of low-cost experiments in conjunction with social media can contribute to the dissemination of science and to expanding access to knowledge among middle and high school students, thereby consolidating digital platforms as complementary educational tools.

Keywords: Social media, Audiovisual, Democratization of knowledge.

CÓDIGO: ET0894

AUTOR: DANILO CARLOS DE SOUZA

COAUTOR: JOHNNY NEWTON DE SOUZA

COAUTOR: JOAO FERNANDES DE SOUSA

COAUTOR: PAULA FABIANE PINHEIRO DO NASCIMENTO

COAUTOR: FRANCISCO PAULINO DA SILVA

COAUTOR: SOPHIA MARTINS PEREIRA

ORIENTADOR: EDUARDO LINS DE BARROS NETO

TÍTULO: Biocarvões Sustentáveis de Biomassa Residual: Aplicação na Adsorção de Azul de Metileno

Resumo

A valorização de resíduos sólidos provenientes da conversão termoquímica da biomassa constitui uma estratégia promissora para o desenvolvimento de materiais sustentáveis. Este trabalho avaliou o biocarvão obtido pela pirólise do capim-elefante a 450 °C e tratado com NaOH como bioadsorvente para a remoção do azul de metileno (AM) em solução aquosa. O material foi lavado em extrator Soxhlet com etanol, tratado com NaOH 1 mol L^{-1}, lavado até pH neutro e seco a 105 °C por 24 h. As análises de DRX e MEV evidenciaram a manutenção da estrutura predominantemente amorfa e uma superfície rugosa e heterogênea, com cavidades e espaços interpartículas. Os ensaios de adsorção avaliaram diferentes concentrações e temperaturas, sendo a concentração residual determinada por espectrofotometria UV-Vis. O biocarvão tratado com NaOH apresentou aproximadamente 100% de remoção do corante, demonstrando a eficiência do tratamento alcalino. A cinética apresentou melhor ajuste ao modelo de pseudo-segunda ordem, enquanto o equilíbrio foi descrito pelo modelo de Langmuir, com capacidade máxima de adsorção de 140,85 mg g^{-1}. Os parâmetros termodinâmicos indicaram um processo espontâneo e endotérmico. Os resultados demonstram o potencial do biocarvão de capim-elefante tratado com NaOH para a remoção de contaminantes orgânicos, contribuindo para a valorização de resíduos de biomassa e o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para tratamento de efluentes.

Palavras-chave: Biocarvão; Capim-elefante; Azul de metileno; Adsorção; Bioadsorvente.

TITLE: Sustainable Biochars from Residual Biomass: Application in Methylene Blue Adsorption

Abstract

The valorization of solid residues derived from the thermochemical conversion of biomass represents a promising strategy for the development of sustainable materials. This study evaluated biochar obtained from the pyrolysis of elephant grass at 450 °C—subsequently treated with NaOH—as a bioadsorbent for the removal of methylene blue (MB) from aqueous solution. The material was washed with ethanol in a Soxhlet extractor, treated with 1 mol L^{-1} NaOH, washed until neutral pH was reached, and dried at 105 °C for 24 hours. XRD and SEM analyses revealed the preservation of a predominantly amorphous structure and a rough, heterogeneous surface featuring cavities and interparticle spaces. Adsorption assays evaluated various concentrations and temperatures, with residual concentrations determined via UV-Vis spectrophotometry. The NaOH-treated biochar achieved approximately 100% dye removal, demonstrating the effectiveness of the alkaline treatment. Kinetic data showed the best fit to the pseudo-second-order model, while equilibrium data were best described by the Langmuir model, yielding a maximum adsorption capacity of 140.85 mg g^{-1}. Thermodynamic parameters indicated a spontaneous, endothermic process. These results demonstrate the potential of NaOH-treated elephant grass biochar for removing organic contaminants, thereby contributing to biomass waste valorization and the development of sustainable wastewater treatment technologies.

Keywords: Biochar; Elephant grass; Methylene blue; Adsorption; Bioadsorbent.

CÓDIGO: ET0900

AUTOR: GUSTAVO OLIVEIRA DE PAULA

ORIENTADOR: LUCIENE DA SILVA SANTOS

TÍTULO: Avaliação de Processo Inovador na Produção de Biodiesel por Catálise Heterogênea Baseada em Cinzas de Sementes de Adenanthera Pavonina

Resumo

Diante da demanda por novas fontes de energia renovável, o uso de um novo catalisador derivado de uma fonte vegetal, na obtenção de biocombustíveis, é uma estratégia promissora para reduzir a emissão de CO2 e o aquecimento global. Este estudo busca avaliar o potencial das cinzas da semente da árvore Adenanthera pavonina (Tento Vermelho) como um novo catalisador heterogêneo na produção de biodiesel, sendo uma alternativa mais sustentável de catálise empregados nos métodos atuais. As amostras da semente foram coletadas em diversos pontos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e caracterizadas buscando avaliar suas propriedades físico-químicas para potencial uso como catalisadores na obtenção de biocombustível, a partir do óleo de soja comercial, e os resultados foram favoráveis, com um rendimento mássico médio de 85,9 +/- 1,9% (m/m), com o biodiesel produzido atendendo as especificações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), comprovando a aplicabilidade do material em um sistema catalítico.

Palavras-chave: Tento Vermelho. biomassa. biocatálise. biocombustível.

TITLE: Evaluation of an Innovative Process for Biodiesel Production via Heterogeneous Catalysis Based on *Adenanthera pavonina* Seed Ash

Abstract

Given the demand for new renewable energy sources, the use of a novel catalyst derived from a plant source for biofuel production represents a promising strategy to reduce CO2 emissions and global warming. This study evaluates the potential of ash from *Adenanthera pavonina* (red sandalwood tree) seeds as a novel heterogeneous catalyst for biodiesel production, offering a more sustainable alternative to the catalysts used in current methods. Seed samples were collected at various locations across the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) and characterized to assess their physicochemical properties for potential use as catalysts in biofuel production from commercial soybean oil. The results were favorable, showing an average mass yield of 85.9 ± 1.9% (w/w), with the produced biodiesel meeting the specifications of the

National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP), thereby demonstrating the material's applicability in a catalytic system.

Keywords: tento vermelho. biomass. biocatalysis. biofuel.

CÓDIGO: ET0906

AUTOR: MARIA RITA DA SILVA SIQUEIRA

COAUTOR: JOHNATAN DE OLIVEIRA SOARES

ORIENTADOR: FERNANDO JOSÉ VOLPI EUSÉBIO DE OLIVEIRA

TÍTULO: Sílica mesoporosa do tipo SBA-15 como suporte para catalisadores de Cu, Zn e Zr

Resumo

Este trabalho visa a síntese, modificação e caracterização da sílica mesoporosa SBA-15 como suporte inorgânico para catalisadores multimetálicos de Cu, Zn e Zr. A matriz SBA-15 foi obtida via rota sol-gel/hidrotérmica empregando o copolímero tribloco P123 e TEOS como precursor de silício, seguida de calcinação a 550ºC para a remoção do direcionador e geração da estrutura porosa ordenada. O sistema 20%Cu/10%Zn/SBA-15 foi preparado utilizando os nitratos precursores sob razões estequiométricas controladas. As propriedades estruturais, texturais e a dispersão das nanopartículas metálicas na rede inorgânica serão avaliadas por adsorção de N2, DRX, FRX, MEV e FTIR. O controle da porosidade e a forte interação metal-suporte entre as fases de Cu e ZnO visam maximizar a densidade de defeitos superficiais e a acessibilidade reacional, preparando as amostras para ensaios catalíticos.

Palavras-chave: SBA-15. Cobre e Zinco.

TITLE: SBA-15 type mesoporous silica as a support for Cu, Zn, and Zr catalysts

Abstract

This study aims at the synthesis, modification, and characterization of SBA-15 mesoporous silica as an inorganic support for Cu, Zn, and Zr multimetallic catalysts. The SBA-15 matrix was obtained via sol-gel/hydrothermal route employing P123 triblock copolymer and TEOS as the silicon precursor, followed by calcination at 550ºC for template removal and generation of an ordered porous structure. The 20%Cu/10%Zn/SBA-15 system was prepared using precursor nitrates under controlled stoichiometric ratios via Deposition-Precipitation (DP) and Incipient Wetness (IW) impregnation methods. Structural and textural properties, as well as the dispersion of

metallic nanoparticles in the inorganic framework, will be evaluated by N2 physisorption, XRD, XRF, SEM, and FTIR. The control of porosity and the strong metal-support interaction (SMSI) between Cu and ZnO phases aim to maximize surface defect density and reaction accessibility, preparing the samples for catalytic tests.

Keywords: SBA-15. Copper and Zinc.

CÓDIGO: ET0910

AUTOR: ALVARO SOARES DOS SANTOS

ORIENTADOR: LYRENE FERNANDES DA SILVA

TÍTULO: Utilização da Engenharia de Prompt na documentação de requisitos apoiada por LLMs

Resumo

A Engenharia de Requisitos é uma etapa crucial no desenvolvimento de sistemas, responsável por identificar, compreender e documentar as necessidades dos stakeholders a partir da análise do contexto do sistema. Avanços recentes nas Large Language Models (LLMs) têm impulsionado seu uso como ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos, embora ainda existam desafios relacionados à qualidade, consistência e confiabilidade dos resultados gerados. Este estudo desenvolve um método de mitigação dos desafios relatados utilizando a Engenharia de Prompt, comparando diferentes abordagens de elicitação e escrita de requisitos. Para isso, foi definido um pipeline de prompts dividido em contextualização, elicitação (entrevista e seis chapéus do pensamento) e documentação (estruturada e não estruturada), cujos resultados foram avaliados com base em critérios de qualidade de requisitos. Os resultados indicam que a engenharia de prompt e as técnicas de elicitação e escrita de requisitos impactam diretamente na qualidade dos artefatos gerados.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos, LLMs, Engenharia de Prompt

TITLE: Prompt Engineering for LLM-Supported Requirements Documentation

Abstract

Requirements Engineering is a crucial stage in software development, responsible for identifying, understanding, and documenting stakeholders' needs through the analysis of the system context. Recent advances in Large Language Models (LLMs) have driven their use as tools to support Requirements Engineering, although challenges remain regarding the quality, consistency, and reliability of generated results. This study develops a mitigation method for the reported challenges using Prompt Engineering, comparing different approaches to requirements elicitation and writing. To this end, a prompt pipeline was defined and divided into contextualization, elicitation (interview and Six Thinking Hats), and documentation (structured and unstructured), whose outputs were evaluated based on requirements quality criteria. The results indicate that

prompt engineering and requirements elicitation and writing techniques directly impact the quality of the generated artifacts.

Keywords: Requirements Engineering, LLMs, Prompt Engineering

CÓDIGO: ET0911

AUTOR: RENAN DA SILVA GADELHA

ORIENTADOR: GABRIEL IVAN MEDINA TAPIA

TÍTULO: ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE JATOS DE VENTO NOTURNOS NO DESEMPENHO DE PARQUES EÓLICOS

Resumo

O Brasil, com seu vasto potencial de energia eólica concentrado principalmente na região Nordeste, desempenha um papel estratégico na transição energética global rumo a uma maior utilização de fontes renováveis. No entanto, a eficiência da geração de energia eólica é fortemente influenciada pela variabilidade sazonal e pela alternância entre as condições atmosféricas diurnas e noturnas, que afetam o comportamento dos ventos e a disponibilidade do recurso eólico.Nesse contexto, o principal objetivo deste estudo é determinar a relação quantitativa entre as características climatológicas dos jatos de baixos níveis noturnos e o potencial de energia eólica ao longo da costa do Rio Grande do Norte, Brasil. A metodologia combina dados de reanálise atmosférica do sistema ERA5, do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (ECMWF), incluindo variáveis de superfície e de múltiplos níveis de pressão, a fim de investigar a variabilidade sazonal e a estabilidade atmosférica. Para identificar padrões recorrentes associados aos jatos de baixos níveis noturnos, é aplicado o algoritmo de aprendizado de máquina não supervisionado K-means, utilizado para agrupar condições atmosféricas semelhantes.A análise integrada deverá proporcionar uma compreensão abrangente dos fatores sazonais que governam os jatos de baixos níveis noturnos e quantificar sua influência sobre o potencial de energia eólica no Rio Grande do Norte. Os resultados contribuirão para o aprimoramento da previsão

Palavras-chave: Energia eólica.,ERA5. Python

TITLE: INFLUENCE OF NIGHTTIME WIND JETS ON THE PERFORMANCE OF WIND FARMS IN RIO GRANDE DO NORTE - BRAZIL

Abstract

Brazil, with its vast wind energy potential concentrated mainly in the Northeast region, plays a strategic role in the global energy transition toward greater use of renewable energy sources. However, the efficiency of wind power generation is strongly influenced by seasonal variability and by the alternation between daytime and nighttime atmospheric conditions, which affect wind behavior and the availability of the wind resource. In this context, the main objective of this study is to determine the quantitative

relationship between the climatological characteristics of nocturnal low-level jets and wind energy potential along the coast of Rio Grande do Norte, Brazil. The methodology combines atmospheric reanalysis data from the ERA5 system of the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), including surface variables and multiple pressure levels, to investigate seasonal variability and atmospheric stability. To identify recurrent patterns associated with nocturnal low-level jets, the unsupervised machine learning algorithm K-means is applied to group similar atmospheric conditions. The integrated analysis is expected to provide a comprehensive understanding of the seasonal factors governing nocturnal low-level jets and to quantify their influence on wind energy potential in Rio Grande do Norte. The results will contribute to improving forecasting of key climatological variables.

Keywords: Wind energy,ERA5, Python

CÓDIGO: ET0912

AUTOR: LARISSA SIMOES DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: CYBELLE MENOLLI LONGHINI

TÍTULO: Efeitos do estresse térmico sobre o metabolismo do coral escleractíneo Siderastrea sp

Resumo

O aumento do CO_2 atmosférico provoca o aquecimento e acidificação dos oceanos, ameaçando processos fisiológicos fundamentais e a sobrevivência de corais construtores como a Siderastrea sp. O estudo avaliou os impactos do estresse térmico (32 °C) e da fase de recuperação sobre a calcificação, produção primária, respiração e o balanço metabólico da espécie. Vinte colônias coletadas nos parrachos de Rio do Fogo/RN foram submetidas a 32 °C por 19 dias, seguidos de um retorno gradual para 27 °C. O metabolismo foi quantificado através de incubações claras e escuras, medindo as variações de oxigênio dissolvido e de alcalinidade total. A calcificação não apresentou variações significativas entre os tratamentos (p=0,355), sugerindo que os efeitos físico-químicos pelo aumento da temperatura na saturação da aragonita compensaram os prejuízos biológicos. Contudo, o estresse térmico reduziu a produção primária líquida (PPL) e desequilibrou o balanço metabólico (razão PPB:R<1), indicando que a fotossíntese não supria a demanda energética. Mesmo na fase de recuperação, a PPL permaneceu negativa, sugerindo que o tempo foi insuficiente para o restabelecimento das zooxantelas. O estresse térmico comprometeu o balanço energético do coral, evidenciando que a manutenção da calcificação estável não exclui impactos fisiológicos decorrentes do aquecimento global.

Palavras-chave: Coral, Siderastrea sp., estresse térmico, metabolismo

TITLE: Effects of thermal stress on the metabolism of the scleractinian coral Siderastrea sp.

Abstract

The increase in atmospheric CO_2 drives ocean warming and acidification, threatening fundamental physiological processes and the survival of reef-building corals such as Siderastrea sp. This study evaluated the impacts of thermal stress (32 °C) and a recovery phase on calcification, primary production, respiration, and the metabolic balance of this species. Twenty colonies collected at the Rio do Fogo/RN reef ecosystem were exposed to 32 °C for 19 days, followed by a gradual return to 27 °C. Metabolism was quantified through light and dark incubations by measuring variations in dissolved oxygen and

total alkalinity. Calcification showed no significant differences among treatments ($p=0.355$), suggesting that the physicochemical effects of increased temperature on aragonite saturation compensated for the biological impairments. However, thermal stress reduced net primary production (NPP) and disrupted the metabolic balance (GP:R ratio<1), indicating that photosynthesis did not meet the energetic demand. Even during the recovery phase, NPP remained negative, suggesting that the recovery period was insufficient for the re-establishment of zooxanthellae. Thermal stress compromised the coral's energy budget, demonstrating that maintaining stable calcification rates does not preclude severe physiological impacts stemming from global warming.

Keywords: Coral, Siderastrea sp., Thermal stress, Metabolism

CÓDIGO: ET0913

AUTOR: JAMILLE PESSOA CAVALCANTI

ORIENTADOR: ADRIANA CAVALCANTE MARQUES

TÍTULO: Ordenação multicritério dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil: aplicação do FITradeoff aos indicadores do Inep de 2023

Resumo

Este estudo desenvolve uma ordenação multicritério dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil com base nos indicadores do Inep referentes a 2023. A pesquisa é aplicada, quantitativa e documental e adota o método FITradeoff para a problemática de ordenação. A base inicial continha 637 cursos; após a exclusão de 62 registros sem Conceito Enade contínuo, a matriz de consequências reuniu 575 cursos, vinculados a 437 instituições e distribuídos por 25 unidades federativas. Foram selecionados quatro critérios de maximização: Conceito Enade contínuo, CPC contínuo, proporção de doutores e nota padronizada de infraestrutura. Foram adotadas funções de valor lineares e a seguinte ordenação dos critérios: Enade, CPC, doutores e infraestrutura. A elicitação por decomposição demandou 19 perguntas e resultou em 213 níveis de ordenação. Os cursos mais bem posicionados foram os da UFRGS, em Porto Alegre; da UFSC, em Florianópolis; e da UFF, em Niterói. Os cursos presenciais corresponderam a 89,7% da amostra e ocuparam integralmente as posições de 1 a 50; enquanto o primeiro curso a distância apareceu na posição 96. O modelo oferece um procedimento transparente e replicável, através de método multicritério robusto, para integrar indicadores educacionais e preferências do decisor, ampliando a comparação entre cursos e fornecendo subsídios para benchmarking, gestão acadêmica e avaliação da qualidade do ensino superior.

Palavras-chave: FITradeoff. Engenharia de Produção. Ensino superior. Ranking.

TITLE: Multicriteria Ranking of Production Engineering Programs in Brazil: An Application of FITradeoff to 2023 INEP Indicators

Abstract

This study develops a multicriteria ranking of Production Engineering programs in Brazil based on Inep indicators for 2023. This applied, quantitative, and document-based study employs the FITradeoff method to address a ranking problem. The initial dataset comprised 637 programs; after excluding 62 records without a continuous Enade score, the consequence matrix included 575 programs from 437 institutions across 25 Brazilian federative units. Four criteria to be maximized were selected: continuous Enade score, continuous Preliminary Course Score (CPC), proportion of faculty members holding doctoral degrees, and standardized infrastructure score. Linear value functions were adopted, and the criteria were ranked in the following order of importance: Enade, CPC, doctoral qualifications, and infrastructure. Decomposition-based elicitation required 19 questions and resulted in 213 ranking levels. The top-ranked programs were those offered by UFRGS in Porto Alegre, UFSC in Florianópolis, and UFF in Niterói. On-campus programs accounted for 89.7% of the sample and occupied all positions from 1 to 50, whereas the highest-ranked distance-learning program appeared at position 96. Based on a robust multicriteria method, the model provides a transparent and replicable procedure for integrating educational indicators and decision-maker preferences, supporting comparisons among programs and informing benchmarking, academic management, and higher education quality assessment.

Keywords: FITradeoff. Production Engineering. Higher education. Ranking.

CÓDIGO: ET0923

AUTOR: YASMIN MARIA SANTANA DE MELO

ORIENTADOR: HELENI AIRES CLEMENTE

TÍTULO: Prototipação de Desenvolvimento de sensor de Eletromiografia (EMG) de baixo custo.

Resumo

Este trabalho descreve o desenvolvimento e a fundamentação metodológica de um minicurso prático voltado à instrumentação biomédica, com foco na construção de sensores eletromiográficos (EMG) de baixo custo. Diante da prevalência de modelos transmissivos e dos altos custos de equipamentos laboratoriais, propõe-se uma abordagem baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, utilizando mapas conceituais, estratégias de learning-by-teaching e a prática sistemática de lembrar. O curso é estruturado em cinco módulos didáticos que transitam da fundamentação física e bioelétrica à integração com sistemas embarcados. A validação experimental com discentes permitiu o ajuste do percurso formativo, visando maior clareza e exequibilidade técnica. Os resultados indicam que a integração entre hardware de código aberto e práticas pedagógicas validadas por evidências promove a autonomia dos estudantes, democratiza o acesso ao aprendizado e fomenta a construção de conhecimentos duradouros e transferíveis em engenharia.

Palavras-chave: Instrumentação Biomédica, Eletromiografia, Aprendizagem Significativa

TITLE: Prototyping a low-cost Electromyography (EMG) sensor development.

Abstract

This paper describes the development and methodological foundation of a practical short course focused on biomedical instrumentation, specifically the construction of low-cost electromyography (EMG) sensors. Given the prevalence of passive teaching models and high laboratory equipment costs, an approach based on Ausubel's Meaningful Learning Theory is proposed, utilizing conceptual maps, learning-by-

teaching strategies, and systematic retrieval practice. The course is structured into five didactic modules, ranging from physical and bioelectric foundations to integration with embedded systems. Experimental validation with students allowed for the refinement of the training path, ensuring technical clarity and feasibility. The results indicate that the integration of open-source hardware with evidence-based pedagogical practices promotes student autonomy, democratizes access to learning, and fosters the construction of lasting, transferable knowledge in engineering.

Keywords: Biomedical Instrumentation, Electromyography, Meaningful Learning

CÓDIGO: ET0924

AUTOR: MARIA EDUARDA SOARES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANDRE STUWART WAYLAND TORRES SILVA

TÍTULO: Levantamento e Fabricação de Experimentos — Conectados com a Ciência

Resumo

O ensino de Ciências da Natureza no Brasil ainda enfrenta limitações (principalmente na rede pública) que afastam a prática da sala de aula e tornam os conceitos abstratos. Diante disso, o projeto "Conectados com a Ciência" tem como objetivo enfrentar barreiras financeiras, sociais e pedagógicas que limitam a compreensão da Física no Ensino Fundamental II e Médio por meio da construção de experimentos acessíveis, feitos com materiais recicláveis e divulgados nas redes sociais. A metodologia envolveu a seleção de temas de Física, a construção e teste de protótipos e a publicação de vídeos curtos no Instagram, TikTok, YouTube e Facebook, acompanhada da análise do engajamento do público. Ao todo, foram catalogados cinco experimentos, com destaque para o Experimento de Regelo (4.443 visualizações no Instagram) e o fluido não-newtoniano, que alcançaram maior repercussão nas mídias sociais e atraíram um público predominantemente jovem (49% de até 24 anos). Dessa forma, o engajamento dos espectadores evidencia a compreensão dos fenômenos apresentados, o que demonstra a eficácia de alinhar as experimentações de baixo custo a estratégias digitais para reduzir obstáculos socioeconômicos e aproximar os estudantes da ciência.

Palavras-chave: Experimentos de Baixo Custo; Divulgação Científica; Redes Sociais; Ens

TITLE: Design and Construction of Experiments - Connected to Science

Abstract

The teaching of natural sciences in Brazil still faces limitations (especially in public schools) that distance students from hands-on classroom activities and render concepts abstract. In light of this, the “Connected to Science” project aims to address the financial, social, and pedagogical barriers that limit the understanding of physics in upper elementary and high school by creating accessible experiments made from recyclable materials and shared on social media. The methodology involved selecting physics topics, building and testing prototypes, and publishing short videos on

Instagram, TikTok, YouTube, and Facebook, along with an analysis of audience engagement. In total, five experiments were documented, notably the Ice Cube Experiment (4,443 views on Instagram) and the non-Newtonian fluid experiment, which garnered the most attention on social media and attracted a predominantly young audience (49% aged 24 or younger). Thus, viewer engagement demonstrates an understanding of the phenomena presented, which highlights the effectiveness of combining low-cost experiments with digital strategies to reduce socioeconomic barriers and bring students closer to science.

Keywords: Low-Cost Experiments; Science Outreach; Social Media; Physics Educatio

CÓDIGO: ET0925

AUTOR: JOSE GUILHERME SILVA DE ARAUJO

ORIENTADOR: FLAVIUS DA LUZ E GORGONIO

TÍTULO: Aplicação de algoritmos de agrupamento para identificação de perfis acadêmicos de estudantes da UFRN

Resumo

A heterogeneidade entre estudantes de graduação — em desempenho, tempo de curso, trancamentos e reprovações — é um desafio para a gestão universitária. Este trabalho aplica algoritmos de agrupamento (clustering) sobre dados acadêmicos de estudantes da UFRN, visando identificar perfis ocultos de comportamento e trajetória acadêmica. A metodologia prevê seleção de variáveis relevantes (coeficiente de rendimento, reprovações, tempo de curso e trancamentos), normalização e aplicação dos algoritmos K-means, DBSCAN e Clustering Hierárquico, em Python com scikit-learn, pandas, matplotlib, seaborn e plotly, avaliando a qualidade dos agrupamentos com Silhouette Score, Inertia e Davies-Bouldin Index. Até o momento, a pesquisa concentrou-se no download da base e na extração de métricas descritivas iniciais com pandas. O principal achado foi a identificação de uma quantidade expressiva de dados ausentes no período da pandemia de COVID-19, coerente com as mudanças excepcionais nos processos acadêmicos institucionais nesse intervalo. Esse achado evidencia a necessidade de tratar os dados ausentes antes de aplicar os algoritmos de agrupamento, evitando viés temporal nos perfis a serem identificados. Este trabalho apresenta o referencial teórico-metodológico do plano e os resultados dessa fase exploratória, discutindo os desafios encontrados e os encaminhamentos previstos.

Palavras-chave: Clustering; Mineração de dados educacionais; Dados ausentes; K-means

TITLE: Application of Clustering Algorithms for Identifying Academic Profiles of UFRN Students

Abstract

Heterogeneity among undergraduate students — in performance, time to graduation, enrollment suspensions, and failed courses — poses a challenge for university management. This work applies clustering algorithms to structured academic data from UFRN students to identify hidden profiles of academic behavior and trajectory. The planned methodology comprises selecting relevant variables (grade point average,

failures, time enrolled, and suspensions), normalization, and applying K-means, DBSCAN, and Hierarchical Clustering in Python using scikit-learn, pandas, matplotlib, seaborn, and plotly, assessing cluster quality via Silhouette Score, Inertia, and Davies-Bouldin Index. To date, the research has focused on downloading the dataset and extracting initial descriptive statistics using pandas. The main finding was a substantial amount of missing data corresponding to the COVID-19 pandemic period, consistent with exceptional disruptions to institutional academic processes during that interval. This finding highlights the need for a missing-data treatment step prior to clustering, to avoid temporal bias in the resulting profiles. This paper presents the theoretical-methodological framework of the work plan and the results of this exploratory phase, discussing the challenges found and next steps planned.

Keywords: Clustering; Educational data mining; Missing data; K-means

CÓDIGO: ET0928

AUTOR: ELLIAQUIN AMIN GABRIEL DA SILVA

ORIENTADOR: VALDEMIR PRAXEDES DA SILVA NETO

TÍTULO: Desenvolvimento de Sensor Micro-ondas Vestível em FR4 para Rastreamento de Temperatura

Resumo

A rápida expansão do ecossistema da Internet das Coisas (IoT) e dos sistemas vestíveis demanda mecanismos inovadores de autossuficiência energética para mitigar a dependência de baterias químicas e reduzir o impacto ambiental de seu descarte. A tecnologia de Radio Frequency Energy Harvesting (RFEH) surge como alternativa promissora, embora enfrente desafios de eficiência devido à instabilidade dos sinais eletromagnéticos ambientais. Este trabalho tem como objetivo projetar, otimizar e caracterizar um sensor planar de micro-ondas multifuncional baseado em metassuperfícies ressonantes sobre substrato de baixo custo FR4, capaz de atuar simultaneamente como fonte de captação energética e transdutor passivo para medição de temperatura e umidade. A metodologia quantitativa-experimental inicia-se por uma revisão sistemática e meta-análise. Posteriormente, o arranjo geométrico integrando estruturas de Ressonador de Anel Dividido (SRR) e antenas patch é modelado no software Ansys HFSS para operar próximo a 2,4 GHz, seguido pelo design do circuito de acoplamento e retificação no Keysight ADS. Espera-se validar uma curva de calibração fidedigna e demonstrar a viabilidade de uma célula unitária planar totalmente autônoma, eliminando componentes ativos adicionais. A pesquisa contribui para o avanço do Green IoT, promovendo sustentabilidade, eficiência energética e monitoramento ambiental robusto.

Palavras-chave: Palavras-chave: RF Energy Harvesting. Metamaterial. IoT. Sensor. SRR.

TITLE: Development of a Wearable FR4 Microwave Sensor for Temperature Tracking

Abstract

The rapid expansion of the Internet of Things (IoT) ecosystem and wearable systems demands innovative energy self-sufficiency mechanisms to mitigate reliance on chemical batteries and reduce the environmental impact of their disposal. Radio Frequency Energy Harvesting (RFEH) technology emerges as a promising alternative,

although it faces efficiency challenges due to the instability of ambient electromagnetic signals. This study aims to design, optimize, and characterize a multifunctional planar microwave sensor based on resonant metasurfaces on a low-cost FR4 substrate, capable of acting simultaneously as an energy harvesting source and a passive transducer for temperature and humidity measurement. The quantitative-experimental methodology begins with a systematic review and meta-analysis. Subsequently, the geometric arrangement—integrating Split-Ring Resonator (SRR) structures and patch antennas—is modeled using Ansys HFSS software to operate near 2.4 GHz, followed by the design of the coupling and rectification circuitry in Keysight ADS. The study expects to validate a reliable calibration curve and demonstrate the feasibility of a fully autonomous planar unit cell, eliminating the need for additional active components. This research contributes to the advancement of Green IoT, promoting sustainability, energy efficiency, and robust environmental monitoring.

Keywords: Keywords: RF Energy Harvesting. Metamaterial. IoT. Sensor. SRR.

CÓDIGO: ET0930

AUTOR: LUAN IGOR MEDEIROS DA SILVA

ORIENTADOR: ARTHUR FRANCISCO ANDRADE

TÍTULO: Modelagem e Análise de Confiabilidade de Equipamentos Elétricos

Resumo

A confiabilidade constitui parâmetro essencial para a avaliação do desempenho de equipamentos elétricos, sendo fundamental para o planejamento da manutenção e a gestão de ativos. Este trabalho tem como objetivo analisar estatisticamente a confiabilidade de equipamentos de alta tensão, utilizando o modelo de Weibull de dois parâmetros, a partir de dados históricos de falhas de transformadores de distribuição instalados entre 1977 e 1991. Os parâmetros de forma (β) e de escala (η) foram estimados por meio de dois métodos distintos — Mínimos Quadrados (LS) e Máxima Verossimilhança (MLE) —, cujos resultados foram comparados quanto à aderência aos dados e à robustez diante de incertezas. Para avaliar essa robustez, foram introduzidas perturbações aleatórias controladas na base de dados, repetidas dez vezes, permitindo quantificar a dispersão das estimativas por meio do desvio-padrão. Os resultados indicaram que ambos os métodos produziram estimativas fisicamente coerentes e próximas entre si (LS: $\beta = 1{,}200$, $\eta = 6{,}084$; MLE: $\beta = 1{,}415$, $\eta = 6{,}746$), com valores de β superiores a 1 em todos os cenários, evidenciando taxa de falhas crescente associada ao envelhecimento dos equipamentos. O parâmetro de forma apresentou baixa variabilidade frente às perturbações (desvios-padrão de 0,0263 para LS e 0,063 para MLE), enquanto o parâmetro de escala mostrou-se mais sensível, sobretudo no método LS (desvio-padrão de 0,269, contra 0,376 do MLE).

Palavras-chave: confiabilidade; Weibull; transformadores; LS; MLE.

TITLE: Modeling and Reliability Analysis of Electrical Equipment

Abstract

Reliability is an essential parameter for evaluating the performance of electrical equipment, being fundamental for maintenance planning and asset management. This work aims to statistically analyze the reliability of high-voltage equipment using the two-parameter Weibull model, based on historical failure data of distribution transformers installed between 1977 and 1991. The shape (β) and scale (η) parameters were estimated using two distinct methods — Least Squares (LS) and Maximum Likelihood Estimation (MLE) — whose results were compared in terms of data fit and robustness under uncertainty. To evaluate this robustness, controlled random perturbations were introduced into the dataset, repeated ten times, allowing the

dispersion of the estimates to be quantified through standard deviation. The results indicated that both methods produced physically consistent and closely aligned estimates (LS: $\beta = 1.200$, $\eta = 6.084$; MLE: $\beta = 1.415$, $\eta = 6.746$), with β values greater than 1 in all scenarios, evidencing an increasing failure rate associated with equipment aging. The shape parameter showed low variability under perturbations (standard deviations of 0.0263 for LS and 0.063 for MLE), while the scale parameter proved more sensitive, especially for the LS method (standard deviation of 0.269, versus 0.376 for MLE). It is concluded that, although both methods are suitable for reliability modeling, MLE shows greater stability in the scale estimate, making it more suitable when relevant

Keywords: Weibull distribution; transformers; least squares; MLE.

CÓDIGO: ET0931

AUTOR: VINICIUS WALLACE REBOUCAS SILVA

ORIENTADOR: GABRIEL IVAN MEDINA TAPIA

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DO VENTO COSTEIRO E OFFSHORE ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Resumo

A matriz energética brasileira destaca-se pela elevada participação de fontes renováveis, com a energia eólica desempenhando papel estratégico no cenário nacional. Nesse contexto, o monitoramento dos recursos eólicos costeiros é fundamental para o planejamento e a expansão do setor. Este estudo avaliou o potencial e caracterizou a variabilidade temporal e espacial do vento na costa de Natal-RN. Foram utilizados dados de velocidade e direção do vento obtidos por uma estação anemométrica do INPE entre 2016 e 2022. Após procedimentos de controle de qualidade e tratamento dos dados, os registros foram extrapolados para a altura típica de operação de aerogeradores. Complementarmente, dados satelitais de velocidade do vento foram empregados para ampliar a análise espacial do recurso eólico, sendo aplicado o algoritmo K-means para identificar regiões com padrões semelhantes de vento. As análises foram realizadas na linguagem Python. Os resultados evidenciaram uma marcada variabilidade sazonal, com períodos de maior e menor intensidade dos ventos ao longo do ano, além de um ciclo diário caracterizado pelo aumento da velocidade durante o dia e redução no período noturno. Os agrupamentos obtidos permitiram identificar áreas com características eólicas distintas. Conclui-se que a região apresenta elevado potencial eólico, destacando-se como área promissora para futuros empreendimentos e estudos de aproveitamento energético.

Palavras-chave: Energia eólica; offshore; computação numérica

TITLE: CHARACTERIZATION OF OFFSHORE COASTAL WIND THROUGH NUMERICAL SIMULATION IN THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE

Abstract

The Brazilian energy matrix stands out for its high share of renewable sources, with wind energy playing a strategic role in the national energy sector. In this context, monitoring coastal wind resources is essential for the planning and expansion of the industry. This study assessed the wind energy potential and characterized the temporal and spatial variability of wind along the coast of Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Wind speed and direction data collected by an anemometric station operated by the National Institute for Space Research (INPE) between 2016 and 2022 were analyzed. After quality control and data processing procedures, the measurements were extrapolated to the typical hub height of wind turbines. Additionally, satellite-derived wind speed data were employed to extend the spatial assessment of the wind resource, and the K-means clustering algorithm was applied to identify regions with similar wind patterns. All analyses were performed using the Python programming language. The results revealed marked seasonal variability, with periods of higher and lower wind intensity throughout the year, as well as a daily cycle characterized by increased wind speeds during daytime and reduced speeds at night. The clustering analysis identified areas with distinct wind characteristics. The findings indicate that the region has significant wind energy potential, highlighting its suitability for future energy development projects and further resource assessment studies.

Keywords: Wind energy; offshore; numerical computing

CÓDIGO: ET0934

AUTOR: ROSELIA NASCIMENTO DA SILVA

COAUTOR: LUIZ AFFONSO HENDERSON GUEDES DE OLIVEIRA

COAUTOR: LUCAS TORRES MARQUES

ORIENTADOR: TIAGO TAVARES LEITE BARROS

TÍTULO: Aplicação da Arquitetura XNet com Ativação Cauchy no Traçamento de Raios Sísmicos

Resumo

O traçamento de raios sísmicos é importante para a caracterização do subsolo, mas sua resolução por métodos numéricos pode apresentar elevado custo computacional em modelos geológicos complexos. Redes neurais profundas podem acelerar esse processo ao aprender o mapeamento entre as condições iniciais dos raios e seu estado durante a propagação. Este trabalho investiga a aplicação da arquitetura XNet, baseada em neurônios com função de ativação racional Cauchy, ao traçamento de raios sísmicos. Embora funções tradicionais, como a ReLU (Rectified Linear Unit), apresentem excelente desempenho em tarefas gerais de classificação e regressão, problemas físicos como o traçamento de raios sísmicos envolvem relações complexas e altamente não lineares associadas às propriedades do meio geológico. Assim, investiga-se se uma função de ativação mais flexível pode representar essas relações de maneira mais adequada. Foi realizado um estudo comparativo entre uma MLP com ReLU e uma XNet com ativação Cauchy, mantendo a mesma estrutura de rede. Os experimentos utilizaram trajetórias simuladas no modelo acústico Marmousi. A XNet apresentou R^2 superior a 0,999 para todas as variáveis avaliadas e reduziu o MAPE em aproximadamente três vezes em relação à MLP. Os resultados indicam o potencial da XNet para acelerar o problema direto de traçamento de raios sísmicos.

Palavras-chave: Traçamento sísmico. Redes neurais. XNet. Ativação Cauchy.

TITLE: Application of the XNet Architecture with Cauchy Activation to Seismic Ray Tracing

Abstract

Seismic ray tracing is important for subsurface characterization, but its solution using numerical methods can be computationally expensive, particularly for complex geological models. Deep neural networks can accelerate this process by learning the mapping between initial ray conditions and their propagated state. This work investigates the application of the XNet architecture, based on neurons with a rational Cauchy activation function, to seismic ray tracing. Although traditional functions such as ReLU (Rectified Linear Unit) provide excellent performance in general classification and regression tasks, physical problems such as seismic ray tracing involve complex and highly nonlinear relationships associated with geological properties. Therefore, this study investigates whether a more flexible activation function can represent these relationships more adequately. A comparative study was conducted between an MLP using ReLU and an XNet using Cauchy activation, with the same network structure. Experiments used simulated trajectories from the Marmousi acoustic model. XNet achieved R^2 values above 0.999 for all evaluated variables and reduced MAPE by approximately threefold compared with the MLP. The results indicate the potential of XNet to accelerate the seismic ray tracing forward problem.

Keywords: Seismic ray tracing. Neural networks. XNet. Cauchy activation.

CÓDIGO: ET0939

AUTOR: MARIA CLARA MENDONCA SILVA

ORIENTADOR: JANINE KARLA FRANCA DA SILVA BRAZ

TÍTULO: Desenvolvimento de programação e o design de aplicativo mobile para área reprodutiva de tartarugas marinhas

Resumo

O acompanhamento da atividade reprodutiva de tartarugas marinhas gera um conjunto de informações espaciais e ambientais que precisam ser organizadas para facilitar sua utilização e consulta no monitoramento das espécies. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dashboard voltado ao acompanhamento dos ninhos monitorados pela Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque, por meio do projeto Tartarugas ao Mar. A construção da ferramenta foi precedida por uma experiência de imersão em campo, com duração aproximada de um mês, durante a qual foram acompanhadas atividades de monitoramento, identificação e marcação de ninhos e ações de educação ambiental realizadas pela instituição, no município de Maxaranguape, RN. Essa vivência possibilitou entender o fluxo de coleta das informações e as principais demandas relacionadas ao seu acompanhamento. A partir disso, foi elaborada uma plataforma digital capaz de apresentar, em um mapa interativo, a localização dos ninhos e os dados associados a cada registro, incluindo data e horário de identificação e informações referentes à previsão de eclosão. A ferramenta possibilita a consulta dos registros por meio da representação espacial e de mecanismos de busca e filtragem. Dessa maneira, o dashboard constitui uma alternativa para centralizar e facilitar o acesso aos dados produzidos durante o monitoramento, aproximando recursos computacionais das práticas de pesquisa e conservação de tartarugas marinhas

Palavras-chave: tartarugas marinhas; monitoramento ambiental; georreferenciamento.

TITLE: Programming and mobile app design for sea turtle nesting areas

Abstract

Monitoring the reproductive activity of sea turtles generates a set of spatial and environmental data that must be organized to facilitate its use and consultation in the monitoring of these species. In this context, this study presents the development of a

dashboard designed to track the nests monitored by the Cabo de São Roque Association for Environmental Protection and Conservation (APC Cabo de São Roque) through the “Tartarugas ao Mar” project. The development of the tool was preceded by an immersive field experience lasting approximately one month, during which we observed monitoring activities, nest identification and tagging, and environmental education initiatives carried out by the organization in the municipality of Maxaranguape, RN. This experience enabled us to understand the data collection process and the main requirements related to its management. Based on this, a digital platform was developed capable of displaying, on an interactive map, the location of the nests and the data associated with each record, including the date and time of identification and information regarding the predicted hatching date. The tool allows users to consult the records through spatial representation and search and filtering mechanisms. In this way, the dashboard serves as a means to centralize and facilitate access to the data produced during monitoring, integrating computational resources with research and conservation practices of marine turtles.

Keywords: sea turtles; environmental monitoring; georeferencing;

CÓDIGO: ET0942

AUTOR: PEDRO OTAVIO SANTOS DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: MEYSAM MASHHADIKARIMI

TÍTULO: Efeito do Tempo de Moagem de Alta Energia (0h a 36h) na Evolução Microestrutural e Formação de Solução Sólida em Moinho Planetário de Esferas

Resumo

Este trabalho investigou o efeito do tempo de moagem de alta energia (0h a 36h, amostragem a cada 6h) na evolução estrutural, morfológica e mecânica dos pós da liga ternária 25Fe50Ni25Nb (% em peso), desenvolvida como ligante alternativo ao cobalto em metais duros. Os pós precursores foram moídos em moinho planetário (400 RPM, BPR 10:1) em meio úmido e caracterizados por DRX, FRX e MEV-FEG/EDS. Nos estágios iniciais, a deformação plástica severa do Fe e Ni e o fraturamento do Nb geraram estruturas lamelares. Com o avanço do processo, a liga evoluiu para grânulos equiaxiais finos e homogêneos, com tendência à aglomeração de pós ultrafinos. As análises de DRX confirmaram a paulatina dissolução atômica do Nb e do Fe na matriz de Ni, com o completo desaparecimento do pico característico do nióbio ($2\theta \approx 38,5°$) a partir de 24h, indicando a consolidação de uma solução sólida monofásica estável. Os resultados comprovam o sucesso da rota mecanoquímica e indicam que a estabilização da solução sólida é alcançada em 24h. Isso revela que as 12h finais são dispensáveis, permitindo uma redução de 33,3% no tempo de moagem, o que se traduz em considerável economia de energia, eficiência de processo e redução de custos industriais, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 9 e 12) da ONU.

Palavras-chave: Moagem de alta energia. Solução sólida monofásica. DRX. MEV-FEG.

TITLE: Effect of High-Energy Ball Milling Time (0h to 36h) on the Microstructural Evolution and Solid Solution Formation in a Planetary Ball Mill

Abstract

This work investigated the effect of high-energy ball milling time (0h to 36h, sampling every 6h) on the structural, morphological, and mechanical evolution of ternary 25Fe50Ni25Nb (wt.%) alloy powders, developed as an alternative binder to cobalt in cemented carbides. The precursor powders were milled in a planetary ball mill (400 RPM, BPR 10:1) in a wet medium and characterized by XRD, XRF and FEG-SEM/EDS. In the early stages, severe plastic deformation of Fe and Ni and fracturing of Nb generated lamellar structures. As the process progressed, the alloy evolved into fine, homogeneous equiaxed granules, with a natural tendency to form ultrafine powder agglomerates. XRD analyses confirmed the gradual atomic dissolution of Nb and Fe into the Ni matrix, with the complete disappearance of the characteristic niobium peak ($2\theta \approx 38.5°$) from 24h onwards, indicating the consolidation of a stable single-phase solid solution. The results prove the success of the mechanochemical route and indicate that the stabilization of the solid solution is achieved within 24h. This reveals that the final 12h are unnecessary, allowing a 33.3% reduction in milling time, which translates into considerable energy savings, process efficiency, and reduction of industrial operating costs, in alignment with the UN Sustainable Development Goals (SDGs 9 and 12).

Keywords: High-energy ball milling. Single-phase solid solution. XRD. FEG-SEM.

CÓDIGO: ET0945

AUTOR: MARIA EDUARDA PEREIRA MENDES

ORIENTADOR: LUIZ ALBERTO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES/AS DE QUÍMICA DA CIDADE DO NATAL/RN SOBRE DIVERSIDADE DE GÊNERO E RAÇA

Resumo

Este trabalho analisa como professores/as de Química da educação básica de Natal/RN concebem e incorporam temas de diversidade, gênero e raça em suas práticas docentes . Parte-se do diagnóstico de que essas temáticas ainda ocupam lugar secundário no ensino de Química, em um contexto de formação insuficiente e currículo historicamente centrado em referências brancas e masculinas .Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de questionário eletrônico com questões abertas e fechadas, aplicado a docentes de Química da 1ª DIREC do Rio Grande do Norte . A análise considerou as respostas de 23 professores/as e foi conduzida com base na Análise de Conteúdo, com apoio de IA no agrupamento inicial das respostas .Os resultados indicam concepções heterogêneas, com predomínio de entendimentos associados à inclusão e respeito às diferenças, mas com lacunas significativas de repertório teórico e pedagógico . Uma parcela minoritária articulou diversidade à descolonização do pensamento científico, enquanto outras respostas revelaram desconhecimento da temática .Quanto ao uso de referências de cientistas negros/as, 12 docentes declararam nunca utilizá-las, 9 relataram uso raro e apenas 2 uso frequente . Conclui-se que o ensino de Química demanda abordagens mais contextualizadas, antirracistas e sensíveis às diferenças, sustentadas pelo fortalecimento da formação inicial e continuada de professores/as.

Palavras-chave: Ensino de química, diversidade, professores de química,inclusão

TITLE: PERCEPTIONS OF CHEMISTRY TEACHERS IN THE CITY OF NATAL, RIO GRANDE DO NORTE, REGARDING GENDER AND RACE DIVERSITY

Abstract

This study analyzes how chemistry teachers in K-12 education in Natal, Rio Grande do Norte, conceive of and incorporate themes of diversity, gender, and race into their

teaching practices. It is based on the observation that these themes still play a secondary role in chemistry education, within a context of insufficient teacher training and a curriculum historically centered on white and male references. This is a qualitative, exploratory, and descriptive study conducted using an online questionnaire with open-ended and closed-ended questions, administered to chemistry teachers in the 1st DIREC of Rio Grande do Norte. The analysis considered the responses of 23 teachers and was conducted using content analysis, with AI support for the initial grouping of responses. The results indicate heterogeneous conceptions, with a predominance of understandings associated with inclusion and respect for differences, but with significant gaps in theoretical and pedagogical knowledge. A minority linked diversity to the decolonization of scientific thought, while other responses revealed a lack of knowledge on the subject. Regarding the use of references to Black scientists, 12 teachers stated they never used them, 9 reported rare use, and only 2 reported frequent use. It is concluded that chemistry education requires more contextualized, anti-racist, and difference-sensitive approaches, supported by the strengthening of teachers' initial and continuing education.

Keywords: Chemistry education, diversity, chemistry teachers, inclusion

CÓDIGO: ET0947

AUTOR: PEDRO RILDER DA SILVA OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANDRE LUIS LOPES MORIYAMA

TÍTULO: Avaliação da evolução fotocatalítica de hidrogênio utilizando niobato de sódio estruturado em pellets cerâmicos e etanol como agente de sacrifício

Resumo

A crescente preocupação com as mudanças climáticas e a necessidade de fontes de energia mais sustentáveis têm impulsionado pesquisas voltadas ao desenvolvimento de alternativas aos combustíveis fósseis. Nesse contexto, o hidrogênio destaca-se como um vetor energético promissor, principalmente quando produzido por rotas de baixo impacto ambiental. A fotocatálise apresenta potencial para essa finalidade por utilizar a radiação luminosa para promover reações capazes de gerar hidrogênio a partir da água. Entre os semicondutores estudados, o niobato de sódio ($NaNbO_3$) apresenta propriedades favoráveis à aplicação fotocatalítica. Entretanto, sua utilização na forma de pó pode dificultar a recuperação do material e favorecer seu arraste pelo meio reacional, tornando relevante sua imobilização em suportes adequados. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema fotocatalítico utilizando $NaNbO_3$ incorporado a pellets cerâmicos de argila para produção de hidrogênio. Especificamente, buscou-se obter o fotocatalisador pelo método de complexação EDTA-Citrato, incorporá-lo à matriz cerâmica, produzir e caracterizar os pellets por difração de raios X (DRX) e Microscopia de varredura (MEV) e desenvolver um fotorreator de leito fixo com radiação UV-C para aplicação nos ensaios fotocatalíticos.

Palavras-chave: fotocatálise. hidrogênio verde. suporte cerâmico. niobato de sódio.

TITLE: Evaluation of photocatalytic hydrogen evolution using sodium niobate structured in ceramic pellets and ethanol as sacrificial agent

Abstract

The growing concern about climate change and the need for more sustainable energy sources have driven research toward the development of alternatives to fossil fuels. In this context, hydrogen stands out as a promising energy carrier, particularly when produced through low-environmental-impact routes. Photocatalysis has potential for this purpose by using light radiation to promote reactions capable of generating hydrogen from water. Among the semiconductors studied, sodium niobate ($NaNbO_3$) presents favorable properties for photocatalytic applications. However, its use in powder form can hinder material recovery and promote its removal by the reaction medium, making its immobilization on suitable supports relevant. Thus, this study aimed to develop a photocatalytic system using $NaNbO_3$ incorporated into ceramic clay pellets for hydrogen production. Specifically, the study sought to obtain the photocatalyst through the EDTA-Citrate complexation method, incorporate it into the ceramic matrix, produce and characterize the pellets by X-ray diffraction (XRD), and develop a fixed-bed photoreactor equipped with UV-C radiation for application in photocatalytic tests.

Keywords: photocatalysis. green hydrogen. ceramic support. sodium niobate.

CÓDIGO: ET0950

AUTOR: JOSE AUGUSTO DA SILVA SARAIVA

ORIENTADOR: ANTONIO RODRIGUES XIMENES NETO

TÍTULO: MAPEAMENTO DAS BARREIRAS INATIVAS NA COSTA SETENTRIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Resumo

As zonas costeiras apresentam elevada dinâmica, sendo influenciadas por processos como ondas e marés, responsáveis pela formação de diferentes feições ao longo do tempo. Este estudo teve como objetivo identificar e analisar a distribuição espacial de antigas feições associadas a sistemas de barreiras inativas no litoral norte do Rio Grande do Norte. A área foi dividida em quatro regiões: Areia Branca, Macau, Guamaré e Caiçara do Norte. Realizou-se um mapeamento por meio de imagens de satélites, utilizando o software Google Earth online, analisando e identificando paleo-spits e paleo-ilhas. Houve uma identificação total de 221 barreiras inativas. Desta forma, esse mapeamento propicia um embasamento para estudos futuros acerca da evolução costeira.

Palavras-chave: Paleo-barreiras; paleo-spits; paleo-ilhas; geomorfologia costeira.

TITLE: MAPPING OF INACTIVE BARRIERS ON THE NORTHERN COAST OF RIO GRANDE DO NORTE.

Abstract

Coastal areas show high dynamics, being influenced by processes like waves and tides, which are responsible for forming different features over time. This study aimed to identify and analyze the spatial distribution of ancient features associated with inactive barrier systems on the northern coast of Rio Grande do Norte. The area was divided into four regions: Areia Branca, Macau, Guamaré, and Caiçara do Norte. Mapping was done using satellite images with the online Google Earth software, analyzing and identifying paleo-spits and paleo-islands. A total of 221 inactive barriers were identified. This mapping thus provides a foundation for future studies on coastal evolution.

Keywords: Paleo-barriers; paleo-spits; paleo-islands; coastal geomorphology.

CÓDIGO: ET0962

AUTOR: THALES CAUA PEREIRA DA SILVA

COAUTOR: LEVI NASCIMENTO DE LIMA

COAUTOR: FÁBIO DA SILVA NASCIMENTO

COAUTOR: POLIANE EVANGELISTA DE SOUSA

COAUTOR: DANIEL FELIPE DA SILVA

ORIENTADOR: BERGSON GUEDES BEZERRA

TÍTULO: BALANÇO DE ENERGIA E EVAPOTRANSPIRAÇÃO SOB AS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA FLONA DE AÇU

Resumo

Este estudo avaliou o fechamento e o particionamento do balanço de energia, bem como a variabilidade sazonal da evapotranspiração (ET), em uma área de Caatinga localizada na Floresta Nacional de Açu (Flona de Açu), no semiárido do Rio Grande do Norte. Os componentes do balanço de energia foram obtidos a partir de medições micrometeorológicas e da técnica de covariância dos vórtices. Os resultados evidenciaram uma marcada sazonalidade climática, com forte concentração das chuvas durante a estação chuvosa e severa restrição hídrica no período seco. O saldo de radiação foi maior durante a estação chuvosa, enquanto o fechamento do balanço de energia, expresso pela razão EBR, variou entre 0,66 e 0,72, com o melhor desempenho observado na estação seca, possivelmente associado às condições mais turbulentas. O particionamento da energia apresentou forte variação sazonal. Durante a estação chuvosa, aproximadamente 49% do saldo de radiação foi convertido em fluxo de calor latente e apenas 18% em fluxo de calor sensível. Em contraste, durante a estação seca, 65% da energia disponível foi direcionada ao fluxo de calor sensível, enquanto apenas 5% foi convertido em calor latente. A evapotranspiração também apresentou elevada sazonalidade, com valores diários próximos a 3,0 mm durante o período chuvoso e praticamente nulos na estação seca. A ET acumulada durante o período de estudo foi de aproximadamente 535 mm. Os resultados demonstram que a disponibilidade hídrica exerce forte controle

Palavras-chave: Balanço de energia; Fluxos de calor; Caatinga; Estresse hídrico; Evapo

TITLE: Energy Balance and Evapotranspiration under the Climatic Conditions of the Açu National Forest

Abstract

This study evaluated the closure and partitioning of the surface energy balance, as well as the seasonal variability of evapotranspiration (ET), in a Caatinga area located in the Açu National Forest (Flona de Açu), in the semiarid region of Rio Grande do Norte, Brazil. The components of the energy balance were obtained from micrometeorological measurements and the eddy covariance technique. The results revealed a marked climatic seasonality, characterized by a strong concentration of rainfall during the rainy season and severe water limitation during the dry period. Net radiation was higher during the rainy season, whereas energy balance closure, expressed as the energy balance ratio (EBR), ranged from 0.66 to 0.72, with the best closure observed during the dry season, possibly associated with more turbulent atmospheric conditions. Energy partitioning exhibited strong seasonal variability. During the rainy season, approximately 49% of net radiation was converted into latent heat flux, whereas only 18% was allocated to sensible heat flux. In contrast, during the dry season, 65% of the available energy was partitioned into sensible heat flux, while only 5% was converted into latent heat flux. Evapotranspiration also showed pronounced seasonality, with daily values close to 3.0 mm during the rainy period and nearly zero during the dry season. Cumulative ET over the study period was approximately 535 mm. Overall, the results demonstrate that water availability exerts strong contr

Keywords: Energy balance; Heat fluxes; Caatinga; Water stress; Evapotranspiratio

CÓDIGO: ET0967

AUTOR: MARIA JEANGELA PAULA FERREIRA

ORIENTADOR: CAMILA PACELLY BRANDÃO DE ARAÚJO

TÍTULO: Estudo da atividade catalítica de nanomateriais à base de metais refratários para armazenamento de H2 por hidrogenação de fase orgânica

Resumo

O hidrogênio apresenta elevado potencial como vetor energético para a transição para uma matriz de baixo carbono. Entretanto, seu armazenamento ainda representa um desafio tecnológico devido às condições necessárias nos métodos convencionais de compressão e liquefação. Uma alternativa é o armazenamento químico em compostos orgânicos líquidos, nos quais o hidrogênio pode ser incorporado por reações de hidrogenação e posteriormente liberado por desidrogenação. Nesse contexto, nanomateriais à base de metais refratários apresentam propriedades promissoras para aplicação como catalisadores heterogêneos. Este trabalho tem como objetivo estudar a obtenção e caracterização de materiais à base de molibdênio e tungstênio visando sua posterior aplicação em reações de hidrogenação de compostos orgânicos para armazenamento de hidrogênio em fase líquida. O estudo contempla a síntese e caracterização de óxidos e, posteriormente, carbetos desses metais, além da avaliação de alumina, carvão ativado e óxido de grafeno reduzido como suportes catalíticos. A caracterização estrutural dos materiais é realizada por difração de raios X (DRX), permitindo a identificação das fases cristalinas presentes. Os resultados obtidos contribuirão para a seleção e desenvolvimento de materiais catalíticos destinados a processos de armazenamento químico de hidrogênio.

Palavras-chave: Hidrogênio. Catálise. Molibdênio. Tungstênio. Hidrogenação.

TITLE: Study of the Catalytic Activity of Refractory Metal-Based Nanomaterials for H_2 Storage through Organic-Phase Hydrogenation

Abstract

Hydrogen has significant potential as an energy carrier for the transition toward a low-carbon energy system. However, its storage remains a technological challenge due to the demanding conditions associated with conventional compression and liquefaction methods. An alternative is chemical storage in liquid organic compounds, in which hydrogen can be incorporated through hydrogenation reactions and subsequently released through dehydrogenation. In

this context, refractory metal-based nanomaterials exhibit promising properties for application as heterogeneous catalysts. This work aims to investigate the preparation and characterization of molybdenum- and tungsten-based materials for their subsequent application in hydrogenation reactions of organic compounds for liquid-phase hydrogen storage. The study includes the synthesis and characterization of oxides and, subsequently, carbides of these metals, as well as the evaluation of alumina, activated carbon, and reduced graphene oxide as catalyst supports. Structural characterization is performed by X-ray diffraction (XRD), enabling the identification of crystalline phases. The results are expected to contribute to the selection and development of catalytic materials for chemical hydrogen storage processes.

Keywords: Hydrogen. Catalysis. Molybdenum. Tungsten. Hydrogenation.

CÓDIGO: ET0969

AUTOR: MARCOS VINICIUS AZEVEDO DE ARAUJO

COAUTOR: JAEDSON LUIS ALVES DE ARAUJO

ORIENTADOR: DAVI DO VALE LOPES

TÍTULO: Mapeamento e Caracterização da Superfície Sertaneja Setentrional no Semiárido Brasileiro: Estudo de Caso no Município de Caicó – RN

Resumo

Resumo

O presente trabalho realiza o mapeamento e a caracterização pedogeomorfológica integrada da Superfície Sertaneja Setentrional no minicípio de Caicó no Rio Grande do Norte, setor ocidental do Planalto da Borborema. O estudo fundamentou-se na articulação entre a geomorfologia tripartite de Ab'Sáber (1969), o mapeamento taxonômico de Vital et al. (2021), a integração espacial de dados de solos e geodiversidade de Oliveira (2016) e a abordagem pedogeomorfológica de Castro & Salomão (2000). A metodologia envolveu levantamento multissensorial (MDT/SRTM, dados MapBiomas e CPRM). Os resultados permitiram delimitar quatro táxons geomorfológicos, destacando a oposição entre o Pediplano Sertanejo dissecado e os Maciços Residuais/Serras, a exemplo das Serras de São Bernardo, da Formiga e do Gama. Identificou-se que as serras atuam como enclaves de maior umidade e espessura pedológica em relação à depressão circundante, abrigando Neossolos Litólicos, Regolíticos e Luvissolos Crômicos. Frente ao avanço recente de empreendimentos como parques eólicos e desmatamento da Caatinga, o mapeamento fornece subsídios cruciais para o planejamento territorial, gestão de riscos de erosão e conservação ambiental no Seridó Potiguar.

Palavras-chave: Pedogeomorfologia; Superfície Sertaneja; Seridó;Planalto da Borborema.

TITLE: Mapping and Characterization of the Northern Sertão Surface in the Brazilian Semiarid Region: A Case Study in the Municipality of Caicó, Rio Grande do Norte

Abstract

Abstract

This study presents an integrated pedogeomorphological map and characterization of the Northern Sertaneja Surface in the municipality of Caicó, Rio Grande do Norte—located in the western sector of the Borborema Plateau. The research was grounded in the integration of Ab'Sáber's (1969) tripartite geomorphology, the taxonomic mapping by Vital et al. (2021), the spatial integration of soil and geodiversity data by Oliveira (2016), and the pedogeomorphological approach of Castro & Salomão (2000). The methodology involved a multisensor survey (utilizing MDT/SRTM, MapBiomas, and CPRM data). The results enabled the delineation of four geomorphological taxa, highlighting the contrast between the dissected Sertanejo Pediplain and residual massifs/mountain ranges (such as the São Bernardo, Formiga, and Gama ranges). These ranges were identified as enclaves characterized by higher moisture levels and greater soil depth compared to the surrounding depression, hosting Lithic Neosols, Regolithic Neosols, and Chromic Luvisols. Given the recent expansion of developments—such as wind farms—and deforestation within the Caatinga biome, this mapping provides crucial data for territorial planning, erosion risk management, and environmental conservation in the Seridó Potiguar region.

Keywords: Pedogeomorphology; Sertaneja Surface; Seridó; Borborema Plateau.

CÓDIGO: ET0976

AUTOR: LETICIA STHEFANNY NOBREGA DA COSTA

ORIENTADOR: PABLO BORGES DE AMORIM

TÍTULO: Síntese e análise de informações climáticas no Brasil: tendências observadas, projeções e aplicações para apoio à tomada de decisão

Resumo

Este trabalho teve como objetivo sistematizar e analisar evidências de mudanças climáticas observadas e projetadas no Brasil, considerando diferentes variáveis climáticas e macrorregiões brasileiras. Para isso, foi realizada uma revisão de artigos científicos, com organização e classificação das evidências quanto à significância estatística, coerência espacial e direção das tendências. Também foram analisados dados climáticos utilizando as linguagens R e Python, com elaboração de gráficos e mapas temáticos. Os resultados indicaram maior consistência nas evidências de aumento da temperatura média do ar e dos eventos de calor extremo, enquanto os eventos de frio extremo apresentaram tendência de redução. Foram ainda identificadas evidências muito altas relacionadas à temperatura média do oceano, à acidez oceânica e ao nível relativo do mar. Em relação à precipitação, secas e inundações, observou-se maior heterogeneidade espacial entre as macrorregiões brasileiras. Dessa forma, a sistematização das informações e a representação por meio de gráficos e mapas contribuíram para identificar padrões, convergências e divergências nas evidências de mudanças climáticas no Brasil, favorecendo a organização e a aplicação dessas informações na avaliação e gestão de riscos climáticos.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Brasil; Tendências; Variabilidade climática.

TITLE: Synthesis and Analysis of Climate Information in Brazil: Observed Trends, Projections, and Applications to Support Decision-Making.

Abstract

This study aimed to systematize and analyze evidence of observed and projected climate change in Brazil, considering different climate variables and Brazilian macro-regions. A review of scientific articles was conducted, with the information organized and classified according to statistical significance, spatial consistency, and trend direction.

Climate data were also analyzed using the R and Python programming languages, with the development of graphs and thematic maps. The results indicated greater consistency in the evidence of increasing mean air temperature and extreme heat events, while extreme cold events showed a decreasing trend. Very high evidence was also identified regarding mean ocean temperature, ocean acidity, and relative sea level. In contrast, precipitation, droughts, and floods showed greater spatial heterogeneity among the Brazilian macro-regions. Therefore, the systematization of information and its representation through graphs and maps contributed to identifying patterns, convergences, and divergences in the evidence of climate change in Brazil, supporting the organization and application of this information for climate risk assessment and management.

Keywords: Climate change; Brazil; trends; climate variability.

CÓDIGO: ET0977

AUTOR: NICOLE BEATRIZ LAURINDO

COAUTOR: ROMULO ABREU DA SILVA

ORIENTADOR: OSVALDO CHIAVONE FILHO

TÍTULO: Aprendizado de máquina aplicado para o cálculo da densidade de soluções aquosas eletróliticas

Resumo

A densidade é uma propriedade termodinâmica crucial na indústria de petróleo e gás, influenciando o controle hidrostático e a estabilidade de processos. Devido à escassez de dados experimentais para sistemas multicomponentes em condições extremas, este trabalho avalia e estende a metodologia de Dinâmica Molecular (DM) para predizer a densidade de soluções aquosas contendo dois eletrólitos a 1 atm, sob variadas temperaturas e concentrações. O principal mérito reside na expansão do método de Monteiro (2025), originalmente validado para sistemas binários (sal único), para misturas com dois eletrólitos concorrentes. As simulações foram executadas no LAMMPS, com apoio do Playmol e de rotinas em Python (VS Code) desenvolvidas para criar caixas com 555 moléculas de água (modelo TIP4P/2005) e íons (campo de força Madrid-2019). Para o tratamento estatístico de dados massivos, implementou-se o método Bootstrap em Python para calcular médias e incertezas nos últimos 500 passos das trajetórias. Os resultados mostraram excelente concordância com a literatura, apresentando desvios percentuais absolutos médios (MAPE) inferiores a 2,0%, variando de 0,59% (KCl + Na2SO4) a 1,69% (K2SO4 + Na2SO4). Desvios discretamente superiores em sistemas contendo sulfato foram associados termodinamicamente ao fenômeno de eletrostrição gerado por sua elevada densidade de carga divalente. Consolida-se a robustez da DM e desenvolvimento de rotinas em Python para tratamento estatístico e processamento de dados

Palavras-chave: Dinâmica Molecular, LAMMPS, Python, Soluções Ternárias, Densidade

TITLE: Breaking Binary Boundaries: Automated Molecular Dynamics and Python Workflows for Ternary Electrolyte Densities

Abstract

Density is a crucial thermodynamic property in the oil and gas industry, influencing hydrostatic control and process stability. Given the scarcity of experimental data for multicomponent systems under adverse conditions, this work evaluates and extends Molecular Dynamics (MD) methodology to predict the density of aqueous solutions containing two electrolytes at 1 atm, across various temperatures and concentrations. The primary achievement lies in expanding Monteiro's (2025) method, originally validated for binary systems (single salt), to competitive mixtures with two electrolytes. Simulations were executed in LAMMPS, supported by Playmol and custom Python routines (VS Code) developed to build boxes with 555 water molecules (TIP4P/2005 model) and ions (Madrid-2019 force field). To handle massive datasets, the Bootstrap statistical resampling method was implemented in Python to calculate average densities and uncertainties from the final 500 simulation steps. Computational results demonstrated excellent agreement with literature data, yielding Mean Absolute Percentage Errors (MAPE) consistently below 2.0%, ranging from 0.59% (KCl + Na2SO4) to 1.69% (K2SO4 + Na2SO4). Slightly higher deviations in sulfate-containing systems were thermodynamically linked to local electrostriction caused by its high divalent charge density. This consolidates MD and the developed Python automation as robust, reliable tools for generating multicomponent thermodynamic data

Keywords: Molecular Dynamics, LAMMPS, Python, Ternary Solutions, Density.

CÓDIGO: ET0981

AUTOR: KLARITA FERNANDA DE LIMA BRITO

COAUTOR: ARYANDSON DA SILVA

ORIENTADOR: SIBELE BERENICE CASTELLA PERGHER

TÍTULO: Síntese e Modificação de Nanozeólita RHO para Captura de CO_2

Resumo

A captura e separação de CO2 utilizando materiais adsorventes tem despertado interesse devido à necessidade de processos mais eficientes e seletivos para o tratamento de correntes gasosas. Diante disso, o objetivo deste estudo foi sintetizar e caracterizar a nanozeólita RHO, analisando o efeito da troca catiônica com sódio em relação às suas propriedades estruturais e de adsorção de CO2. A nanozeólita foi sintetizada por meio de um processo hidrotérmico a partir de precursores de aluminossilicato, seguido de um tratamento de troca catiônica com solução de NaCl. As amostras foram caracterizadas por difração de raios X (DRX) e isotermas de adsorção de CO2 a 25 °C, tanto antes quanto depois da troca. Os resultados do DRX mostraram que uma estrutura cristalina característica da zeólita RHO foi preservada após uma troca catiônica, sem a formação de novas fases cristalinas. No entanto, foram observadas mudanças nas intensidades relativas aos reflexos, relacionadas à alteração na distribuição das cátions na estrutura. Nas análises de adsorção, a amostra que passou pela troca com Na^+ mostrou uma maior quantidade de CO2 adsorvido, especialmente na região de baixas pressões. Isso evidencia um aumento na camada entre o adsorvido e a estrutura zeolítica. Assim, os resultados mostram que modificar a composição catiônica é uma estratégia relevante para melhorar as propriedades de adsorção da nanozeólita RHO, destacando seu potencial em capturar e separar CO2 no futuro.

Palavras-chave: Nanozeólita RHO. Adsorção de CO2. Troca catiônica. Separação de gases.

TITLE: Synthesis and modification of RHO nanozeolite for CO_2 capture

Abstract

The capture and separation of CO2 using adsorbent materials has attracted interest due to the need for more efficient and selective processes for treating gas streams. Given this, the objective of this study was to synthesize and

characterize the RHO nanozeolite, analyzing the effect of cation exchange with sodium on its structural and CO2 adsorption properties. The nanozeolite was synthesized via a hydrothermal process from aluminosilicate precursors, followed by cation exchange treatment with a NaCl solution. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD) and CO2 adsorption isotherms at 25 °C, both before and after the exchange. The XRD results showed that a crystalline structure characteristic of the RHO zeolite was preserved after cation exchange, without the formation of new crystalline phases. However, changes in the relative intensities of the peaks were observed, related to the alteration in the distribution of cations within the structure. In the adsorption analyses, the sample that underwent exchange with Na^+ showed a higher amount of adsorbed CO2, especially in the low-pressure region. This indicates an increase in the layer between the adsorbate and the zeolite structure. Thus, the results show that modifying the cationic composition is a relevant strategy for improving the adsorption properties of RHO nanozeolite, highlighting its potential for capturing and separating CO2 in the future.

Keywords: RHO nanozeolite. CO2 adsorption. Cation exchange. Gas separation.

CÓDIGO: ET0986

AUTOR: KAMINSKY NASCIMENTO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANGELO RONCALLI OLIVEIRA GUERRA

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTE VIRTUAL INTERATIVO EM VRML PARA SIMULAÇÃO CINEMÁTICA DOS MOVIMENTOS DE UMA PLATAFORMA ASSISTIVA PARA PESSOAS COM ELA - FASE 1

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que compromete funções motoras e pode gerar demandas crescentes por recursos de mobilidade e tecnologia assistiva. Nesse contexto, encontra-se em desenvolvimento uma plataforma motorizada destinada ao acoplamento de cadeiras de rodas manuais e à integração de suportes para dispositivos utilizados ao longo da progressão da doença. Este trabalho teve como objetivo desenvolver, em uma primeira fase, uma representação virtual interativa da plataforma capaz de reproduzir movimentos associados ao seu funcionamento. O modelo tridimensional foi analisado no Creo Parametric 12.4.0.0 para obtenção de medidas, identificação de componentes e preparação visual, sendo posteriormente exportado em formato WRL e trabalhado em VRML 2.0. A implementação envolveu organização do código, identificação de nós Transform, cálculos de translação e rotação, interpolação de posições e orientações e associação das animações a comandos interativos. O desenvolvimento possibilitou reproduzir virtualmente movimentos da plataforma e de seus componentes e identificar limitações relacionadas aos referenciais geométricos de determinadas peças. Os resultados evidenciam a aplicabilidade do ambiente virtual como ferramenta de apoio à visualização e ao desenvolvimento funcional do projeto.

Palavras-chave: ELA. Tecnologia assistiva. VRML. Simulação. Ambiente virtual.

TITLE: DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE VRML ENVIRONMENT FOR KINEMATIC SIMULATION OF THE MOTIONS OF AN ASSISTIVE PLATFORM FOR PEOPLE WITH ALS - PHASE 1

Abstract

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease that impairs motor functions and may generate increasing demands for mobility and assistive technologies. In this context, a motorized platform is being developed for coupling with manual wheelchairs and integrating supports for devices required throughout disease

progression. This study aimed to develop, in a first phase, an interactive virtual representation of the platform capable of reproducing movements associated with its operation. The three-dimensional model was analyzed using Creo Parametric 12.4.0.0 for dimensional measurements, component identification, and visual preparation, and was subsequently exported in WRL format and processed in VRML 2.0. The implementation involved code organization, identification of Transform nodes, translation and rotation calculations, position and orientation interpolation, and association of animations with interactive commands. The development enabled the virtual reproduction of movements of the platform and its components and revealed limitations associated with the geometric reference systems of specific parts. The results demonstrate the applicability of the virtual environment as a supporting tool for visualization and functional development of the project.

Keywords: ALS. Assistive technology. VRML. Simulation. Virtual environment.

CÓDIGO: ET0994

AUTOR: ANA LETICIA PEIXOTO TARGINO BEZERRA

COAUTOR: FRANCISCO EMANUEL DA SILVA

ORIENTADOR: SIBELE BERENICE CASTELLA PERGHER

TÍTULO: SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE SBA-15 COM DIFERENTES MORFOLOGIAS VISANDO FUTURA INCORPORAÇÃO EM BIONANOCOMPÓSITOS À BASE DE PECTINA

Resumo

O desenvolvimento de bionanocompósitos leves, porosos e sustentáveis tem despertado grande interesse tecnológico. Este trabalho tem como objetivo sintetizar e caracterizar a sílica mesoporosa SBA-15 em diferentes morfologias (fibra, prisma hexagonal, grão de arroz e haste) e avaliar preliminarmente sua incorporação em espumas à base de pectina. As sílicas foram sintetizadas variando-se a temperatura, tempo e velocidade de agitação, sendo caracterizadas por DRX, MEV e fisissorção de N2. Os resultados confirmaram a formação da estrutura mesoporosa hexagonal para todas as condições. Todas as morfologias apresentaram o ordenamento estrutural caracterisitco de SBA-15. A amostra grão de arroz exibiu a maior área superficial específica (805 $m^2\ g^{-1}$). A amostra haste destacou-se pelo maior diâmetro médio de poros (7,3 nm) e volume total (1,27 $cm^3\ g^{-1}$). Com base nesses resultados, as sílicas em fibra e grão de arroz foram selecionadas para compor os bionanocompósitos. As espumas foram preparadas via liofilização, as matrizes espumadas obtidas apresentaram aspecto físico macroscópico homogêneo, atestando a viabilidade da incorporação da SBA-15. Conclui-se que o controle reacional permite modular as propriedades da SBA-15 e que a sua associação à pectina resulta em materiais inovadores e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 9 e 12).

Palavras-chave: Bionanocompósitos. Pectina. SBA-15. Morfologia. Espumas.

TITLE: SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SBA-15 WITH DIFFERENT MORPHOLOGIES AIMING AT FUTURE INCORPORATION INTO PECTIN-BASED BIONANOCOMPOSITES

Abstract

The development of lightweight, porous, and sustainable bionanocomposites has attracted considerable technological interest. This study aims to synthesize and characterize mesoporous silica SBA-15 with different morphologies (fiber, hexagonal prism, rice grain, and rod) and to preliminarily evaluate its incorporation into pectin-based foams. The silica samples were synthesized by varying the temperature, time, and stirring rate, and were characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and N_2 physisorption. The results confirmed the formation of the hexagonal mesoporous structure under all conditions. All morphologies exhibited the characteristic structural ordering of SBA-15. The rice grain sample showed the highest specific surface area (805 $m^2\ g^{-1}$). The rod sample stood out for its largest average pore diameter (7.3 nm) and total pore volume (1.27 $cm^3\ g^{-1}$). Based on these results, the fiber and rice grain silica samples were selected for incorporation into the bionanocomposites. The foams were prepared by freeze-drying, and the resulting foamed matrices exhibited a homogeneous macroscopic appearance, demonstrating the feasibility of SBA-15 incorporation. It is concluded that reaction control allows the properties of SBA-15 to be tailored and that its association with pectin results in innovative materials aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs 9 and 12).

Keywords: Bionanocomposites. Pectin. SBA-15. Morphology. Foams.

CÓDIGO: ET1007

AUTOR: YURI PATRICK PESSOA DA SILVA

ORIENTADOR: LARA DE MELO BARBOSA

TÍTULO: PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E VULNERABILIDADE AOS EXTREMOS CLIMÁTICOS NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Resumo

A agricultura de sequeiro no Semiárido Potiguar é fortemente condicionada pela variabilidade da precipitação, cuja distribuição espacial e temporal pode afetar de forma distinta o desempenho das culturas. Este trabalho analisou as associações entre extremos de precipitação e o rendimento agrícola municipal de feijão, milho e mandioca em 148 municípios do Semiárido do Rio Grande do Norte, no período de 1981 a 2020. Foram utilizados dados climáticos diários do BR-DWGD, informações da Produção Agrícola Municipal e indicadores do Censo Agropecuário de 2017. A análise integrou regionalização climática, janelas agrícolas, modelos em painel com efeitos fixos, avaliação de falha total, cenários históricos, indicadores socioeconômicos e análise de tendências. Foram identificadas três regiões climaticamente homogêneas e associações clima–rendimento espacialmente heterogêneas entre culturas e regiões. Parte dos resultados de rendimento permaneceu robusta sob especificações inferenciais mais conservadoras, enquanto a falha total apresentou evidência estatística principal limitada. As tendências climáticas foram predominantemente não robustas após controle de multiplicidade. Os resultados indicam que a vulnerabilidade agrícola no Semiárido Potiguar é heterogênea e multidimensional.

Palavras-chave: Sequeiro; Extremos climáticos; Rendimento agrícola; Semiárido

TITLE: AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND VULNERABILITY TO CLIMATE EXTREMES IN THE POTIGUAR SEMIARID

Abstract

Rainfed agriculture in the Potiguar Semiarid is strongly influenced by precipitation variability, whose spatial and temporal distribution can affect crop performance differently. This study analyzed the associations between precipitation extremes and municipal agricultural yield of beans, maize, and cassava in 148 municipalities of the semiarid region of Rio Grande do Norte from 1981 to 2020. Daily climate data from BR-DWGD, information from the Municipal Agricultural Production survey, and indicators from the 2017 Agricultural Census were used. The analysis integrated climate regionalization, crop-specific windows, fixed-effects panel models, total crop failure

assessment, historical scenarios, socioeconomic indicators, and trend analysis. Three climatically homogeneous regions were identified, along with spatially heterogeneous climate-yield associations across crops and regions. Some yield results remained robust under more conservative inferential specifications, whereas total crop failure showed limited evidence in the main statistical specification. Climate trends were predominantly non-robust after multiple-testing correction. The results indicate that agricultural vulnerability in the Potiguar Semiarid is heterogeneous and multidimensional.

Keywords: Rainfed farming; Climate extremes; Crop yield; Semiarid

CÓDIGO: ET1012

AUTOR: MATTEO PEIXOTO

COAUTOR: CARLOS ANTONIO DE LIMA FILHO

COAUTOR: VICTOR HUGH MELO MARTINS SILVA

ORIENTADOR: VICENTE ANGELO DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: Concepção de xApp para a Plataforma near-RT RIC da O-RAN visando a Alocação Dinâmica de Recursos em fatias de rede 5G

Resumo

Embora o fatiamento de rede e a Open RAN aumentem a flexibilidade dos serviços em redes 5G, o fatiamento da RAN permanece desafiador devido aos recursos de rádio compartilhados limitados nas estações base, especialmente sob condições de tráfego variável no tempo. Resolver este problema exige uma camada avançada de agendamento capaz de realizar a alocação de largura de banda em tempo real entre as fatias da RAN ativas. Embora soluções baseadas em aprendizado de máquina tenham sido amplamente exploradas, elas frequentemente envolvem alta complexidade computacional e consumo de energia, limitando a escalabilidade em implantações 5G dinâmicas. Este trabalho introduz o algoritmo GBSS (Guaranteed Bandwidth Slice Scheduling), um mecanismo inovador e de baixa complexidade para agendamento inter-fatias que aloca dinamicamente a capacidade máxima de transmissão por instância de fatia enquanto garante uma cota mínima de recursos por fatia. Avaliamos o GBSS contra a abordagem convencional FSS (Fixed Slice Scheduling) utilizando um ambiente de teste OpenAirInterface (OAI) sob condições de carga de tráfego variável no tempo.

Palavras-chave: O-RAN, Fatiamento de Rede, xApp, Agendamento de Fatias, 5G.

TITLE: Design of an xApp for the O-RAN Near-RT RIC Platform Targeting Dynamic Resource Allocation in 5G Network Slices

Abstract

Although network slicing and Open RAN enhance service flexibility in 5G networks, RAN slicing remains challenging due to the limited shared radio resources at base stations, especially under time-varying traffic conditions. Addressing this problem requires an advanced scheduling layer capable of performing real-time bandwidth

allocation among active RAN slices. Although machine learning-based solutions have been widely explored, they often involve high computational complexity and energy consumption, limiting scalability in dynamic 5G deployments. This work introduces the Guaranteed Bandwidth Slice Scheduling (GBSS) algorithm, an innovative and low-complexity inter-slice scheduling mechanism that dynamically allocates the maximum transmission capacity per slice instance while guaranteeing a minimum resource quota per slice. We evaluate GBSS against the conventional Fixed Slice Scheduling (FSS) approach using an OpenAirInterface (OAI) testbed under time-varying traffic load conditions.

Keywords: O-RAN, Network Slicing, xApp, Slicing Scheduling, 5G.

CÓDIGO: ET1016

AUTOR: PABLO MIGUEL DA SILVA TAVARES

ORIENTADOR: ANA CECILIA VIEIRA DA NOBREGA

TÍTULO: Avaliação do uso de escória granulada de alto forno em pastas de cimento para aplicação em poços CCUS

Resumo

A captura, utilização e armazenamento de carbono (Carbon Capture, Utilization and Storage – CCUS) apresenta-se como uma alternativa para a mitigação das emissões de dióxido de carbono (CO2), sendo a integridade da cimentação dos poços relevante para a segurança do armazenamento geológico. Nesse contexto, este trabalho avalia uma pasta cimentícia de 15,8 lb/gal, composta por cimento Portland Classe G e 30% de escória granulada de alto-forno, quanto às propriedades reológicas, resistência à compressão e comportamento após exposição ao CO2. Foram realizados ensaios reológicos a 27 °C e 52 °C, resistência à compressão após diferentes períodos de cura a 38 °C e 60 °C e exposição de corpos de prova a CO2, sob 60 °C e 2000 psi, durante 14 e 28 dias. Os resultados reológicos apresentaram variações nos parâmetros de gel inicial, gel final, limite de escoamento e viscosidade plástica com a temperatura. A resistência à compressão apresentou aumento progressivo com o tempo de cura, com maiores valores para os corpos de prova curados a 60 °C. A exposição ao CO2 permitiu identificar a formação de uma região carbonatada nas amostras, avaliada por fenolftaleína. Os resultados contribuem para a avaliação do comportamento de pastas cimentícias contendo escória granulada de alto-forno em condições relacionadas à aplicação em poços CCUS.

Palavras-chave: CCUS. Cimentação de poços. Escória granulada. Carbonatação.

TITLE: Evaluation of the use of granulated blast furnace slag in cement slurries for CCUS well applications

Abstract

Carbon Capture, Utilization, and Storage (CCUS) presents an alternative for mitigating carbon dioxide (CO2) emissions, with well-cementing integrity playing a crucial role in the safety of geological storage. In this context, this study evaluates a 15.8 lb/gal cement slurry — composed of Class G Portland cement and 30% ground granulated blast-furnace slag — regarding its rheological properties, compressive strength, and behavior after CO2 exposure. Rheological tests were conducted at 27°C and 52°C; compressive strength was measured after various curing periods at 38°C and 60°C; and specimens were exposed to CO2 at 60°C and 2000 psi for 14 and 28 days. Rheological results showed variations in initial gel strength, final gel strength, yield point, and plastic viscosity with temperature. Compressive strength increased progressively with curing time, with higher values observed for specimens cured at 60°C. CO2 exposure revealed the formation of a carbonated region within the samples, as assessed using phenolphthalein. These results contribute to the evaluation of the behavior of cement slurries containing ground granulated blast-furnace slag under conditions relevant to CCUS well applications.

Keywords: CCUS. Well cementing. Granulated slag. Carbonation.

CÓDIGO: ET1020

AUTOR: ISRAEL MARTINS VALCAREGGI

COAUTOR: LORENZO SANTOS FURTADO

ORIENTADOR: RENAN CIPRIANO MOIOLI

TÍTULO: Aperfeiçoamento de Arquiteturas de Redes Neurais Pulsadas para Processamento de Sinais de Eletrocardiograma (ECG)

Resumo

O seguinte trabalho aborda a aplicação de Redes Neurais Pulsadas (Spiking Neural Networks — SNNs) na classificação de sinais de eletrocardiograma (ECG), com foco na identificação de arritmias cardíacas. O estudo investiga a utilização de uma arquitetura SNN para processar sinais de ECG como se- quências temporais de disparos, explorando técnicas de pré-processamento, normalização e codificação dos sinais. Como modelo de referência, também é utilizado um algoritmo Random Forest, permitindo comparar uma aborda- gem tradicional de aprendizado de máquina com a rede neural pulsada. Além disso, são avaliadas diferentes estratégias para lidar com o desbalanceamento das classes, incluindo os dados originais, undersampling e técnicas de aug- mentation aplicadas à classe de arritmia. Os modelos são avaliados por meio de métricas como acurácia, precisão, recall e F1-score, com atenção especial à capacidade de identificar corretamente os casos de arritmia. Os resultados permitem analisar o desempenho das diferentes abordagens e as limitações das estratégias de balanceamento aplicadas à classificação de sinais biomédicos.

Palavras-chave: Redes Neurais Pulsadas. Eletrocardiograma. Arritmias Cardíacas.

TITLE: Enhancement of Spiking Neural Network Architecturesfor Electrocardiogram (ECG) Signal Processing

Abstract

This study investigates the application of Spiking Neural Networks (SNNs) to the classification of electrocardiogram (ECG) signals, focusing on the detec- tion of cardiac arrhythmias. A SNN architecture is developed to process ECG signals as temporal sequences of spikes, exploring different preprocessing, nor- malization, and signal encoding techniques. A Random Forest model is also employed as a reference method, allowing comparison between a conventional 1 machine learning approach and the

spiking neural network. In addition, dif- ferent strategies for addressing class imbalance are evaluated, including the use of the original dataset, undersampling, and data augmentation applied to the arrhythmia class. The models are evaluated using metrics such as accu- racy, precision, recall, and F1-score, with particular emphasis on the ability to correctly identify arrhythmia cases. The results provide an analysis of the performance of the different approaches and the limitations of class balancing strategies in the classification of biomedical signals.

Keywords: Keywords: Spiking Neural Networks. Electrocardiogram. Cardiac Arrhythm

CÓDIGO: ET1022

AUTOR: GABRIEL CABRAL HONOR CATTANEO

ORIENTADOR: JOSE HENRIQUE FERNANDEZ

TÍTULO: Encontros do OVNE (Observatório de Valores do Nordeste) - Expansão da Iniciativa do Café a Vácuo

Resumo

O presente trabalho consistia na realização de matérias científicas e tecnológicas, de modo geral focadas na área aeroespacial, e na realização de eventos de extensão chamados “Encontros do OVNE”, com o objetivo de conscientizar as pessoas, em sua maioria jovens entusiastas, sobre a importância dos setores científicos e tecnológicos para o país, e de inspirá-los a conhecer novas áreas. Para a elaboração das matérias, utilizou-se uma estratégia de criação por etapas, partindo inicialmente da triagem das notícias mais relevantes até sua publicação. Já para os encontros, eram tomadas decisões relacionadas ao local, à data, à hora e aos palestrantes convidados. Ao todo, foram realizadas 11 matérias, em sua maioria sobre temas da área aeroespacial, além da realização de um encontro no IFRN Campus Parnamirim, com a presença de dois profissionais da área e de estudantes interessados no tema. Com os resultados obtidos, o trabalho cumpriu sua função de introduzir jovens interessados aos setores da ciência e tecnologia, ao mesmo tempo em que proporcionou um amadurecimento acadêmico ao bolsista envolvido.

Palavras-chave: Divulgação científica; Área aeroespacial; Nordeste

TITLE: OVNE Meetings (Northeast Values Observatory) - Expansion of the "Café a Vácuo" Initiative

Abstract

The present work consisted of the production of science and technology news articles, generally focused on the aerospace field, and the organization of extension events called "Encontros do OVNE" (OVNE Meetings), aiming to raise awareness among people, mostly young enthusiasts, about the importance of the scientific and technological sectors for the country, and to inspire them to explore new fields. For the production of the articles, a stage-based creation strategy was used, starting with the screening of the

most relevant news items through to their publication. For the meetings, decisions were made regarding venue, date, time, and invited speakers. In total, 11 articles were produced, mostly on aerospace-related topics, in addition to one in-person meeting held at IFRN Campus Parnamirim, with the participation of two professionals from the field and students interested in the subject. Through the results obtained, the work fulfilled its role of introducing interested young people to the fields of science and technology, while also providing meaningful academic growth for the scholarship student involved.

Keywords: Science communication; Aerospace field; Northeast Brazil

CÓDIGO: ET1035

AUTOR: GUILHERME ANDRADE VARELA

COAUTOR: MAXMILIANO VITOR DA SILVA CUNHA

COAUTOR: CRISLAINE BEATRIZ GUEDES DA SILVA

COAUTOR: GIOVANI POZZA AZONI

COAUTOR: GEORGE SANTOS MARINHO

COAUTOR: JOSE CESAR AUGUSTO DE QUEIROZ

ORIENTADOR: MAXWELL SANTANA LIBÓRIO

TÍTULO: Análise numérico-experimental da resistência mecânica de membrana para aplicações em tubo de choque

Resumo

O tubo de choque é um dispositivo experimental amplamente utilizado no estudo do escoamento de ar em regimes transônicos e supersônicos. Esse sistema é composto por duas seções, denominadas Driver (alta pressão) e Driven (baixa pressão), separadas por um par de membranas de alumínio responsáveis pela expansão do ar comprimido e pela geração da onda de choque. Atualmente, o rompimento das membranas de aproximadamente 0,1 mm de espessura ocorre sob pressão de aproximadamente 10 atm, gerando uma onda de choque necessária aos ensaios. No entanto, para investigar os efeitos dessa onda em materiais destinados a aplicações aeroespaciais, torna-se necessário operar em faixas de pressão mais elevadas, entre 10 e 20 bar. Nesse contexto, a análise será realizada pelo Método dos Elementos Finitos (FEM) no software ANSYS, considerando pressões entre 5 e 20 bar aplicadas ao driver. De forma análoga ao ensaio de expansão hidráulica (hydraulic bulge test), o deslocamento central da membrana é adotado para estabelecer a relação pressão–deformação e avaliar a aproximação às condições de ruptura. Os resultados fornecem conclusões importantes para estudos posteriores com diferentes espessuras e riscos radiais, contribuindo para o controle da ruptura e para a operação segura do equipamento.

Palavras-chave: FEM, tubo de choque, resistência dos materiais, onda de choque

TITLE: Numerical-experimental analysis of the mechanical resistance of a membrane for shock tube applications

Abstract

The shock tube is an experimental device widely used to study airflow under transonic and supersonic regimes. This system consists of two sections, referred to as the driver (high pressure) and the driven (low pressure), separated by a pair of aluminum diaphragms that expand the compressed air and generate the shock wave. Currently, diaphragms approximately 0.1 mm thick rupture at about 10 atm, generating the shock wave required for the tests. However, investigating the effects of this wave on materials intended for aerospace applications requires operation at higher pressure levels, ranging from 10 to 20 bar. In this context, the analysis will be performed using the Finite Element Method (FEM) in ANSYS software, considering pressures ranging from 5 to 20 bar applied to the driver. As in the hydraulic bulge test, the central displacement of the diaphragm is used to establish the pressure–deformation relationship and assess the approach to rupture conditions. The results provide important insights for subsequent studies involving different diaphragm thicknesses and radial grooves, contributing to rupture control and safe equipment operation.

Keywords: FEM, shock tube, material resistance, shock wave

CÓDIGO: ET1038

AUTOR: NOEMIA FRANCIANE DA SILVA LIMA

ORIENTADOR: MARCIO ASSOLIN CORREA

TÍTULO: Produção e Caracterização de Heteroestruturas Ceramica/metal ferromagnético para aplicações em sistemas termo-magnéticos

Resumo

O controle da resposta termomagnética constitui um importante desafio na spin-caloritrônica, especialmente em aplicações de sensoriamento e conversão de energia. Neste trabalho, foi investigada experimentalmente a influência do exchange bias (EB) sobre a resposta termomagnética de multicamadas NiFe/IrMn. A tensão termomagnética foi analisada em função da intensidade e da orientação do campo magnético externo em relação aos eixos de anisotropia e aos contatos elétricos. Os resultados experimentais revelaram respostas termomagnéticas assimétricas, evidenciando que o exchange bias não apenas desloca as curvas ao longo do eixo do campo, mas também modifica sua forma e simetria. Esse comportamento está relacionado à interação entre as anisotropias de exchange bias e uniaxial, que influencia diretamente a orientação da magnetização e, consequentemente, a tensão termomagnética medida. Dessa forma, os resultados demonstram que o efeito exchange bias é um importante mecanismo para controlar a resposta termomagnética em heteroestruturas magnéticas. A dependência da resposta com a configuração das anisotropias também evidencia o potencial das medidas termomagnéticas para a caracterização de anisotropias magnéticas e para futuras aplicações em sensoriamento de campos magnéticos e dispositivos spin-caloritrônicos.

Palavras-chave: Heteroestruturas magnéticas. Termomagnético.Spintrônica.Exchange bias.

TITLE: Experimental investigation of the thermomagnetic response induced by exchange bias in NiFe/IrMn multilayers

Abstract

The control of the thermomagnetic response represents an important challenge in spin caloritronics, particularly for sensing and energy conversion applications. In this work, the influence of exchange bias (EB) on the thermomagnetic response of NiFe/IrMn multilayers was experimentally investigated. The thermomagnetic voltage was analyzed as a function of the magnitude and orientation of the external magnetic field with respect to the anisotropy axes and electrical contacts. The experimental results revealed

asymmetric thermomagnetic responses, showing that exchange bias not only shifts the curves along the magnetic field axis but also modifies their shape and symmetry. This behavior is associated with the interplay between exchange bias and uniaxial anisotropies, which directly affects the magnetization orientation and, consequently, the measured thermomagnetic voltage. Thus, the results demonstrate that the exchange bias effect is an important mechanism for controlling the thermomagnetic response in magnetic heterostructures. The dependence of the response on the anisotropy configuration also highlights the potential of thermomagnetic measurements for characterizing magnetic anisotropies and for future applications in magnetic field sensing and spin-caloritronic devices.

Keywords: Magnetic heterostructures. Thermomagnetic. Spintronics. Exchange bias.

CÓDIGO: ET1040

AUTOR: ANNA LUISA CABRAL DE ARAUJO

ORIENTADOR: SANDRA RUFINO SANTOS

TÍTULO: Pesquisa-ação na gestão de estoques: relato de um projeto de iniciação científica em um laboratório de análises clínicas

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma pesquisa-ação aplicada à gestão de estoques em um laboratório de análises clínicas. O projeto teve início com foco na previsão de demanda de insumos, porém as primeiras observações realizadas evidenciaram desafios mais urgentes relacionados à gestão dos estoques, motivando o redirecionamento da pesquisa. O estudo foi conduzido na unidade matriz da organização, adotando abordagem quali-quantitativa e utilizando técnicas como observação direta, conversas informais, interações semiestruturadas e análise de dados. A partir do diagnóstico realizado, foram identificadas oportunidades de melhoria relacionadas à descentralização dos estoques e à ausência de mecanismos formais para controle das movimentações dos materiais. Como resultado, foram propostas e implementadas intervenções voltadas à centralização dos insumos, realização de inventário e implantação de um sistema de controle de entradas e saídas. As ações desenvolvidas possibilitaram maior visibilidade sobre os materiais disponíveis, criação de um histórico de movimentações e estruturação de uma base de dados para subsidiar análises futuras. Embora ainda existam desafios relacionados à acuracidade dos registros realizados pelos usuários, os resultados obtidos indicam que o projeto contribuiu para criar condições mais favoráveis para uma gestão orientada por dados e para o desenvolvimento de novas iniciativas voltadas ao aperfeiçoamento da gestão de estoques na organização.

Palavras-chave: Pesquisa-ação. Gestão de estoques. Laboratório de análises clínicas.

TITLE: Action Research in Inventory Management: A Report on an Undergraduate Research Project in a Clinical Laboratory

Abstract

This paper presents the development of an action research study applied to inventory management in a clinical laboratory. The project initially focused on forecasting the demand for supplies; however, preliminary observations revealed more pressing challenges related to inventory management, prompting a shift in the research focus. The study was conducted at the organization's headquarters using a mixed-methods approach and techniques such as direct observation, informal conversations, semi-structured interactions, and data analysis. Based on the initial assessment, opportunities for improvement were identified, particularly regarding decentralized inventory storage and the lack of formal mechanisms for tracking material movements. As a result, interventions were proposed and implemented to centralize supplies, conduct a physical inventory, and establish a system for tracking material inflows and outflows. These actions improved visibility into available materials, enabled the creation of a transaction history, and supported the development of a database for future analyses. Although challenges remain regarding the accuracy of records entered by users, the findings indicate that the project helped establish more favorable conditions for data-driven inventory management and provided a foundation for further initiatives aimed at improving inventory management practices within the organization.

Keywords: Action research. Inventory management. Clinical laboratory.

CÓDIGO: ET1044

AUTOR: MAYKON LUIZ ALEXANDRE BARBOSA

ORIENTADOR: ANGELO RONCALLI OLIVEIRA GUERRA

TÍTULO: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM SUPORTES PARA ESMERILHADEIRAS COM A INTEGRAÇÃO DE UMA ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA DO OPERADOR E AUTOMATICAMENTE REALIZAR O AJUSTE VERTICAL COM BASE EM NORMAS ERGONÔMICAS

Resumo

A presente invenção refere-se a um suporte de esmerilhadeira com elevação automática da mesa por referência antropométrica ao cotovelo do operador. O equipamento compreende uma estrutura de suporte para esmerilhadeiras manuais, dotada de mesa de apoio com movimento vertical, um conjunto de sensores para determinação da altura do cotovelo do usuário em posição de trabalho e um mecanismo de elevação acionado automaticamente, preferencialmente por atuadores eletromecânicos lineares ou sistema de fuso motorizado. A partir da leitura da posição do cotovelo, uma unidade de controle calcula a altura ergonômica recomendada da superfície de trabalho com base em parâmetros estabelecidos em normas de ergonomia e antropometria, tais como a NR-17 Ergonomia, que busca adaptar o trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, e a ISO 14738, que define requisitos antropométricos para o projeto de postos de trabalho em máquinas, em consonância com os princípios gerais da ISO 6385. Serviços e Informações do Brasil. Em seguida, a mesa é ajustada automaticamente até essa posição, podendo ainda permitir ajustes finos manuais e o armazenamento de perfis individuais de operadores, reduzindo riscos ergonômicos e padronizando a regulagem da bancada de esmerilhamento.

Palavras-chave: esmerilhadeira, ergonomia e antropometria

TITLE: Technological forecasting regarding angle grinder stands, integrating operator anthropometric analysis and automatic vertical adjustment based on ergonomic standards.

Abstract

The present invention relates to a grinder support featuring automatic table elevation based on the operator's elbow height (an anthropometric reference). The equipment comprises a support structure for handheld grinders equipped with a vertically movable support table, a sensor array to determine the user's elbow height while in the working position, and an automatically actuated lifting mechanism—preferably using linear electromechanical actuators or a motorized lead screw system. Based on the detected elbow position, a control unit calculates the recommended ergonomic working surface height using parameters established in ergonomics and anthropometry standards—such as NR-17 (Ergonomics), which aims to adapt work to the psychophysiological characteristics of workers, and ISO 14738, which defines anthropometric requirements for the design of machine workstations in accordance with the general principles of ISO 6385. The table is then automatically adjusted to this position; the system may also allow for manual fine-tuning and the storage of individual operator profiles, thereby reducing ergonomic risks and standardizing the adjustment of the grinding workbench.

Keywords: angle grinder, ergonomics, and anthropometry

CÓDIGO: ET1046

AUTOR: ANA CLÁUDIA DE MEDEIROS DANTAS ALVES

ORIENTADOR: CARINA MAIA LINS COSTA

TÍTULO: Variabilidade da resistência à tração de geossintéticos

Resumo

Os métodos de dimensionamento de estruturas de solo reforçado com geossintéticos têm passado por uma evolução recente, caracterizada pela incorporação de análises probabilísticas voltadas à avaliação da confiabilidade estrutural. Essa evolução permite considerar as incertezas associadas às propriedades mecânicas dos materiais, em contraste com os procedimentos tradicionalmente determinísticos. Nesse contexto, o coeficiente de variação (CV) da resistência à tração dos geossintéticos constitui um parâmetro relevante para quantificar a dispersão dessa propriedade e avaliar sua influência sobre a segurança das estruturas. Este trabalho objetiva estabelecer valores representativos de CV para diferentes grupos de geossintéticos, fornecendo subsídios para o pré-dimensionamento e validação de parâmetros laboratoriais. A metodologia baseou-se na compilação de uma base de dados com 108 produtos descritos na literatura técnica, agrupados por tipo de geossintético e de polímero, seguida de análises estatísticas. Os resultados indicaram maior variabilidade nos geotêxteis não tecidos, além da predominância de distribuições assimétricas e da presença de valores atípicos que influenciam as medidas de tendência central. Como principal contribuição, propôs-se uma classificação baseada em percentis, permitindo a seleção de valores de CV com diferentes níveis de conservadorismo e a comparação da variabilidade de produtos reais com os valores observados na literatura.

Palavras-chave: Coeficiente de variação; Propriedades mecânicas; Solos reforçados.

TITLE: Tensile strength variability of geosynthetics

Abstract

Design methods for geosynthetic-reinforced soil structures have undergone recent developments, particularly through the incorporation of probabilistic analyses for structural reliability assessment. This approach consider mechanical properties uncertainties of the considered materials, in contrast to traditional deterministic procedures. In this context, the coefficient of variation (CV) of geosynthetics tensile strength is a relevant parameter for quantifying the dispersion of this property and assessing its influence on structural safety. This study aims to establish representative

CV values for different groups of geosynthetics, providing a basis for preliminary design and validation of parameters obtained from laboratory testing. The methodology consisted of compiling a database of 108 products reported in the technical literature, classified according to geosynthetic type and polymer type, followed by statistical analyses. The results indicated greater variability for nonwoven geotextiles, along with a predominance of asymmetric distributions and the presence of outliers affecting measures of central tendency. As the main contribution, a percentile-based classification was proposed, enabling the selection of CV values associated with different levels of conservatism and the comparison of the variability of actual products with values reported in the literature.

Keywords: Coefficient of variation; Mechanical properties; Reinforced soil.

CÓDIGO: ET1051

AUTOR: DAVI BRAGA CERVEIRA

ORIENTADOR: MARIO OTAVIO SALLES

TÍTULO: Simetrias Locais e Globais na Mecânica Lagrangiana

Resumo

Neste trabalho formulamos geometricamente os conceitos de simetrias locais e globais na mecanica Lagrangiana.
A partir da ação de um grupo de Lie G sobre uma variedade de configuração Q, exploramos sua extensão ao fibrado tangente TQ.
Por meio da estrutura geométrica do grupo tangente TG, distinguimos a invariancia global da Lagrangiana em relação
à sua invariancia local (gauge). Essa abordagem acomoda naturalmente as transformações de simetria dependentes do tempo.

Palavras-chave: simetria, mecanica lagrangiana, grupos de Lie, ação de grupos.

TITLE: Local and global symetry in lagrangian mechanics

Abstract

In this work, we formulate geometrically the concepts of local and global symmetries in Lagrangian mechanics. Starting from the action of a Lie group G on a configuration manifold Q, we explore its extension to the tangent bundle TQ.
Through the geometric structure of the tangent group TG, we distinguish the global invariance of the Lagrangian from its local (gauge) invariance.
This approach naturally accommodates time-dependent symmetry transformations.

Keywords: symetry, lagrangian mechanics, Lie groups, action groups.

CÓDIGO: ET1052

AUTOR: LORENZO SANTOS FURTADO

COAUTOR: ISRAEL MARTINS VALCAREGGI

ORIENTADOR: RENAN CIPRIANO MOIOLI

TÍTULO: Implantação de Redes Neurais Pulsadas no Processamento de Imagens Biomédicas

Resumo

Este trabalho investiga a aplicação de Redes Neurais Pulsadas (SNNs, Spiking Neural Networks) à classificação binária de imagens dermatológicas do benchmark DermaMNIST, utilizando o framework mlGeNN sobre hardware GPU NVIDIA. O problema consiste em distinguir lesões malignas de benignas a partir de imagens de 64×64 pixels, abordado sob duas estratégias: (i) treinamento direto com o algoritmo e-prop e sua variante EventProp, com otimização de hiperparâmetros via Optuna (TPE e CMA-ES); e (ii) conversão ANN/SNN a partir de uma CNN treinada com TensorFlow (abordagem top-down). A melhor acurácia obtida com a abordagem direta foi de 71,95% com EProp e 71,39% com EventProp em treino, enquanto a abordagem top-down com CNN atingiu 79,00% no conjunto de teste. O trabalho documenta os principais desafios encontrados: instabilidade de treinamento, restrições de memória de vídeo, limitações do ring buffer do EventProp com imagens RGB, e a curva de aprendizado associada ao ecossistema mlGeNN.

Palavras-chave: Redes Neurais Pulsadas. IA. Melanoma. DermaMNIST. Optuna

TITLE: Implementation of Spiking Neural Networks in Biomedical Image Processing

Abstract

This study investigates the application of Spiking Neural Networks (SNNs) to the binary classification of dermatological images from the DermaMNIST benchmark, using the mlGeNN framework on NVIDIA GPU hardware. The task involves

distinguishing between malignant and benign lesions using 64×64 pixel images, approached via two strategies: (i) direct training using the e-prop algorithm and its variant, EventProp, with hyperparameter optimization via Optuna (TPE and CMA-ES); and (ii) ANN-to-SNN conversion from a CNN trained with TensorFlow (a top-down approach). The best accuracy achieved with the direct approach was 71.95% with e-prop and 71.39% with EventProp during training, whereas the top-down CNN approach reached 79.00% on the test set. The study documents the key challenges encountered: training instability, video memory constraints, limitations of the EventProp ring buffer with RGB images, and the learning curve associated with the mlGeNN ecosystem.

Keywords: Spiking Neural Networks. AI. Melanoma. DermaMNIST. Optuna

CÓDIGO: ET1054

AUTOR: PEDRO THIAGO ELOI DE LIMA

COAUTOR: IDALMIS MILIAN SARDINA MARTINS

ORIENTADOR: SERGIO QUEIROZ DE MEDEIROS

TÍTULO: Análise do consumo energético de aplicações HPC em arquiteturas de memória compartilhada

Resumo

Os centros de pesquisa (acadêmicos, militares, entre outros) fazem uso de supercomputadores que, por sua natureza, consomem uma grande quantidade de energia elétrica. Nesses ambientes de computação de alto desempenho (HPC), a busca por técnicas ou ferramentas que possibilitem o aumento da eficiência energética sem comprometer o desempenho se tornou um aspecto essencial. Dentro desse cenário, este trabalho apresenta uma perspectiva do consumo energético de aplicações paralelas de alto desempenho utilizando os kernels do benchmark NPB-CPP. Foram realizados experimentos de medição energética em máquinas diferentes (Intel e AMD) por meio da interface RAPL, utilizando as principais cargas de trabalho para todos os kernels disponíveis. Os resultados mostraram que, para a maioria dos benchmarks avaliados, utilizar mais threads faz com que o programa encerre rápido o suficiente para que seu consumo total seja reduzido, aumentando a eficiência energética. Por outro lado, o benchmark MG apresentou um consumo energético maior, embora tenha obtido um tempo de execução menor, em comparação com a implementação sequencial.

Palavras-chave: eficiência energética, RAPL, HPC

TITLE: Energy consumption analysis on HPC applications in shared-memory arquitectures

Abstract

Research centers (academic, military, and others) use supercomputers that, by their nature, consume a substantial amount of electric energy. In these environments of high-performance computing (HPC), the search for techniques or tools that allow for an increase in energy efficiency without compromising performance has become an

essential aspect. In this scenario, this work presents a perspective on the energy consumption of high performance parallel applications using the kernels from the NPB-CPP benchmark. Energy consumption experiments were conducted on different machines (Intel and AMD) via the RAPL interface, utilizing the main workloads for all available kernels. Results showed that, for most evaluated benchmarks, using more threads allows the application to finish quickly enough to reduce its total consumption, increasing energy efficiency. On the other hand, the MG benchmark exhibited higher energy consumption, although it achieved a lower execution time compared to the sequential implementation.

Keywords: energy efficiency, RAPL, HPC

CÓDIGO: ET1057

AUTOR: JOAO MARCELO GALVAO FILGUEIRA DOS SANTOS

ORIENTADOR: IZAN DE CASTRO LEÃO

TÍTULO: Morfologia e cinemática de aglomerados abertos via astrometria e espectroscopia de alta resolução.

Resumo

O estudo da morfologia e da cinemática de aglomerados estelares é fundamental para a compreensão da estrutura e da evolução dos próprios aglomerados, de suas estrelas e da Via Láctea. O presente trabalho visa explorar uma técnica recente empregada na determi- nação de características morfológicas e cinemáticas de aglomerados abertos, por meio da combinação de dados astrométricos e espectroscópicos de alta qualidade. Especificamente, são utilizadas medidas astrométricas obtidas pelo satélite Gaia e medidas de velocidade radial coletadas com o espectrômetro de solo HARPS, de alta resolução espectral. Além de permitir a reconstrução tridimensional de aglomerados, a técnica possibilita isolar efei- tos associados a fenômenos físicos, como rotação e expansão do aglomerado, bem como efeitos relativísticos. A presente etapa apresenta a validação e o refinamento de um estudo prévio, utilizando observações mais recentes do Gaia. Propõe-se expandir o estudo para outros aglomerados próximos, visando aumentar a precisão dos parâmetros cinemáticos locais e contribuir para o refinamento de modelos de cinemática estelar.

Palavras-chave: Aglomerados estelares, Híades, Gaia, Velocidade radial.

TITLE: Morphology and kinematics of open clusters via astrometry and high-resolution spectroscopy

Abstract

The study of the morphology and kinematics of star clusters is fundamental to the understanding of the structure and evolution of the clusters themselves, of their stars, and of the Milky Way. The present work aims to explore a recent technique employed in the determination of morphological and kinematic characteristics of open clusters, through the combination of high-quality astrometric and spectroscopic data. Specifically, astrometric measurements obtained by the Gaia satellite and radial velocity measurements collected with the ground-based HARPS spectrometer, of high spectral resolution, are used. In addition to allowing the three-dimensional reconstruction of clusters, the technique makes it possible to isolate effects associated with physical phenomena, such as cluster rotation and expansion, as well as relativistic effects. The

present stage presents the validation and refinement of a previous study, using more recent Gaia observations. It is proposed to expand the study to other nearby clusters, aiming to increase the precision of local kinematic parameters and to contribute to the refinement of stellar kinematics models.

Keywords: Star clusters, Hyades, Gaia, Radial velocity.

CÓDIGO: ET1059

AUTOR: PEDRO VICTOR CASTRO DE SÁ PAIVA

COAUTOR: MARCOS ANTÔNIO DO NASCIMENTO JÚNIOR

COAUTOR: THEOGYNA RAYURE RODRIGUES TEIXEIRA DA COSTA

COAUTOR: WESLEY EULÁLIO CABRAL CAVALCANTI

ORIENTADOR: TIAGO PINHEIRO BRAGA

TÍTULO: Síntese e avaliação catalítica de materiais Nb_2O_5–SiO_2 modificados com vanádio na conversão do glicerol em acroleína.

Resumo

A valorização do glicerol, coproduto da indústria do biodiesel, representa uma alternativa promissora para a obtenção de produtos de maior valor agregado, como a acroleína. Neste trabalho, foram avaliados catalisadores Nb_2O_5–SiO_2 modificados com diferentes teores nominais de vanádio na conversão catalítica do glicerol. A matriz, composta por 15% de Nb_2O_5 e 85% de SiO_2, foi preparada pelo método Pechini e posteriormente modificada por impregnação, originando os materiais 15NbSiV5, 15NbSiV10 e 15NbSiV20. A análise por difração de raios X indicou caráter predominantemente amorfo para 15NbSiV5 e 15NbSiV10, enquanto o 15NbSiV20 apresentou maior organização estrutural. Nos ensaios em atmosfera de N_2, o 15NbSiV10 apresentou o melhor equilíbrio entre atividade, estabilidade e formação de acroleína, mantendo conversão próxima ou superior a 90% durante 300 min e alcançando 59,98% de seletividade para acroleína ao final do ensaio. Em ar sintético, esse material manteve 100% de conversão durante 600 min, com seletividade média para acroleína de aproximadamente 50%. Também foi avaliado um sistema em duplo leito BPO_4/15NbSiV10, que manteve conversão completa durante 300 min e elevou a seletividade para acroleína de 64,24% para um máximo de 81,86%, permanecendo em 80,09% ao final do ensaio. De modo geral, os resultados mostram que o teor de vanádio e a configuração catalítica influenciam o desempenho e a distribuição dos produtos.

Palavras-chave: Glicerol. Acroleína. Vanádio. Catálise heterogênea. Duplo leito.

TITLE: Synthesis and Catalytic Evaluation of Vanadium-Modified Nb_2O_5–SiO_2 Materials for Glycerol Conversion to Acrolein

Abstract

Glycerol valorization, as a coproduct of the biodiesel industry, represents a promising route for obtaining higher-value products such as acrolein. In this work, Nb_2O_5–SiO_2 catalysts modified with different nominal vanadium contents were evaluated for the catalytic conversion of glycerol. The matrix, composed of 15% Nb_2O_5 and 85% SiO_2, was prepared by the Pechini method and subsequently modified by impregnation, yielding the materials 15NbSiV5, 15NbSiV10, and 15NbSiV20. X-ray diffraction analysis indicated a predominantly amorphous character for 15NbSiV5 and 15NbSiV10, whereas 15NbSiV20 showed a higher degree of structural ordering. Under N_2 atmosphere, 15NbSiV10 exhibited the best balance between activity, stability, and acrolein formation, maintaining glycerol conversion close to or above 90% over 300 min and reaching 59.98% acrolein selectivity at the end of the test. Under synthetic air, this material maintained 100% conversion for 600 min, with an average acrolein selectivity of approximately 50%. A BPO_4/15NbSiV10 dual-bed system was also evaluated, maintaining complete conversion for 300 min and increasing acrolein selectivity from 64.24% to a maximum of 81.86%, remaining at 80.09% at the end of the experiment. Overall, the results show that both vanadium content and catalytic configuration significantly influence catalyst performance and product distribution during glycerol conversion.

Keywords: Glycerol. Acrolein. Vanadium. Heterogeneous catalysis. Dual bed.

CÓDIGO: ET1060

AUTOR: THALLES HENRIQUE MESQUITA DOS SANTOS

ORIENTADOR: ALAN DE ARAUJO GUIMARAES

TÍTULO: Introdução às álgebras de Lie

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados obtidos no projeto de Iniciação Científica PVB23245/2025 – Álgebras e anéis: graduações, involuções e identidades. O estudo foi focado em introduzir à teoria das Álgebras de Lie, enfatizando conceitos fundamentais, exemplos clássicos e conexões com outras áreas da matemática, como teoria de grupos e álgebra linear.

Palavras-chave: Álgebra. Lie. Colchete. Homomorfismo.

TITLE: Introduction to Lie Algebras

Abstract

This work aims to present some results obtained in the Scientific Initiation project PVB23245/2025 - Algebras and Rings: Gradings, Involutions and Identities. The study focused on introducing the theory of Lie algebras, emphasizing fundamental concepts, classic examples, and connections to other areas of mathematics, such as group theory and linear algebra.

Keywords: Algebra. Lie. Bracket. Homomorphism.

CÓDIGO: ET1063

AUTOR: ANAISA FABIA OLIVEIRA SILVA

ORIENTADOR: MARCO TULIO MENDONCA DINIZ

TÍTULO: Ameaças associadas ao geopatrimônio costeiro na Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais, frente aos riscos de degradação e às mudanças climáticas.

Resumo

A Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais (APARC), localizada nos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros (RN), apresenta geopatrimônio costeiro de elevado valor científico, didático e cênico, porém sujeito a diferentes vetores de degradação. Este trabalho teve como objetivo inventariar e avaliar os riscos de degradação do geopatrimônio costeiro da APARC. A metodologia envolveu revisão bibliográfica, cartografia temática em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto com imagens do INPE e Google Earth PRO, trabalho de campo para validação e aplicação da matriz de risco de degradação proposta por Selmi et al. (2022). Foram identificadas quatro principais morfologias: pinnacles e labirintos recifais, campos de dunas holocênicos, ambientes estuarinos, com destaque para a foz do Rio Punaú, e falésias do Grupo Barreiras. Os principais vetores de pressão foram o turismo desordenado, o pisoteio recifal, o tráfego de veículos off-road sobre dunas e a expansão imobiliária, associados à erosão costeira e à dinâmica sedimentar eólica e marinha. A avaliação indicou Risco Alto de Degradação nas estruturas recifais de fácil acesso e nas dunas submetidas ao uso recreativo intenso. Conclui-se que a conservação do geopatrimônio requer ações de geoconservação, como zoneamento, controle da capacidade de carga turística, sinalização interpretativa e monitoramento geoespacial contínuo.

Palavras-chave: Geopatrimônio; Geoconservação; Risco; APARC; Geomorfologia.

TITLE: Threats Associated with Coastal Geoheritage in the Coral Reefs Environmental Protection Area

Abstract

The Environmental Protection Area of Coral Reefs (APARC), located in the municipalities of Maxaranguape, Rio do Fogo, and Touros, in Rio Grande do Norte, Brazil, contains coastal geoheritage of high scientific, educational, and scenic value, but

is subject to several degradation pressures. This study aimed to inventory and assess degradation risks affecting the coastal geoheritage of APARC. The methodology included a literature review, thematic mapping in a Geographic Information System (GIS) environment, remote sensing using INPE and Google Earth PRO imagery, fieldwork for validation, and application of the degradation risk assessment matrix proposed by Selmi et al. (2022). Four main coastal morphologies were identified: reef pinnacles and labyrinths, Holocene dune fields, estuarine environments, particularly the mouth of the Punaú River, and cliffs of the Barreiras Group. The main pressure vectors were unregulated tourism, reef trampling, off-road vehicle traffic on dunes, and coastal real estate expansion, associated with coastal erosion and aeolian and marine sedimentary dynamics. The assessment indicated a High Risk of Degradation, particularly in easily accessible reef structures and dunes subjected to intensive recreational use. It is concluded that geoheritage conservation requires geoconservation actions, including zoning, tourist carrying capacity control, interpretive signage, and continuous geospatial monitoring.

Keywords: Geoheritage; Geoconservation; Risk; APARC; Geomorphology.

CÓDIGO: ET1074

AUTOR: IVANEIDE MARIA DA SILVA BARBOSA

ORIENTADOR: RENATA MARTINS BRAGA

TÍTULO: Potencial de taninos cationizados de espécies florestais da Caatinga na floculação de cultivo de microalgas

Resumo

Dentre as alternativas energéticas aos combustíveis fósseis, as fontes renováveis têm se destacado como opções mais sustentáveis, devido ao menor impacto ambiental associado à sua utilização. Nesse cenário, as microalgas têm se destacado devido ao seu elevado potencial em aplicações biotecnológicas, especialmente na produção de biocombustíveis, produtos de valor agregado e compostos de interesse industrial. Entre os métodos disponíveis, a floculação destaca-se pela viabilidade econômica. Nesse contexto, os taninos de origem vegetal têm sido investigados como agentes floculantes naturais, favorecendo a agregação das células microalgais. A modificação estrutural dos taninos por meio da cationização pode aumentar sua eficiência como floculantes devido à incorporação de cargas catiônicas à molécula, favorecendo a desestabilização e a neutralização de partículas em suspensão com cargas negativas. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso de taninos cationizados de três espécies vegetais da Caatinga na floculação de microalgas, buscando contribuir para o desenvolvimento de uma alternativa de origem vegetal e ambientalmente sustentável para a recuperação da biomassa microalgal. As análises de floculação demostraram que os taninos cationizados das espécies estudadas proporcionaram a redução da turbidez e absorbância durante as etapas. Ao final do ensaio, todos os tratamentos exibiram turbidez residual muito baixa.

Palavras-chave: taninos; espécies florestais; Caatinga; floculação; microalgas.

TITLE: Potential of Cationized Tannins from Caatinga Forest Species for the Flocculation of Microalgal Cultures

Abstract

Among the energy alternatives to fossil fuels, renewable sources have emerged as more sustainable options due to their lower environmental impact. In this context, microalgae have gained prominence because of their high potential for biotechnological applications, particularly in the production of biofuels, value-added products, and compounds of industrial interest. Among the available methods, flocculation stands out for its economic viability. In this context, plant-derived tannins have been investigated as natural

flocculating agents, promoting the aggregation of microalgal cells. The structural modification of tannins through cationization can enhance their flocculating efficiency by incorporating cationic charges into the molecules, promoting the destabilization and neutralization of suspended particles with negative charges. Therefore, this study aimed to evaluate the use of cationized tannins from three Caatinga plant species for microalgal flocculation, contributing to the development of a plant-based and environmentally sustainable alternative for microalgal biomass recovery. Flocculation analyses demonstrated that the cationized tannins from the studied species reduced turbidity and absorbance throughout the experimental stages. At the end of the assay, all treatments exhibited very low residual turbidity.

Keywords: tannins; forest species; Caatinga, flocculation; microalgae.

CÓDIGO: ET1076

AUTOR: FELIPE ISAAC CALIXTO MAIA DA COSTA

ORIENTADOR: ALAN DE ARAUJO GUIMARAES

TÍTULO: Introdução à Álgebra Comutativa

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados obtidos no projeto de Iniciação Científica PVB23245/2025 – Álgebras e anéis: graduações, involuções e identidades. O estudo foi focado na teoria dos anéis, em especial os comutativos e com unidade, principais exemplos e resultados.

Palavras-chave: Anéis. Ideais. Anéis de polinômios. Homomorfismos.

TITLE: Introduction to Commutative Algebra

Abstract

This work aims to present some results obtained in the Scientific Initiation project PVB23245/2025 - Algebras and Rings: Gradings, Involutions and Identities. This study was focused on ring theory, specifically the comutative and with identity ones, main examples and res

Keywords: Rings. Ideals. Polynomial Rings. Homomorphisms.

CÓDIGO: ET1084

AUTOR: YURE GABRIEL SOARES DE PAIVA

ORIENTADOR: DANIEL DE LIMA PONTES

TÍTULO: Síntese e investigação estrutural de novos complexos de cobalto com ácido kójico destinado a potencial aplicação biológica

Resumo

Complexos de cobalto aliados a ligantes biologicamente ativos tem despertado interesse quanto a seu potencial uso como fármacos no tratamento de doenças como o câncer. Nesse sentido foram realizadas a síntese e caracterizações de complexos como [Co(ka)2] - CK2, [Co(phen)(ka)2] - CPK2, [Co(phen)2ka](PF6)2 - CP2K, onde o resultado de cristalografia de raio X confirma a estrutura do complexo CP2K, evidenciando uma geometria octaédrica pouco distorcida para este complexo. O espectro vibracional de infravermelho evidenciou a coordenação dos ligantes de interesse ao cobalto nos complexos, em virtude das vibrações de estiramentos referentes as ligações C-H 3048, 3066 e 3106 cm-1, C=O 1615, 1606 e 1585 cm-1 e C=C 1559, 1556 e 1520 cm-1 para os complexos CK2, CPK2 e CP2K respectivamente, além da C=N 1431 cm-1 no complexo CPK2. Os resultados dos espectros eletrônicos de ultravioleta visível também comprovaram a coordenação dos ligantes, ao observar as transições IL π-π* em 275 e 269 nm, além das transições d – d em 406 e 471 nm, para o CPK2 e CP2K respectivamente, referente ao cobalto. Ademais, o estudo eletroquímico dos compostos CPK2 e CP2K exibiu o perfil redox do metal nestes complexos, apresentando potencial de meia-onda iguais a 131,5 e 135,5 mV respectivamente.

Palavras-chave: cobalto, fenantrolina, ácido kójico, raios X.

TITLE: Synthesis and structural investigation of new cobalt complexes with kojic acid intended for potential biological application.

Abstract

Cobalt complexes combined with biologically active ligands have sparked interest regarding their potential use as drugs in the treatment of diseases such as cancer. In this sense, the synthesis and characterization of complexes such as [Co(ka)2] - CK2, [Co(phen)(ka)2] - CPK2, [Co(phen)2ka](PF6)2 - CP2K were carried out, where the X-ray crystallography result confirms the structure of the CP2K complex, evidencing a slightly distorted octahedral geometry for this complex. The infrared vibrational spectrum evidenced the coordination of the ligands of interest to the cobalt in the complexes, due to the stretching vibrations related to the C-H bonds at 3048, 3066, and 3106 cm-1, C=O

at 1615, 1606, and 1585 cm-1, and C=C at 1559, 1556, and 1520 cm-1 for the CK2, CPK2, and CP2K complexes respectively, in addition to C=N at 1431 cm-1 in the CPK2 complex. The results of the ultraviolet-visible electronic spectra also proved the coordination of the ligands by observing the IL π-π* transitions at 275 and 269 nm, in addition to the d–d transitions at 406 and 471 nm, for CPK2 and CP2K respectively, referring to the cobalt. Furthermore, the electrochemical study of the CPK2 and CP2K compounds exhibited the redox profile of the metal in these complexes, presenting half-wave potentials equal to 131.5 and 135.5 mV respectively

Keywords: cobalt, phenanthroline, kojic acid, X-rays.

CÓDIGO: ET1092

AUTOR: DAYNARA ALVES DA SILVA SOUSA

ORIENTADOR: LUCIENE DA SILVA SANTOS

TÍTULO: Valorização de Resíduos Agroindustriais para a Produção de Celulose e Carboximetilcelulose a partir de Casca de Jaca e Sabugo de Milho.

Resumo

A valorização de resíduos agroindustriais constitui uma estratégia promissora para o desenvolvimento de materiais sustentáveis e de maior valor agregado. Neste trabalho, foram avaliadas rotas para a obtenção de celulose a partir de duas biomassas lignocelulósicas, casca de jaca e sabugo de milho, utilizando pré-tratamento com peróxido alcalino, seguido da síntese de carboximetilcelulose (CMC). O pré-tratamento foi realizado utilizando solução de H_2O_2 em meio alcalino, sob aquecimento e agitação constante. Os resultados indicaram rendimentos de 52,0% para a celulose obtida da casca de jaca e 74,45% para a celulose obtida do sabugo de milho, demonstrando que a metodologia apresentou efeito positivo e eficiência para ambas as biomassas. As celuloses obtidas foram caracterizadas por análise termogravimétrica (TG/DTG), apresentando comportamento térmico compatível com materiais celulósicos descritos na literatura. Posteriormente, foram realizadas sínteses de CMC e avaliação de sua solubilidade e comportamento térmico. Os resultados evidenciam o potencial das biomassas estudadas como matérias-primas para a obtenção de materiais celulósicos de valor agregado, contribuindo para o aproveitamento de resíduos agroindustriais e para o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Resíduos; Biomassa lignocelulósica; Celulose; Carboximetilcelulose

TITLE: Valorization of Agro-industrial Residues for the Production of Cellulose and Carboxymethylcellulose from Jackfruit Peel and Corn Cobs.

Abstract

The valorization of agroindustrial residues is a promising strategy for the development of sustainable and value-added materials. In this study, routes for cellulose production from two lignocellulosic biomasses, jackfruit peel and corn cob, were evaluated using an alkaline peroxide pretreatment, followed by the synthesis of carboxymethylcellulose (CMC). The pretreatment was performed using an H_2O_2 solution under alkaline conditions, heating, and constant stirring. The results showed yields of 52.0% for

cellulose obtained from jackfruit peel and 74.45% for cellulose obtained from corn cob, demonstrating that the methodology had a positive effect and was effective for both biomasses. The obtained celluloses were characterized by thermogravimetric analysis (TG/DTG), showing thermal behavior compatible with cellulosic materials reported in the literature. Subsequently, CMC synthesis was performed, along with the evaluation of its solubility and thermal behavior. The results demonstrate the potential of the investigated biomasses as raw materials for the production of value-added cellulosic materials, contributing to the valorization of agroindustrial residues and the development of more sustainable alternatives.

Keywords: residues; Lignocellulosic biomass; Cellulose; Carboxymethylcellulose.

CÓDIGO: ET1093

AUTOR: JAEDSON LUIS ALVES DE ARAUJO

COAUTOR: MARCOS VINICIUS AZEVEDO DE ARAUJO

ORIENTADOR: DAVI DO VALE LOPES

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE CIMEIRA NO SETOR DAS SERRAS OCIDENTAIS DO PLANALTO DA BORBOREMA, NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Resumo

As Serras Ocidentais do Planalto da Borborema constituem um dos compartimentos geomorfológicos mais expressivos do semiárido nordestino, destacando-se pela diversidade morfológica, relevância ambiental e crescente importância energética. Este trabalho tem como objetivo caracterizar as superfícies de cimeira associadas às serras ocidentais do Planalto da Borborema no semiárido do Seridó Potiguar, com ênfase em sua organização espacial, controle morfoestrutural e dinâmica geomorfológica. Realizou-se a localização e caracterização das superfícies de cimeira com o uso do Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Também foram realizados trabalhos de campo com o intuito de caracterizar as áreas. Os resultados indicam que essas serras correspondem a relevos residuais elevados, com morfologias de topos diversas, fortemente condicionados pela litologia e estrutura, e submetidos a intensa dissecação mecânica nas bordas escarpadas. Em contraste com as áreas rebaixadas e ambientalmente mais degradadas da Superfície Sertaneja Setentrional, núcleo de desertificação do Seridó, as superfícies de cimeira apresentam maior preservação da cobertura vegetal e condições microclimáticas diferenciadas, atuando como refúgios ecológicos no contexto semiárido. O estudo também evidencia a intensificação recente da implantação de empreendimentos eólicos sobre esses ambientes serranos, ressaltando a necessidade de planejamento territorial e ambiental que considere a conservação dos ecossistemas.

Palavras-chave: Compartimentação Geomorfológica; Superfícies de Cimeira; Impactos

TITLE: CHARACTERIZATION OF SUMMIT SURFACES IN THE WESTERN RANGES SECTOR OF THE BORBOREMA PLATEAU, IN THE POTIGUAR SEMI-ARID REGION

Abstract

The Western Ranges of the Borborema Plateau constitute one of the most expressive geomorphological compartments in the Brazilian semi-arid region, standing out for their morphological diversity, environmental relevance, and growing energy importance. This work aims to characterize the summit surfaces associated with the western ranges of the Borborema Plateau in the semi-arid region of Seridó Potiguar, emphasizing their spatial organization, morphostructural control, and geomorphological dynamics. The location and characterization of the summit surfaces were carried out using Geographic Information Systems (GIS). Fieldwork was also conducted to characterize the areas. The results indicate that these mountain ranges correspond to elevated residual landforms with diverse summit morphologies, strongly conditioned by lithology and structure, and subjected to intense mechanical dissection on their scarp edges. In contrast to the lower and environmentally more degraded areas of the Northern Sertaneja Surface—a desertification hotspot in the Seridó—the summit surfaces exhibit better preservation of vegetation cover and differentiated microclimatic conditions, acting as ecological refuges in the semi-arid context. The study also highlights the recent intensification of wind energy projects across these mountain environments, emphasizing the need for territorial and environmental planning that considers the conservation of these ecosystems.

Keywords: Geomorphological Compartmentalization; Summit Surfaces; Impacts

CÓDIGO: ET1096

AUTOR: KAIO RENAN RIBEIRO DA SILVA

ORIENTADOR: RONAI MACHADO LISBOA

TÍTULO: Restrições astrofísicas as equações de estado das estrelas de nêutrons

Resumo

Este trabalho dá continuidade a uma sequência de projetos de Iniciação Científica sobre equações de estado e estrutura de estrelas de nêutrons. O estudo de Neves e Lisboa introduziu a Hadrodinâmica Quântica I e o modelo relativístico de campo médio σ − ω, enquantoo trabalho de Guedes e Lisboa retomou a integração numérica das equações de Tolman-Oppenheimer-Volkov e mostrou a importância das interações nucleares na determinação darelação massa-raio. No presente trabalho, o modelo relativístico é implementado numericamentee estendido pela inclusão do méson vetorial isovetorial ρ. O objetivo principal é resolver numericamente e comparar diretamente os modelos σ − ω e σ − ω − ρ e identificar quais propriedades da matéria e da estrela são modificadas pelo novo vetor isovetorial. Os resultados mostram queo campo ρ altera fortemente a composição da matéria em equilíbrio beta e a energia de simetria, mas produz pequena variação na massa máxima da estrela para a parametrização considerada.

Palavras-chave: estrelas de nêutrons; modelo de Walecka; méson ρ eso;

TITLE: Extension of the σ-ω model through the inclusion of the ρ meson in the study of neutron stars

Abstract

This work continues a series of undergraduate research projects concerning equations of state and the structure of neutron stars. The study by Neves and Lisboa introduced Quantum Hadrodynamics I and the relativistic σ–ω mean-field model, while the work by Guedes and Lisboa revisited the numerical integration of the Tolman-Oppenheimer-Volkoff equations and demonstrated the importance of nuclear interactions in determining the mass-radius relationship. In the present work, the relativistic model is numerically implemented and extended to include the isovector-vector ρ meson. The

primary objective is to numerically solve and directly compare the σ–ω and σ–ω–ρ models, identifying which properties of the matter and the star are modified by the new isovector-vector field. The results show that the ρ field significantly alters the composition of matter in beta equilibrium and the symmetry energy, yet produces only a slight variation in the star's maximum mass for the parameterization considered.

Keywords: neutron stars; Walecka model; ρ meson; eso;

CÓDIGO: ET1097

AUTOR: MARIA CLARA MARTINS LOURENCO

ORIENTADOR: JOSE HERIBERTO OLIVEIRA DO NASCIMENTO

TÍTULO: Otimização da Síntese de Nanopartículas de Fibroina da seda para potencial em nanoencapsulamento.

Resumo

A nanotecnologia apresenta grande potencial para o desenvolvimento de sistemas de liberação controlada de bioativos, especialmente na área dermatológica, onde o estrato córneo representa uma importante barreira à permeação de substâncias. Nesse contexto, a fibroína da seda destaca-se como um biopolímero natural devido à sua biocompatibilidade, biodegradabilidade e baixa toxicidade. Esse trabalho teve como objetivo otimizar a síntese de nanopartículas de fibroína da seda pelo método de dessolvatação em etanol, avaliando a influência da concentração do biopolímero e do congelamento nas propriedades coloidais das formulações. A fibroína foi obtida a partir de casulos de Bombyx mori, submetidos às etapas de degomagem, solubilização e diálise. A solução-mãe, com teor médio de sólidos de 5%, foi diluída para concentrações de 1% e 3% (m/v). As nanopartículas foram caracterizadas por Espalhamento Dinâmico de Luz e potencial zeta em pH 4,0. A formulação de 3% apresentou melhores resultados que a de 1%, com menor diâmetro hidrodinâmico e menor índice de polidispersão. O congelamento por 24 horas promoveu a otimização do sistema, reduzindo o diâmetro das nanopartículas para 116,5 nm e o índice de polidispersão para 0,270. Os resultados demonstram que a concentração de 3% associada ao congelamento representa a condição mais promissora para obtenção de nanopartículas homogêneas, com potencial aplicação como nanocarreadores para o encapsulamento e liberação de bioativos dermatológicos.

Palavras-chave: Nanotecnologia; fibroína da seda; nanopartículas; dessolvatação.

TITLE: Optimization of Silk Fibroin Nanoparticle Synthesis for Potential Nanoencapsulation Applications

Abstract

Nanotechnology holds great potential for the development of controlled delivery systems for bioactive compounds, particularly in the dermatological field, where the stratum corneum represents a significant barrier to substance permeation. In this context, silk fibroin stands out as a natural biopolymer due to its biocompatibility, biodegradability, and low toxicity. This study aimed to optimize the synthesis of silk fibroin nanoparticles using the ethanol desolvation method by evaluating the influence of biopolymer concentration and freezing on the colloidal properties of the formulations. Fibroin was obtained from Bombyx mori cocoons and subjected to degumming, solubilization, and dialysis steps. The stock solution, with an average solid content of 5%, was diluted to concentrations of 1% and 3% (w/v). The nanoparticles were characterized by Dynamic Light Scattering and zeta potential measurements at pH 4.0. The 3% formulation showed better results than the 1% formulation, presenting a smaller hydrodynamic diameter and lower polydispersity index. Freezing for 24 hours further optimized the system, reducing the nanoparticle diameter to 116.5 nm and the polydispersity index to 0.270. The results demonstrate that the 3% concentration combined with freezing represents the most promising condition for obtaining homogeneous nanoparticles, with potential application as nanocarriers for the encapsulation and delivery of dermatological bioactive compounds.

Keywords: Nanotechnology; Silk fibroin; Nanoparticles; Desolvation.

CÓDIGO: ET1105

AUTOR: JÚLIO DANILO SOARES DE SANTANA

ORIENTADOR: HELIO RODRIGUES DOS SANTOS

TÍTULO: DESEMPENHO DE BIOMASSA ANAMMOX FLOCULENTA EM REATOR SBR SOB TEMPERATURA CONTROLADA

Resumo

A remoção biológica de nitrogênio pelo processo Anammox apresenta potencial como alternativa sustentável ao tratamento convencional, devido ao menor consumo energético, à baixa demanda por carbono orgânico e à reduzida produção de lodo. Nesse contexto, a biomassa Anammox floculenta pode oferecer maior simplicidade operacional, especialmente em regiões tropicais. Este estudo avaliou o desempenho dessa biomassa em um reator de batelada sequencial (SBR) de 0,4 L, operado a 35 °C, sob condições anóxicas, durante 93 dias. O reator foi inoculado com biomassa previamente enriquecida e operado em duas fases, com diferentes tempos de detenção hidráulica e cargas nitrogenadas. A remoção média de nitrogênio amoniacal foi de aproximadamente 17%, enquanto a remoção de nitrogênio total foi limitada, indicando que o processo Anammox não se estabeleceu efetivamente durante o período experimental. Os resultados sugerem maior contribuição da nitrificação parcial para a conversão do nitrogênio. Apesar da baixa eficiência de remoção, o sistema apresentou estabilidade operacional e manutenção visual da biomassa. Os resultados contribuem para a compreensão do comportamento da biomassa Anammox floculenta em SBR sob temperatura tropical e fornecem subsídios para futuras pesquisas voltadas ao aprimoramento das condições operacionais do processo.

Palavras-chave: Anammox. Nitrogênio. Nitrificação parcial. Biomassa floculenta.

TITLE: Performance of Flocculent Anammox Biomass in an SBR under Controlled Temperature

Abstract

Biological nitrogen removal through the Anammox process has potential as a sustainable alternative to conventional treatment due to lower energy consumption, reduced organic carbon demand, and lower sludge production. In this context, flocculent Anammox biomass may offer greater operational simplicity, particularly in tropical regions. This study evaluated the performance of this biomass in a 0.4 L sequencing batch reactor (SBR) operated at 35 °C under anoxic conditions for 93 days. The reactor was inoculated with previously enriched biomass and operated in two phases with different hydraulic retention times and applied nitrogen loads. The average ammonium nitrogen removal was approximately 17%, while total nitrogen removal was limited, indicating that the Anammox process was not effectively established during the experimental period. The results suggest a greater contribution of partial nitrification to nitrogen conversion. Despite the low removal efficiency, the system showed operational stability and visual maintenance of the biomass. These results contribute to understanding the behavior of flocculent Anammox biomass in SBRs under tropical temperatures and provide insights for future research aimed at improving the operational conditions of the Anammox process.

Keywords: Anammox. Nitrogen. Partial nitrification. Flocculent biomass.

CÓDIGO: ET1118

AUTOR: BERNARDO BRUNO DIAS BARACHO

ORIENTADOR: CLAUDIO MOISES SANTOS E SILVA

TÍTULO: Balanço de energia em superfície no bioma caatinga

Resumo

O balanço de energia à superfície descreve a distribuição da energia disponível entre os fluxos de calor sensível, latente e no solo, sendo fundamental para a compreensão das interações entre a superfície e a atmosfera. Este trabalho teve como objetivo analisar e comparar os componentes e o fechamento do balanço de energia em duas áreas de Caatinga com características ambientais distintas: São João, em Pernambuco, e a Estação Ecológica do Seridó, no Rio Grande do Norte. Foram utilizados dados micrometeorológicos de ciclos anuais, com resolução temporal de 30 minutos, incluindo saldo de radiação, fluxo de calor no solo, fluxos de calor sensível e latente, temperatura do ar e umidade relativa. Os fluxos turbulentos foram determinados pela técnica de covariância de vórtices turbulentos. O fechamento do balanço foi avaliado pela regressão linear entre a soma dos fluxos turbulentos e a energia disponível, além da razão do balanço de energia (EBR). Em São João, o fluxo médio de calor latente (69,66 W/m²) superou o de calor sensível (52,81 W/m²), sob menor temperatura média do ar e maior umidade relativa. Na ESEC Seridó, o calor sensível (86,02 W/m²) predominou sobre o calor latente (32,42 W/m²), evidenciando maior direcionamento da energia para o aquecimento do ar e maior limitação hídrica. Os dois locais apresentaram não fechamento do balanço de energia.

Palavras-chave: Balanço de energia; fechamento; fluxos turbulentos; Caatinga.

TITLE: Surface energy balance in the Caatinga biome

Abstract

The surface energy balance describes the partitioning of available energy into sensible, latent, and soil heat fluxes and is fundamental to understanding surface–atmosphere interactions. This study aimed to analyze and compare the components and closure of the surface energy balance in two Caatinga areas with distinct environmental characteristics: São João, Pernambuco, and the Seridó Ecological Station, Rio Grande do Norte. Micrometeorological data covering annual cycles at a 30-minute temporal resolution were used, including net radiation, soil heat flux, sensible and latent heat fluxes, air temperature, and relative humidity. The turbulent fluxes were determined using the eddy covariance technique. Energy balance closure was evaluated through linear regression between the sum of the turbulent fluxes and the available energy, as

well as through the energy balance ratio (EBR). In São João, the mean latent heat flux (69.66 W/m²) exceeded the mean sensible heat flux (52.81 W/m²) under conditions of lower mean air temperature and higher relative humidity. At ESEC Seridó, sensible heat flux (86.02 W/m²) predominated over latent heat flux (32.42 W/m²), indicating a greater allocation of energy to air heating and stronger water limitation. Both sites exhibited incomplete energy balance closure.

Keywords: Energy balance; closure; turbulent fluxes; Caatinga.

CÓDIGO: ET1124

AUTOR: TAINARA FERREIRA DA SILVA

ORIENTADOR: EDIMILSON FÉLIX DA SILVA

TÍTULO: Efeitos Seebeck de spin e Nernst anômalo em filmes magnéticos híbridos

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo experimental dos efeitos termoelétricos de spin em bicamadas Co(t)/Pt (5 nm), com espessuras de Cobalto de 25 e 50 nm, produzidas por magnetron sputtering. O objetivo é investigar a contribuição conjunta do Efeito Nernst Anômalo (ANE) e do Efeito Seebeck de Spin (SSE), visando compreender a influência da espessura da camada ferromagnética sobre a resposta termoelétrica. Enquanto o ANE decorre da deflexão de portadores de carga induzida pela interação spin-órbita, o SSE gera uma corrente de spin pura convertida em tensão elétrica na camada de Platina por meio do Efeito Hall de Spin Inverso (ISHE). A caracterização magnética confirmou anisotropia uniaxial no plano das amostras e as medidas termoelétricas evidenciaram que a espessura do Cobalto influencia significativamente a amplitude do sinal detectado. Esses resultados contribuem para a compreensão dos mecanismos de transporte de calor e de spin em heteroestruturas magnéticas, fornecendo informações relevantes para o desenvolvimento de dispositivos spintrônicos e tecnologias baseadas na conversão termoelétrica de energia.

Palavras-chave: Caloritrônica de spin. Efeito Seebeck de Spin. Efeito Nernst Anômalo.

TITLE: Spin Seebeck Effect and Anomalous Nernst Effect in hybrid magnetic films.

Abstract

This work presents an experimental investigation of spin thermoelectric effects in Co(t)/Pt (5 nm) bilayers with Cobalt thicknesses of 25 and 50 nm fabricated by magnetron sputtering. The study aims to investigate the combined contribution of the Anomalous Nernst Effect (ANE) and the Spin Seebeck Effect (SSE), evaluating the

influence of the ferromagnetic layer thickness on the thermoelectric response. While the ANE originates from spin–orbit-induced charge carrier deflection, the SSE generates a pure spin current that is converted into an electrical voltage through the Inverse Spin Hall Effect (ISHE) in Platinum. Magnetic characterization confirmed in-plane uniaxial anisotropy, and thermoelectric measurements demonstrated that the Cobalt thickness strongly affects the measured signal amplitude. These findings contribute to a better understanding of coupled heat and spin transport mechanisms in magnetic heterostructures, providing useful insights for the development of efficient spintronic and spin-caloritronic devices.

Keywords: Spin caloritronics. Spin Seebeck Effect. Anomalous Nernst Effect.

CÓDIGO: ET1127

AUTOR: YURE FILIPE PALÁ DE SOUSA DO NASCIMENTO

COAUTOR: JULIA MARIA COSTA DE LIMA

COAUTOR: LUÍS MÁVY ALCÂNTARA SILVA

ORIENTADOR: FRANCISCO CLAUDIVAN DA SILVA

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE UM TECIDO ISOLANTE À BASE DE LÁTEX UTILIZANDO A FIBRA DE LÃ CANINA PARA APLICAÇÕES TÉRMICAS E ANTIBACTERIANAS

Resumo

No presente trabalho foram realizadas analises das propriedades físico-químicas da lã canina que está sendo descartada no ambiente sem aproveitamento. Incialmente as fibras foram pré-tratadas em solução de hidróxido de sódio (NaOH) para remoção de ceras, poeiras entre outros tipos de sujeiras presentes na sua superfície. Testes de densidade e Moisture Regain mostram que a fibra possui características semelhantes à lã de merino. A microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostrou após uma superfície limpa e isenta de resíduos entre as escamas. As técnicas de análises térmicas utilizadas na caracterização das amostras foram TG, DTA e DSC. Através da difração de raios-X (DRX) observa se que houve um pequeno aumento do pico na faixa 2q de 16,8 a 23,2. A análise da espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) houve uma diferença entre as amostras da fibra 1600 cm-1. Ambas as amostras in natura e tratada mostraram que houve inicialmente uma perda de massa a uma temperatura de até 200ºC devido à umidade contida na fibra já que a higroscopicidade é uma características da fibra proteica, e com a elevação também observamos os resíduos finais do material após 700º C.

Palavras-chave: lã canina, fibras proteicas, caracterização e sustentabilidade.

TITLE: DEVELOPMENT OF A LATEX-BASED INSULATING FABRIC USING CANINE WOOL FIBER FOR THERMAL AND ANTIBACTERIAL APPLICATIONS

Abstract

The present study investigated the physicochemical properties of canine wool, which is currently being discarded into the environment without any form of utilization. Initially,

the fibers were pretreated with a sodium hydroxide (NaOH) solution to remove waxes, dust, and other types of impurities present on their surface. Density and Moisture Regain tests showed that the fiber exhibits characteristics similar to those of merino wool. Scanning electron microscopy (SEM) revealed a clean surface, free of residues between the scales, after treatment. The thermal analysis techniques used to characterize the samples were thermogravimetry (TG), differential thermal analysis (DTA), and differential scanning calorimetry (DSC). X-ray diffraction (XRD) analysis showed a slight increase in the peak intensity in the 2θ range from 16.8° to 23.2°. Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) analysis revealed a difference between the untreated and treated fiber samples at 1600 cm^{-1}. Both the untreated and treated samples initially exhibited mass loss at temperatures up to 200 °C due to the moisture contained in the fiber, since hygroscopicity is a characteristic of protein fibers. As the temperature increased, the final residues of the material were also observed after 700 °C.

Keywords: canine wool; latex; thermal insulation; antibacterial activity.

CÓDIGO: ET1129

AUTOR: EMILY CHAYANE COSTA DOS SANTOS

ORIENTADOR: RENATA MARTINS BRAGA

TÍTULO: Pirólise de rejeitos pós-consumo de filmes plásticos multicamada catalisada por materiais de baixo custo à base de óxido de cálcio visando à produção de combustível sustentável

Resumo

A valorização de resíduos de embalagens cartonadas multicamadas por processos termoquímicos representa uma alternativa para o aproveitamento de materiais de difícil reciclagem convencional. Neste trabalho, avaliou-se a pirólise não catalítica e catalítica de resíduos pós-consumo de embalagens Tetra Pak®, utilizando osso ovino tratado termicamente (OSO) como material catalítico de baixo custo. O resíduo foi caracterizado por análise imediata, análise elementar, poder calorífico superior (PCS) e composição química das cinzas. O precursor e o OSO foram ainda avaliados por FRX, TG/DTG, FTIR e DRX, e os produtos voláteis por TG-Reator-GC/MS. A caracterização do resíduo evidenciou sua composição heterogênea, enquanto o OSO apresentou matriz inorgânica predominantemente constituída por cálcio e fósforo. O tratamento térmico promoveu a remoção da fração orgânica e maior definição da fase mineral compatível com hidroxiapatita. Na pirólise, foram observados dois eventos de decomposição (P1 e P2). Em P1, a presença do OSO exerceu pouca influência sobre os compostos oxigenados, próximos de 72%. Em P2, a participação de hidrocarbonetos aumentou de 53,3% para 59,7%, enquanto os compostos C5-C12 aumentaram de 32,4% para 57,3% com OSO. Os resultados indicam que o OSO modificou principalmente a distribuição dos produtos em P2, demonstrando potencial como material catalítico de baixo custo para a valorização termoquímica de resíduos de Tetra Pak®.

Palavras-chave: Tetra Pak®; pirólise catalítica; osso ovino; valorização de resíduos

TITLE: Pyrolysis of Post-Consumer Multilayer Plastic Film Waste Catalyzed by Low-Cost Calcium Oxide-Based Materials for Sustainable Fuel Production

Abstract

The valorization of multilayer carton packaging waste through thermochemical processes offers an alternative for recovering materials that are difficult to recycle conventionally. This study evaluated the non-catalytic and catalytic pyrolysis of post-

consumer Tetra Pak® packaging waste using thermally treated sheep bone (OSO) as a low-cost catalytic material. The waste was characterized by proximate and elemental analyses, higher heating value (HHV), and ash chemical composition. The precursor and OSO were also analyzed by X-ray fluorescence (XRF), thermogravimetric analysis (TG/DTG), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and X-ray diffraction (XRD), while volatile products were evaluated by TG-Reactor-GC/MS. The waste showed a heterogeneous composition, whereas OSO presented an inorganic matrix predominantly composed of calcium and phosphorus. Thermal treatment promoted the removal of the organic fraction and improved the definition of the mineral phase compatible with hydroxyapatite. Two decomposition events (P1 and P2) were observed during this pyrolysis process. For P1, OSO had little effect on oxygenated compounds, which remained close to 72%. In P2, hydrocarbons increased from 53.3% to 59.7%, while C5–C12 compounds increased from 32.4% to 57.3% in the presence of OSO. These results indicate that OSO mainly modified product distribution in P2, demonstrating its potential as a low-cost catalytic material for the thermochemical valorization of Tetra Pak® waste.

Keywords: Tetra Pak®; catalytic pyrolysis; sheep bone; waste valorization

CÓDIGO: ET1133

AUTOR: MARINA MEDEIROS DE ARAÚJO LEITE

COAUTOR: ALDO QUEIROZ CABRAL DA FONSECA TINOCO

COAUTOR: JOSÉ IVO SCHWADE ARAÚJO

ORIENTADOR: LEONARDO ENZO BRITO DA SILVA

TÍTULO: Um Estudo Sobre Estratégias de Codificação Posicional para Modelos Fusion ART Multicamadas em Tarefas de Classificação: Índices de Posição Normalizados e Máscara Binária

Resumo

As redes neurais baseadas na Teoria da Ressonância Adaptativa (ART) oferecem uma estrutura estável para o aprendizado incremental e baseado em correspondência match-based, mas seu custo computacional aumenta significativamente quando estendidas para arquiteturas multicamadas. Neste trabalho, investigamos estratégias para reduzir o custo computacional de modelos Fusion ART multicamadas supervisionados, preservando seu desempenho de classificação. Nossa abordagem baseia-se em restringir as entradas de canais de características entre camadas aos k maiores valores de ativação, aproveitando o mecanismo winner-takes-all intrínseco aos modelos ART. Demonstramos que a aplicação ingênua dessa estratégia leva a um overfitting severo e a uma generalização deficiente, especialmente em arquiteturas mais profundas. Em seguida, demonstramos como aplicar a codificação posicional a esse conjunto de dados truncado para solucionar tais problemas de overfitting, explorando duas arquiteturas distintas: uma com um canal dedicado ao processamento do vetor posicional e outra que apenas soma o vetor posicional ao vetor de características. Duas estratégias de processamento diferentes foram aplicadas à arquitetura com canal adicional no que diz respeito ao vetor posicional: normalização e tratamento com máscara binária.

Palavras-chave: Ressonância Adaptativa.Aprendizado Multicamadas.Codificação Posicional

TITLE: A Study on Positional Encoding Strategies for Multilayer Fusion ART Models in Classification Tasks: Normalized Position Indices and Binary Masks

Abstract

Adaptative Resonance Theory (ART) neural networks provide a stable framework for incremental and match-based learning, but their computational cost increases significantly when extended to multi-layer architectures. In this work, we investigate strategies to reduce the computational cost of supervised multi-layer Fusion ART models while preserving their classification performance. Our approach is based on restricting inter-layer feature-channel inputs to the top-k activation values, leveraging the winner-takes-all mechanism intrinsic to ART models. We demonstrate that naively applying this strategy leads to severe overfitting and poor generalization, especially in deeper architectures. We then demonstrate how we can apply positional encoding to this truncated dataset to solve those overfitting problems, exploring two different architectures: one with a channel dedicated to processing the positional vector and other only adding up the positional vector to the feature vector. Two different processing strategies were applied to the extra-channel architecture, with regard to the positional vector: normalization and binary mask treatment.

Keywords: Adaptive Resonance Theory.Multilayer Learning.Positional Encoding.

CÓDIGO: ET1139

AUTOR: ARTUR CAUA OLIVEIRA DE PAIVA

ORIENTADOR: RENATA MENDONÇA ARAUJO

TÍTULO: Prospecção de moléculas antimicrobianas oriundas de bactérias marinhas do Nordeste do Brasil

Resumo

As bactérias do gênero Streptomyces são responsáveis por cerca de 75% dos compostos clinicamente aprovados, mas devido a alta exploração do seu nicho, ocorre uma sucessiva redescobertas de metabólitos, gerando a necessidade de alternativas mais adequadas para a buscas de novas substâncias bioativas. Tal lacuna é preenchida através da procura em ambientes extremos e com a ajuda da bioinformática, usando estratégias como a derreplicação, fortemente utilizada para auxiliar no isolamentos de novas moléculas bioativas, e a técnica OSMAC que ajuda a ativação de vias metabólicas latentes, desta forma apoiando na produção de uma maior diversidade de metabólitos secundários.

Desse modo a Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplada à Espectrometria de Massas (CLUE-EM) é uma das técnicas mais utilizadas para desreplicação aplicada nas cepas de Streptomyces, que após sua comparação com os dados obtidos através do antiSMASH se tornou possível sua correlação. Apontando dessa maneira para bioativos de interesse, com foco na produção de Surugamide A, Epopromycin A, Violapyrone B e Empopromycin, além de diferenças na produção de metabólitos entre os meios, como a detecção exclusiva de N-acetil-streptothricin D acid em A1 e de Monactin em SCB. então os resultado indicam fortemente que a cepa 679 possui capacidade de produção de metabólitos secundários, além de fundamentar o prosseguimento para próximas etapas de fracionamento, elucidação estrutural por RMN e ensaios biológicos.

Palavras-chave: Streptomyces spp, resistência antimicrobiana, Desreplicação

TITLE: Prospecting for antimicrobial molecules from marine bacteria of Northeastern Brazil

Abstract

Bacteria of the genus Streptomyces are responsible for approximately 75% of clinically approved compounds; however, the extensive exploration of their ecological niche has led to the repeated rediscovery of known metabolites, creating a need for more suitable alternatives in the search for novel bioactive substances. This gap is being addressed by exploring extreme environments and utilizing bioinformatics—employing strategies such as dereplication (widely used to assist in isolating new bioactive molecules) and the OSMAC technique (which helps activate latent metabolic pathways, thereby fostering a greater diversity of secondary metabolites).

Consequently, Ultra-High-Performance Liquid Chromatography coupled with Mass Spectrometry (UHPLC-MS) is one of the most frequently used techniques for the dereplication of *Streptomyces* strains; correlating these results with data obtained via antiSMASH has enabled the identification of bioactive compounds of interest—specifically Surugamide A, Epopromycin A, Violapyrone B, and Empopromycin—as well as the observation of medium-dependent differences in metabolite production, such as the exclusive detection of N-acetyl-streptothricin D acid in medium A1 and Monactin in medium SCB. Thus, the results strongly indicate that strain 679 is capable of producing secondary metabolites, providing a solid basis for proceeding to the subsequent stages of fractionation, structural elucidation via NMR, and biological assays.

Keywords: Streptomyces spp., antimicrobial resistance, dereplication

CÓDIGO: ET1148

AUTOR: ANANDA DANTAS FORTUNATO

ORIENTADOR: ANGELO RONCALLI OLIVEIRA GUERRA

TÍTULO: Desenvolvimento de Mecanismos de Automação e Controle para Aumento da Autonomia de Pacientes com ELA

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada pelo comprometimento dos neurônios motores e pela perda gradual da capacidade de movimentação voluntária. A progressão das limitações motoras pode dificultar o uso de dispositivos convencionais de mobilidade, justificando o desenvolvimento de tecnologias assistivas capazes de reduzir a dependência de comandos manuais contínuos. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação funcional preliminar de subsistemas robóticos associados a uma plataforma assistiva destinada à mobilidade de usuários de cadeiras de rodas. O desenvolvimento foi conduzido em duas frentes complementares. A primeira compreendeu a construção de um protótipo robótico em escala reduzida, equipado com microcontroladores Arduino Uno R4 WiFi e ESP32, motores de corrente contínua, acionamento por Ponte H, joystick analógico e sensores infravermelhos para futura navegação automática por seguimento de linha. A segunda envolveu o desenvolvimento e os testes de um mecanismo eletromecânico em escala real, constituído por estrutura mecânica, bateria, Arduino Uno R4 WiFi, microstep driver e motores de passo empregados nos movimentos de elevação e expansão da plataforma.

Palavras-chave: tecnologia assistiva; robótica móvel; cadeira de rodas; ELA

TITLE: Development and Preliminary Validation of Robotic Subsystems for an Assistive Mobility Platform Designed for People with Amyotrophic Lateral Sclerosis (Phase 1)

Abstract

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease characterized by motor neuron degeneration and gradual loss of voluntary motor function. Disease progression may compromise the operation of conventional mobility devices, motivating the development of assistive technologies capable of reducing dependence on continuous manual control. This study presents the development and preliminary functional validation of robotic subsystems associated with an assistive

mobility platform intended for wheelchair users. The work was conducted through two complementary development stages. The first consisted of a reduced-scale mobile robotic prototype equipped with Arduino Uno R4 WiFi and ESP32 microcontrollers, DC motors, an Hbridge driver, an analog joystick and infrared sensors intended for future autonomous line-following navigation. The second stage involved the development and testing of a full-scale electromechanical mechanism comprising a mechanical structure, battery, Arduino Uno R4 WiFi, microstep driver and stepper motors used for platform lifting and lateral expansion. Functional tests demonstrated adequate manual control of the mobile prototype, successful discrimination between light and dark surfaces by the infrared sensors, and functional operation of the lifting mechanism. The lateral expansion mechanism also operated, although lower actuation speeds and further mechanical adjustments were required to reduce occasional jamming.

Keywords: assistive technology; mobile robotics; wheelchair; ALS

CÓDIGO: ET1150

AUTOR: JOSE WILLIAM GURGEL E SILVA

ORIENTADOR: DAVI DO VALE LOPES

TÍTULO: MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS SERRANAS DA SUPERFÍCIE SERTANEJA SETENTRIONAL, NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: SERRA DE SÃO BERNARDO, SETOR DAS SERRAS OCIDENTAIS DO PLANALTO DA BORBOREMA.

Resumo

Os ambientes serranos do semiárido brasileiro constituem elementos de elevada relevância geomorfológica, ambiental e paisagística, atuando como componentes estruturais da organização do relevo e da dinâmica superficial no domínio das Caatingas. Apesar de sua importância, muitas dessas áreas permanecem insuficientemente caracterizadas em escala local, especialmente diante da crescente expansão de atividades de infraestrutura e geração de energia renovável sobre terrenos de maior altitude e declividade. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo mapear e caracterizar a Serra de São Bernardo, localizada no município de Caicó, Rio Grande do Norte, no setor ocidental do Planalto da Borborema, buscando compreender sua organização morfoestrutural e sua inserção na compartimentação geomorfológica da Superfície Sertaneja Setentrional. A abordagem metodológica integrou levantamento bibliográfico e cartográfico, análise de dados topográficos e geoespaciais, processamento de informações em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software QGIS, e atividades de campo destinadas ao reconhecimento das características geomorfológicas, litológicas e morfodinâmicas da serra. O mapeamento permitiu identificar e espacializar os principais compartimentos do relevo e suas relações com os condicionantes estruturais e litológicos, evidenciando a Serra de São Bernardo como uma feição geomorfológica de destaque na paisagem semiárida de Caicó.

Palavras-chave: Áreas Serranas. Semiárido. Caatinga. Gnaisses. Erosão.

TITLE: MAPPING AND CHARACTERIZATION OF MOUNTAINOUS AREAS OF THE NORTHERN SERTANEJA SURFACE IN THE BRAZILIAN SEMIARID: SERRA DE SÃO BERNARDO, WESTERN HIGHLANDS SECTOR OF THE BORBOREMA PLATEAU.

Abstract

Mountainous environments in the Brazilian semi-arid region are geomorphologically, environmentally, and paisagistically important features that contribute to the organization of relief and surface dynamics within the Caatinga domain. Despite their relevance, many of these areas remain insufficiently characterized at the local scale, particularly in the context of the increasing expansion of infrastructure and renewable energy projects over higher-elevation and steeper terrains. In this context, this study aims to map and characterize the São Bernardo Mountain, located in the municipality of Caicó, Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil, within the western sector of the Borborema Plateau, with emphasis on its morphostructural organization and geomorphological setting within the Northern Sertaneja Surface. The methodological approach integrated bibliographic and cartographic surveys, analysis of topographic and geospatial data, processing in a Geographic Information System (GIS) environment using QGIS software, and field investigations aimed at identifying the geomorphological, lithological, and morphodynamic characteristics of the mountain. The mapping enabled the identification and spatial delineation of the main relief compartments and their relationships with structural and lithological controls, highlighting the São Bernardo Mountain as a prominent geomorphological feature within the semi-arid landscape of Caicó.

Keywords: Mountain Areas. Semiarid. Caatinga. Gneisses. Erosion

CÓDIGO: ET1158

AUTOR: DIANA MOURA SILVA

COAUTOR: JOÃO VICTOR FERREIRA LACERDA AIRES

COAUTOR: JOAO PAOLO CAVALCANTE MARTINS OLIVEIRA

ORIENTADOR: LEONARDO ANDRADE DE ALMEIDA

TÍTULO: Busca e caracterização de exoplanetas e exoluas no sistema planetário Kepler 1514

Resumo

O estudo dos planetas descobertos fora do sistema Solar representa uma das áreas de maior ascensão da Astrofísica Moderna. Já foram confirmados mais de 6300 exoplanetas até o momento. A caracterização precisa dos elementos orbitais e a compreensão da dinâmica são fundamentais para prever a evolução desses sistemas, assim como para detectar novos corpos (como por exemplo outros exoplanetas e exoluas) ligados a eles gravitacionalmente. Neste contexto, investigamos as causas da variação de período orbital no exoplaneta Kepler-1514 b, através da análise dos trânsitos planetários, em busca de novos exoplanetas e/ou exoluas. A partir dos dados da missão Kepler, obtivemos os instantes de meio de trânsito para cada trânsito do exoplaneta e construímos o diagrama observado menos calculado (O–C), subtraindo uma efeméride linear destes valores. As variações no diagrama O-C foram analisadas sob a luz da possibilidade de existência de exoluas orbitando Kepler-1514b, já levantada na literatura. Os resultados mostram que as oscilações e periodicidades observadas no diagrama O–C foram reproduzidas integralmente pela presença e órbita desse segundo planeta com massa aproximadamente 60 massas da Terra e não sobrou nenhum sinal residual ou anomalia orbital substancial que justificasse a presença de um corpo adicional, tornando improvável a hipótese de uma exolua no sistema Kepler-1514. Os resultados corroboram com o modelo de dois exoplanetas já sugerido na literatura.

Palavras-chave: exoplaneta; exolua; Kepler-1514;

TITLE: Search and characterization of exoplanets and exomoons in the Kepler-1514 planetary system

Abstract

The study of planets discovered outside the Solar System represents one of the fastest-growing areas in modern astrophysics. To date, more than 6,300 exoplanets have been confirmed. The precise characterization of orbital elements and the understanding of dynamics are essential for predicting the evolution of these systems, as well as for detecting new gravitationally bound bodies (such as additional exoplanets and exomoons). In this context, we investigated the causes of orbital period variation in the exoplanet Kepler-1514 b through transit timing analysis in search of new exoplanets and/or exomoons. Using data from the Kepler mission, we obtained the mid-transit times for each transit of the exoplanet and constructed the observed minus calculated (O–C) diagram by subtracting a linear ephemeris from these values. The variations in the O–C diagram were analyzed in light of the potential existence of exomoons orbiting Kepler-1514 b, a possibility previously raised in the literature. The results show that the oscillations and periodicities observed in the O–C diagram were fully reproduced by the presence and orbit of a second planet with a mass of approximately 60 Earth masses. No residual signal or substantial orbital anomaly remained to justify the presence of an additional body, making the exomoon hypothesis in the Kepler-1514 system unlikely. These findings corroborate the two-exoplanet model previously suggested in the literature.

Keywords: exoplanet; exomoon; Kepler-1514;

CÓDIGO: ET1160

AUTOR: MATHEUS PEREIRA DE PAULA

ORIENTADOR: LUCIANO RODRIGUES DA SILVA

TÍTULO: Estudo Topológico do Modelo de Natal em Redes Complexas

Resumo

O Modelo de Natal supera o caráter puramente topológico do modelo de Barabási-Albert ao incorporar restrições geográficas essenciais em redes complexas reais, como redes elétricas e neurais. Proposto em 2005 por Soares, Rodrigues e Tsallis, o modelo descreve uma rede aberta e dinâmica que cresce em um plano contínuo, onde novos nós são inseridos em relação ao centro de massa dinâmico do sistema. A probabilidade de conexão estabelece uma competição entre a popularidade topológica (conectividade) e a penalização pela distância física regulada pelo expoente de conexão. Neste trabalho, realizamos um estudo sistemático do modelo bidimensional sob diferentes regimes de conexão usando dados sintéticos gerados em Python. A distribuição de conectividade foi ajustada de forma não-linear pela função q-exponencial da estatística não-extensiva de Tsallis. Os resultados demonstraram a transição de fase topológica: o regime de longo alcance exibe comportamento de cauda larga com forte correlação não-extensiva, enquanto o curto alcance local induz uma homogeneização espacial completa, recuperando a estatística clássica de Boltzmann-Gibbs. As simulações validaram a relação linear universal entre as flutuações térmicas eficazes e o índice entrópico, consolidando o Modelo de Natal como uma estrutura matemática promissora para o mapeamento biológico de redes neurais e processos de difusão física.

Palavras-chave: Redes Complexas Geográficas, Modelo de Natal, Estatística de Tsallis

TITLE: Topological Study of Natal Model in Complex Networks

Abstract

The Natal Model overcomes the purely topological nature of the Barabási-Albert model by incorporating crucial geographical constraints found in real-world networks, like power grids and neural networks. Proposed in 2005 by Soares, Rodrigues, and Tsallis, the model describes an open and dynamic network growing in a continuous space, where new nodes are positioned relative to the dynamic center of mass. The connection probability establishes a competition between topological popularity (connectivity) and physical distance costs governed by the connection exponent. This study presents a systematic investigation of the two-dimensional NM under critical connection regimes

using synthetic data generated in Python. The degree distribution was fitted against the q-exponential function from Tsallis nonextensive statistical mechanics. The results clearly demonstrate a topological phase transition: the long-range regime exhibits heavy-tailed behavior with strong nonextensive correlations, whereas the local short-range limit induces complete spatial homogenization, recovering classical Boltzmann-Gibbs exponential statistics. Finally, the simulations validated the universal linear relationship between effective thermal fluctuations and the entropic index, proving the model's physical robustness and consolidating the Natal Model as a promising mathematical framework for biological neural mapping and spatial diffusion.

Keywords: Geographical Complex Networks, Natal Model, Tsallis Statistics

CÓDIGO: ET1163

AUTOR: NATALIA LARISSE SILVA DE SOUZA

ORIENTADOR: FREDERICO CASTRO JOBIM VILALVA

TÍTULO: Modelagem Termodinâmica Dos Processos Evolutivos Do Magmatismo Bimodal Do Complexo Morro Redondo (PR/SC)

Resumo

O Complexo Morro Redondo (CMR), na Província Graciosa (PR-SC), registra magmatismo bimodal marcado por basaltos/diabásios e riolitos de alta sílica, com escassez de composições intermediárias. Este trabalho avaliou os vínculos petrogenéticos entre os termos máficos, a amostra intermediária JR-61 e os reservatórios félsicos Quiriri e Papanduva. Dados petrográficos e litoquímicos foram integrados a modelagens termodinâmicas no software easyMELTS, com apoio do ioGAS e Excel, testando cristalização fracionada, assimilação associada à cristalização e fusão parcial crustal sob diferentes condições de pressão, H_2O e fugacidade de oxigênio. A cristalização fracionada contínua dos basaltos não reproduziu satisfatoriamente os riolitos, alcançados apenas após cristalização muito avançada e com incompatibilidades multióxido. Líquidos próximos à JR-61 foram gerados por cristalização fracionada e AFC, porém sem reprodução integral de sua composição. Para a evolução JR-61–Quiriri, a AFC melhorou o ajuste em relação à cristalização fracionada simples, mas não demonstrou parentalidade direta. A fusão das composições granulíticas Luiz Alves produziu líquidos félsicos parcialmente compatíveis com Quiriri e pouco compatíveis com Papanduva. Os resultados sustentam um sistema magmático aberto e multietapas, no qual diferenciação máfica, interação crustal, fusão parcial e segregação de líquidos em mush atuaram de forma combinada.

Palavras-chave: Daly Gap. Modelagem termodinâmica. easyMELTS. Magmatismo tipo-A.

TITLE: Thermodynamic Modeling Of The Evolutionary Processes Of Bimodal Magmatism In The Morro Redondo Complex (PR/SC)

Abstract

The Morro Redondo Complex (CMR), in the Graciosa Province (PR-SC), records bimodal magmatism dominated by basalts/diabases and high-silica rhyolites, with a marked scarcity of intermediate compositions. This study evaluated the petrogenetic relationships among mafic rocks, the intermediate sample JR-61, and the Quiriri and

Papanduva felsic reservoirs. Petrographic and lithochemical data were integrated with thermodynamic modeling in the easyMELTS software to test fractional crystallization, assimilation coupled with fractional crystallization, and crustal partial melting under different pressure, H_2O, and oxygen fugacity conditions. Continuous fractional crystallization of basaltic magmas did not satisfactorily reproduce the rhyolites, which were reached only after advanced crystallization and with persistent multi-oxide mismatches. Liquids approaching JR-61 were generated by both fractional crystallization and AFC, although neither reproduced its complete composition. For the JR-61–Quiriri evolution, AFC improved the fit relative to simple fractional crystallization but did not demonstrate direct parentality. Partial melting of Luiz Alves granulitic compositions generated felsic liquids partially compatible with Quiriri and poorly compatible with Papanduva. Overall, the results support an open, multistage magmatic system in which mafic differentiation, crustal interaction, partial melting, and melt segregation within crystal mushes acted in combination.

Keywords: Daly Gap. Thermodynamic modeling. easyMELTS. A-type magmatism.

CÓDIGO: ET1168

AUTOR: GUILHERME AUGUSTO PONDOFE SANTANA

ORIENTADOR: AUGUSTO JOSE VENANCIO NETO

TÍTULO: Multi-conectividade segura em ambientes IoT: overlay VxLAN com isolamento por VNI para orquestração automatizada de slices de rede 5G na plataforma MAESTRO.

Resumo

Ambientes de Internet das Coisas operam sobre substratos de rede heterogêneos, nos quais a conectividade entre os elementos de um serviço precisa sobreviver à troca do meio de transporte sem perda de isolamento. Este trabalho investiga redes de sobreposição (overlay) como mecanismo de multi-conectividade e de segmentação em ambientes IoT, por meio da implementação de túneis VXLAN (RFC 7348) no MAESTRO, orquestrador de slices de rede 5G desenvolvido na UFRN. Foram implementados quatro componentes de comissionamento em Ansible e dois modelos de slice que estabelecem automaticamente um domínio de camada 2, com identificador de segmento (VNI) parametrizável, validação preventiva de colisões e ancoragem do túnel como porta da ponte Docker do núcleo 5G. A abordagem substitui a solução anterior baseada em macvlan, que exigia adjacência de camada 2 entre os nós e endereçamento na rede física do provedor. A avaliação, fim a fim até um equipamento de usuário sobre a rede 5G, não detectou degradação atribuível à sobreposição em vazão (0,58%) nem em latência (0,15 ms), ambas sem significância estatística, enquanto o tempo de comissionamento caiu 40,8%. Captura de tráfego no substrato confirmou que o VXLAN provê segmentação mas não confidencialidade, expondo endereçamento interno, portas e identificador de segmento, o que delimita o alcance da solução e fundamenta uma camada ciptográfica em trabalhos futuros.

Palavras-chave: Internet das Coisas. VxLAN. Fatiamento de rede. Overlay. 5G.

TITLE: Secure multi-connectivity in IoT environments: VxLAN overlay with VNI-based isolation for automated orchestration of 5G network slices on MAESTRO plataform.

Abstract

Internet of Things environments run over heterogeneous network substrates, in which connectivity among the elements of a service must survive changes of transport medium without loss of isolation. This work investigates overlay networks as a mechanism for multi-connectivity and segmentation in IoT environments, through the implementation of VXLAN tunnels (RFC 7348) in MAESTRO, a 5G network slice orchestrator developed at UFRN. Four Ansible commissioning components and two slice templates were implemented, automatically establishing a layer 2 domain over an arbitrary IP substrate, with a parameterizable segment identifier (VNI), preventive validation of VNI and subnet collision, and anchoring of the tunnel as a port of the Docker bridge of the 5G core. The approach replaces the previous macvlan-based solution, which required layer 2 adjacency between nodes and addressing on the provider physical network. The evaluation, carried out end to end to a user equipment over the 5G network, detected no degradation attributable to the overlay in throughput (0.58%) or latency (0.15 ms), both statistically non-significant, while commissioning time fell by 40.8%. Packet capture on the substrate confirmed that VXLAN provides segmentation but not confidentiality, exposing internal addressing, ports and segment identifier, which bounds the scope of the solution and motivates a cryptographic layer in future work.

Keywords: Internet of Things. VXLAN. Network slicing. Overlay. 5G.

CÓDIGO: ET1170

AUTOR: LIA RAIANE LIMA DA SILVA

ORIENTADOR: FERNANDA CRISTINA BARBOSA PEREIRA QUEIROZ

TÍTULO: Mapeamento e Análise dos MOOCs nas Instituições Públicas de Ensino Superior

Resumo

A expansão dos Massive Open Online Courses (MOOCs) ampliou as possibilidades de acesso à formação online, porém a oferta desses cursos encontra-se distribuída entre diferentes plataformas e instituições, dificultando sua localização. Este trabalho teve como objetivo mapear MOOCs disponibilizados por instituições públicas de ensino superior brasileiras e desenvolver uma ferramenta digital para centralizar e facilitar o acesso a essas ofertas. Foi realizada pesquisa exploratória para identificação das instituições e cursos, seguida da organização e padronização dos dados, utilizando as áreas gerais da Classificação Internacional Normalizada da Educação adaptada para o Brasil (Cine Brasil). Foram identificados e catalogados 981 MOOCs, distribuídos entre 14 instituições, considerando informações como instituição, plataforma, área do conhecimento, carga horária, certificação e endereço eletrônico. A partir da base, foi desenvolvido o Portal Brasileiro de MOOCs, que reúne mecanismos de pesquisa, navegação por instituições e áreas do conhecimento, sistema de favoritos e acesso direto às páginas oficiais dos cursos. Os resultados evidenciam a diversidade da oferta e a concentração dos cursos em determinadas áreas do conhecimento, além de demonstrar o potencial de uma ferramenta centralizadora para facilitar a localização dessas oportunidades educacionais.

Palavras-chave: MOOCs; Educação aberta; Ensino superior; Plataformas digitais;

TITLE: Mapping and Analysis of MOOCs in Public Higher Education Institutions

Abstract

The expansion of Massive Open Online Courses (MOOCs) has increased opportunities for access to online education; however, these courses are distributed across different platforms and institutions, making them difficult to locate. This study aimed to map MOOCs offered by Brazilian public higher education institutions and develop a digital tool to centralize and facilitate

access to these courses. An exploratory study was conducted to identify institutions and courses, followed by data organization and standardization using the general areas of the International Standard Classification of Education adapted for Brazil (Cine Brasil). A total of 981 MOOCs were identified and catalogued across 14 institutions, considering information such as institution, platform, field of knowledge, workload, certification, and website address. Based on this database, the Brazilian MOOCs Portal was developed, providing search mechanisms, navigation by institutions and fields of knowledge, a favorites system, and direct access to official course pages. The results highlight the diversity of available MOOCs and the concentration of courses in specific fields of knowledge, as well as the potential of a centralized tool to facilitate access to educational opportunities.

Keywords: MOOCs; Open education; Higher education; Digital platforms;

CÓDIGO: ET1174

AUTOR: ALDO QUEIROZ CABRAL DA FONSECA TINOCO

COAUTOR: MARINA MEDEIROS DE ARAÚJO LEITE

COAUTOR: JOSÉ IVO SCHWADE ARAÚJO

ORIENTADOR: LEONARDO ENZO BRITO DA SILVA

TÍTULO: Um Estudo Sobre Estratégias De Codificação Posicional Para Modelos Fusion ART Multicamadas Em Tarefas De Classificação: Índices de Posição Normalizados e Codificação Senoidal

Resumo

As redes neurais baseadas na Teoria da Ressonância Adaptativa (ART) oferecem uma estrutura estável para o aprendizado incremental e baseado em correspondência match-based, mas seu custo computacional aumenta significativamente quando estendidas para arquiteturas multicamadas. Neste trabalho, investigamos estratégias para reduzir o custo computacional de modelos Fusion ART multicamadas supervisionados, preservando seu desempenho de classificação. Nossa abordagem baseia-se em restringir as entradas de canais de características entre camadas aos k maiores valores de ativação, aproveitando o mecanismo winner-takes-all intrínseco aos modelos ART. Demonstramos que a aplicação ingênua dessa estratégia leva a um overfitting severo e a uma generalização deficiente, especialmente em arquiteturas mais profundas. Em seguida, demonstramos como aplicar a codificação posicional a esse conjunto de dados truncado para solucionar tais problemas de overfitting, explorando uma arquitetura de três canais: um para processar as características (X), um para processar os rótulos (Y) e um para processar o vetor posicional (R). Duas estratégias de processamento diferentes foram aplicadas à arquitetura com canal adicional no que diz respeito ao vetor posicional: normalização, pré-processamento por função senoidal.

Palavras-chave: Ressonância Adaptativa.Aprendizado Multicamadas.Codificação Posicional

TITLE: A Study on Positional Encoding Strategies for Multilayer Fusion ART Models in Classification Tasks: Normalized Position Indices and Sinusoidal Encodings

Abstract

Adaptative Resonance Theory (ART) neural networks provide a stable framework for incremental and match-based learning, but their computational cost increases significantly when extended to multi-layer architectures. In this work, we investigate strategies to reduce the computational cost of supervised multi-layer Fusion ART models while preserving their classification performance. Our approach is based on restricting inter-layer feature-channel inputs to the top-k activation values, leveraging the winner-takes-all mechanism intrinsic to ART models. We demonstrate that naively applying this strategy leads to severe overfitting and poor generalization, especially in deeper architectures. We then demonstrate how we can apply positional encoding to this truncated dataset to solve those overfitting problems, exploring a three-channel architecture: on channel processing features (X), one channel processing labels (Y) and the last channel processing the positional vector (R). Two different processing strategies were applied to the extra-channel architecture, with regard to the positional vector: normalization, sinusoidal function preprocessing.

Keywords: Adaptive Resonance Theory.Multilayer Learning.Positional Encoding

CÓDIGO: ET1175

AUTOR: FERNANDA ABREU SOARES

ORIENTADOR: OSVALDO CHIAVONE FILHO

TÍTULO: Estudo do Equilíbrio Líquido-Vapor de Sistemas Contendo Etanol, Ácidos Graxos e Bio-óleo para Aplicação em Processos de Separação

Resumo

A utilização de biomassa como matéria-prima para obtenção de combustíveis e produtos químicos tem ampliado a necessidade de compreender as etapas de separação envolvidas nesses processos. Neste trabalho, investigou-se o equilíbrio líquido-vapor (ELV) de sistemas de interesse para o fracionamento de produtos derivados de biomassa. Inicialmente, foi estudado o sistema bio-óleo de eucalipto + etanol, utilizando o ebuliômetro Othmer modificado e técnicas de caracterização das fases. O estudo determinou dados de ELV para os sistemas etanol + ácido oleico, etanol + ácido linoleico e etanol + bio-óleo de eucalipto Foram obtidos dados de temperatura, pressão e composição das fases líquida e vapor, além de informações de pressão de vapor dos componentes puros. Os dados foram tratados pelas correlações de Clausius–Clapeyron e Antoine e correlacionados pelo modelo UNIQUAC. O modelo UNIQUAC representou adequadamente os dados experimentais, com desvios absolutos relativos médios de pressão e desvio absoluto médio na composição da fase vapor de, respectivamente, de 0,18% e 0,0016 para etanol + ácido oleico e, 0,20% e 0,0023 para etanol + ácido linoleico. Os resultados demonstram a importância da obtenção de dados experimentais e da modelagem termodinâmica para compreender o comportamento dessas misturas e fornecer informações aplicáveis ao desenvolvimento e à simulação de processos de separação.

Palavras-chave: Equilíbrio líquido-vapor; bio-óleo; etanol; ácidos graxos; UNIQUAC

TITLE: A Study of the Liquid–Vapour Equilibrium in Systems Containing Ethanol, Fatty Acids and Bio-oil for Application in Separation Processes

Abstract

The use of biomass as a feedstock for the production of fuels and chemicals has increased the need to understand the separation stages involved in these processes. In

this study, the liquid–vapour equilibrium (LVE) of systems of interest for the fractionation of biomass-derived products was investigated. Initially, the eucalyptus bio-oil + ethanol system was studied, using a modified Othmer boiling apparatus and phase characterisation techniques. The study determined LVE data for the ethanol + oleic acid, ethanol + linoleic acid and ethanol + eucalyptus bio-oil systems. Data on temperature, pressure and composition of the liquid and vapour phases were obtained, along with vapour pressure information for the pure components. The data were processed using the Clausius–Clapeyron and Antoine correlations and fitted to the UNIQUAC model. The UNIQUAC model adequately represented the experimental data, with mean relative absolute deviations in pressure and mean absolute deviation in vapour-phase composition of 0.18 per cent and 0.0016, respectively, for ethanol + oleic acid, and 0.20 per cent and 0.0023 for ethanol + linoleic acid. The results demonstrate the importance of experimental data and thermodynamic modelling in understanding the behaviour of these mixtures and in providing information applicable to the development and simulation of separation processes.

Keywords: Vapor-liquid equilibrium; ethanol; bio-oil; fatty acids; UNIQUAC

CÓDIGO: ET1179

AUTOR: ANDRE LUIZ DOS SANTOS CRUZ

ORIENTADOR: JOSENALDE BARBOSA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Avaliação de Modelos de Aprendizagem de Máquina para Reconhecimento do Inseto Cochonilha do Carmim em Vídeo

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar uma solução baseada em Inteligência Artificial para o reconhecimento da cochonilha do carmim (Dactylopius opuntiae) em palma forrageira. A pesquisa busca auxiliar na avaliação da resistência de variedades de palma à infestação, considerando a necessidade de identificar e contabilizar os aglomerados formados pelo inseto. Para isso, foram aplicadas técnicas de Visão Computacional e aprendizagem de máquina utilizando a arquitetura YOLO, voltada à detecção de objetos, juntamente com uma abordagem few-shot, que permite trabalhar com uma quantidade reduzida de exemplos. Foram realizados testes para identificar tanto as cochonilhas quanto seus aglomerados em imagens e vídeos. Como resultado, foi desenvolvida uma aplicação capaz de analisar esses conteúdos e destacar automaticamente as regiões onde os objetos de interesse são identificados. Também foram avaliados aspectos relacionados ao desempenho da solução, especialmente a capacidade de detecção e o tempo de resposta, considerando sua utilização futura em dispositivos móveis. Os resultados demonstram o potencial da Inteligência Artificial como ferramenta de apoio à identificação e contagem da cochonilha, contribuindo para tornar esse processo mais rápido e automatizado e auxiliando pesquisas relacionadas à resistência da palma forrageira.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Aprendizagem de Máquina; Visão Computacional;

TITLE: Evaluation of Machine Learning Models for Video-Based Recognition of the Cochineal Insect (Dactylopius opuntiae)

Abstract

Abstract

This study aimed to develop and evaluate an Artificial Intelligence-based solution for the recognition of the cochineal insect (Dactylopius opuntiae) in forage cactus. The research seeks to support the assessment of resistance among cactus varieties to infestation, considering the need to identify and count the clusters formed by the insect. Computer Vision and machine learning techniques were applied using the YOLO architecture for object detection, together with a few-shot approach, which allows the model to work with a reduced amount of training examples. Tests were conducted to identify both individual cochineal insects and their clusters in images and videos. As a result, an application was developed to analyze these contents and automatically highlight the regions where the target objects are detected. Aspects related to the solution's performance were also evaluated, particularly detection capability and response time, considering its future use on mobile devices. The results demonstrate the potential of Artificial Intelligence as a tool to support the identification and counting of cochineal insects, contributing to a faster and more automated process and supporting research on the resistance of forage cactus varieties.

Keywords: Artificial Intelligence; Machine Learning; Computer Vision.

CÓDIGO: ET1180

AUTOR: MARIA EDUARDA ARAUJO DA HORA

ORIENTADOR: EVERALDO SILVINO DOS SANTOS

TÍTULO: Viabilidade e avaliação de atividade emulsificante de biossurfactantes produzidos por cepas de Bacillus subtilis de diferentes tempos de armazenamento

Resumo

Biossurfactantes são compostos tensoativos anfifílicos produzidos durante o metabolismo secundário de microrganismos, como fungos e bactérias. Destacam-se, entre essas substâncias, a surfactina e a iturina, sintetizadas por espécies do gênero Bacillus, especialmente Bacillus subtilis. Estes metabólitos são amplamente investigados na área biotecnológica devido aos seus potenciais efeitos antimicrobianos, antifúngicos e antivirais, seja em aplicações na formulação de fármacos ou na produção de agentes desinfetantes, que auxiliam na prevenção de patologias. Neste estudo, observou-se por meio da quantificação por Cromatografia líquida de alta eficiência que uma das cepas utilizadas, proveniente do banco de microrganismos (sem reativações contínuas) obteve a maior produtividade de surfactina (12,1 mg/L), enquanto as cepas submetidas a repiques frequentes apresentaram quedas drásticas na produção dos biossurfactantes. As cepas com maior concentração de surfactina exibiram atividade emulsificante satisfatória durante determinados intervalos de repouso. Conclui-se que o repique sucessivo pode causar degeneração das culturas, reduzindo a biossíntese de metabólitos secundários, ressaltando a necessidade de métodos que otimizem a produção destes compostos.

Palavras-chave: Surfactina. Degeneração de culturas. Atividade emulsificante.

TITLE: Microbial viability and evaluation of emulsification activity of biosurfactants produced by Bacillus subtilis strains with different storage times

Abstract

Biosurfactants are amphiphilic surface-active compounds produced in the secondary metabolism of microorganisms, such as fungi and bacteria. Prominent among these substances are surfactin and iturin, synthesized by species of the genus Bacillus, particularly Bacillus subtilis. These metabolites are widely investigated in the field of biotechnology due to their potential antimicrobial, antifungal, and antiviral effects, with

applications in formulating pharmaceuticals and disinfectant agents that aid in disease prevention. In this study, quantification by High-Performance Liquid Chromatography revealed that one of the strains used, originating from the culture collection (without continuous reactivations), achieved the highest surfactin productivity (12.1 mg/L), whereas strains subjected to frequent subculturing showed drastic declines in yield. Strains with higher surfactin concentrations exhibited satisfactory emulsifying activity during specific resting intervals. It is concluded that successive subculturing causes strain degeneration, reducing the biosynthesis of secondary metabolites and highlighting the need for methods that optimize the production of these compounds.

Keywords: Surfactin. Culture degeneration. Emulsification activity.

CÓDIGO: ET1182

AUTOR: LUISA VIEIRA SANTOS

ORIENTADOR: MARCIO ASSOLIN CORREA

TÍTULO: Desenvolvimento de um dispositivo acessível e de baixo custo para medição de condutividade térmica em sólidos

Resumo

Este trabalho apresenta o projeto, o desenvolvimento e a validação experimental de uma instrumentação de baixo custo voltada para a medição da condutividade térmica de materiais sólidos. O sistema baseia-se na imposição de um gradiente térmico estacionário por meio de blocos coaxiais de alumínio, utilizando uma estrutura mecânica acessível e polímero impresso em 3D. A automação foi implementada utilizando um processador Arduino Nano para o controle térmico e aquisição de dados, integrando-se a uma interface em LabVIEW para o processamento em tempo real com base na Lei de Fourier e na lei de resfriamento de Newton. Para a validação do equipamento, foram realizados ensaios experimentais com amostras de baquelite em diferentes espessuras e de vidro comercial, comparando os resultados obtidos com os valores de referência da literatura. Os testes indicaram um erro global médio de 14,4%, com destaque para o baixo desvio obtido na baquelite de 3,0 mm (5,6%) e no vidro comercial (1,5%). Os resultados demonstram que a instrumentação desenvolvida é precisa, viável e possui elevado valor pedagógico para o ensino de termodinâmica e fenômenos de transporte.

Palavras-chave: Condutividade térmica. Baixo custo. Instrumentação. Arduino. LabVIEW.

TITLE: Development of an accessible and low-cost device for measuring thermal conductivity in solids

Abstract

This work presents the design, development, and experimental validation of low-cost instrumentation aimed at measuring the thermal conductivity of solid materials. The system is based on imposing a steady-state thermal gradient using coaxial aluminum

blocks, utilizing an accessible mechanical structure and 3D-printed polymer. Automation was implemented using an Arduino Nano processor for thermal control and data acquisition, integrating with a LabVIEW interface for real-time processing based on Fourier's Law and Newton's Law of Cooling. To validate the equipment, experimental tests were conducted using bakelite samples of different thicknesses and commercial glass, comparing the obtained results with reference values from the literature. The tests indicated an overall average error of 14.4%, with notable accuracy achieved for the 3.0 mm bakelite (5.6%) and commercial glass (1.5%). The results demonstrate that the developed instrumentation is precise, viable, and holds high pedagogical value for teaching thermodynamics and transport phenomena.

Keywords: Thermal conductivity. Low cost. Instrumentation. Arduino. LabVIEW.

CÓDIGO: ET1189

AUTOR: JERFESON DA SILVA BESSA

ORIENTADOR: ESTEBAN PEREIRA DA SILVA

TÍTULO: Grau Topológico de Brouwer e Aplicações

Resumo

O Grau de Brouwer é um invariante topológico que, em essência, quantifica o número de vezes que uma função contínua, mapeando regiões de espaços de mesma dimensão, "cobre" um ponto específico em seu contradomínio. Essa contagem leva em consideração quaisquer mudanças de orientação induzidas pela função. O estudo deste tema exige o domínio de diversos tópicos da Álgebra Linear, Topologia e Análise Matemática. Dessa forma, aprofundar-se nele não só consolida os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, mas também abre portas. Isso porque a teoria do Grau de Brouwer é uma ferramenta essencial em várias áreas da Análise Matemática e da Geometria. Dominá-la proporciona ao estudante uma gama maior de possibilidades de atuação em grupos de pesquisa e no desenvolvimento de projetos mais ambiciosos. Além disso, utilizamos o Grau de Brouwer como introdução a uma ferramenta análoga, aplicada fora do contexto dos Espaços Euclidianos e amplamente empregada na pesquisa atual em Equações Diferenciais: o Grau de Leray-Schauder. Essa abordagem não apenas motiva estudos futuros, mas também estimula o engajamento em Programas de Pós-Graduação em Matemática.

Palavras-chave: Grau de Brouwer, Ponto Fixo, Análise Não Linear, Topologia,Existência

TITLE: Brouwer Topological Degree and Applications

Abstract

The Brouwer Degree is a topological invariant that, in essence, quantifies the number of times a continuous function mapping regions of spaces of the same dimension "covers" a specific point in its codomain. This count takes into account any orientation changes induced by the function. The study of this topic requires mastery of various subjects in Linear Algebra, Topology, and Mathematical Analysis. Thus, delving into it not only consolidates knowledge acquired throughout undergraduate studies but also opens doors. This is because the Brouwer Degree theory is an essential tool in several areas of Mathematical Analysis and Geometry. Mastering it provides the student with a broader range of possibilities for involvement in research groups and for developing more ambitious projects. Furthermore, we use the Brouwer Degree as an introduction to an

analogous tool, applied outside the context of Euclidean Spaces and widely used in current research in Differential Equations: the Leray–Schauder Degree. This approach not only motivates future studies but also encourages engagement in Graduate Programs in Mathematics.

Keywords: Brouwer Degree, Fixed Point, Nonlinear Analysis, Topology, Existence

CÓDIGO: ET1193

AUTOR: JULIA YASMIN LEONEZ EUZEBIO

COAUTOR: THALITA QUEIROZ E SILVA

ORIENTADOR: MEYSAM MASHHADIKARIMI

TÍTULO: AVALIAÇÃO MICROESTRUTURAL E CRISTALOGRÁFICA DO AÇO MARAGING PRODUZIDO POR LPBF AO LONGO DA DIREÇÃO DE CONSTRUÇÃO

Resumo

A manufatura aditiva por fusão a laser em leito de pó (Laser Powder Bed Fusion - LPBF) submete o material a elevados gradientes térmicos e sucessivos ciclos de aquecimento e resfriamento, podendo gerar heterogeneidades microestruturais e cristalográficas. Este trabalho avaliou as variações microestruturais, cristalográficas e de microdureza do aço maraging (MS1) produzido por LPBF em cinco posições ao longo da direção de construção, utilizando microscopia óptica (MO), microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de raios X (DRX) e microdureza Vickers. As análises microestruturais evidenciaram uma microestrutura refinada, caracterizada pela sobreposição de poças de fusão e pela presença de estruturas celulares e alongadas em diferentes orientações. A análise por DRX confirmou a predominância da martensita α′, com fração volumétrica entre 81 e 100%, além de variações no tamanho de cristalito, entre 16,12 e 39,61 nm, e na microdeformação, entre 0,20 e 0,33%, bem como na densidade de discordâncias e no volume da célula unitária. Apesar das variações observadas, a microdureza manteve-se relativamente uniforme, variando entre 347 e 363 HV. Os resultados indicam que o processamento por LPBF promove variações locais na microestrutura e nos parâmetros cristalográficos ao longo da direção de construção, sem resultar em alterações expressivas na microdureza do material na condição como construída.

Palavras-chave: Aço maraging; Laser Powder Bed Fusion; Difração de Raios X.

TITLE: Microstructural and Crystallographic Evaluation of LPBF-Produced Maraging Steel Along the Build Direction

Abstract

Laser Powder Bed Fusion (LPBF) additive manufacturing subjects materials to high thermal gradients and successive heating and cooling cycles, which may lead to microstructural and crystallographic heterogeneities relevant to high-performance structural applications. This study investigated the microstructural, crystallographic, and microhardness variations of LPBF-produced MS1 maraging steel at five different positions along the build direction using optical microscopy (OM), scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), and Vickers microhardness measurements. The microstructural analyses revealed a refined microstructure characterized by overlapping melt pools and the presence of cellular and elongated structures with different orientations. XRD analysis confirmed the predominance of α′ martensite, with a volume fraction ranging from 81 to 100%, as well as variations in crystallite size, ranging from 16.12 to 39.61 nm, and microstrain, ranging from 0.20 to 0.33%, in addition to differences in dislocation density and unit cell volume among the evaluated positions. Despite the observed microstructural and crystallographic variations, the microhardness remained relatively uniform, ranging from 347 to 363 HV. The results indicate that the LPBF process promotes local variations in microstructure and crystallographic parameters along the build direction without resulting in significant changes in the microhardness of the material in the as-built condition.

Keywords: Maraging steel; Laser Powder Bed Fusion; X-ray diffraction

CÓDIGO: ET1199

AUTOR: THEO ALVES DANTAS

ORIENTADOR: BRUNO LEONARDO CANTO MARTINS

TÍTULO: Aplicação de Inteligência Artificial na Determinação de Parâmetros Estelares: Redes Neurais e Florestas Aleatórias

Resumo

Este trabalho apresenta o estudo da aplicação de modelos de Aprendizado de Máquina, especificamente Redes Neurais Artificiais e Florestas Aleatórias, para a determinação automatizada de parâmetros físicos estelares (temperatura efetiva - Teff, gravidade superficial - log g, metalicidade - [Fe/H] e velocidade rotacional projetada - v sin i). A metodologia baseou-se na síntese de espectros utilizando o código AutoTurbo em conjunto com modelos atmosféricos MARCS, criando uma ampla e representativa base de dados sintética para treinamento supervisionado. O desempenho dos algoritmos, implementados com os frameworks TensorFlow e Scikit-learn, foi avaliado através da comparação direta com métodos clássicos de ajuste espectral. A validação ocorreu com o uso de espectros observacionais reais de estrelas com parâmetros bem caracterizados na literatura, incluindo o Sol e Arcturus. Os resultados demonstram que os modelos de Inteligência Artificial alcançaram um resultado computacional satisfatório, reduzindo drasticamente o tempo de inferência para grandes volumes de dados. O projeto resultou na integração bem-sucedida de inteligência artificial com conceitos físicos, otimizando o padrão de análise da astrofísica estelar e fornecendo material de estudo para futuros trabalhos com propostas de otimização e ajustes.

Palavras-chave: Astrofísica. Inteligência Artificial. Espectroscopia Estelar.

TITLE: Application of Artificial Intelligence in the Determination of Stellar Parameters: Neural Networks and Random Forests.

Abstract

This work presents the study of the application of Machine Learning models, specifically Artificial Neural Networks and Random Forests, for the automated determination of stellar physical parameters (effective temperature - Teff, surface gravity - log g, metallicity - [Fe/H], and projected rotational velocity - v sin i). The methodology was based on the synthesis of spectra using the AutoTurbo code in conjunction with MARCS atmospheric models, creating a broad and representative synthetic dataset for supervised training. The performance of the algorithms, implemented with the TensorFlow and Scikit-learn frameworks, was evaluated through

direct comparison with classical spectral fitting methods. Validation was conducted using real observational spectra of stars with well-characterized parameters in the literature, including the Sun and Arcturus. The results demonstrate that the Artificial Intelligence models achieved a satisfactory computational performance, drastically reducing inference time for large volumes of data. The project resulted in the successful integration of artificial intelligence with physical concepts, optimizing the analytical standard of stellar astrophysics and providing study material for future work proposing optimizations and adjustments.

Keywords: Astrophysics. Artificial Intelligence. Stellar Spectroscopy.

CÓDIGO: ET1204

AUTOR: MORGANA MENDES GOMES

ORIENTADOR: JOSE DIAS DO NASCIMENTO JUNIOR

TÍTULO: A anticorrelação entre o fluxo óptico e a emissão de raios X no limite convectivo de Próxima Centauri

Resumo

RESUMO

Próxima Centauri é uma anã M5,5 completamente convectiva cuja atividade magnética varia em escalas de rotação e de vários anos. Este trabalho analisou a parte óptica necessária para testar a anticorrelação entre o brilho visível e a emissão de alta energia descrita por Wargelin et al. Foram tratadas séries fotométricas do ASAS-3 e do ASAS-SN, com seleção de qualidade, remoção de medidas discrepantes e alinhamento entre câmeras e filtros. A contaminação de estrelas vizinhas foi simulada com imagens do SkyMapper, considerando o movimento próprio de Próxima, a resolução e a abertura fotométrica de cada levantamento. Depois da correção, buscaram-se sinais periódicos com o periodograma Lomb–Scargle e com ajustes senoidais. No ASAS-3, o período ajustado foi 7,15 ± 0,35 anos, compatível com 7,34 ± 0,37 anos do artigo de referência, e o sinal de rotação apareceu em 82,91 dias. No ASAS-SN, a janela comparável ao artigo resultou em 8,48 ± 0,23 anos e rotação de 82,81 dias; o período longo mostrou maior dependência da data final. A correção de contaminação variou de 0,032 a 0,076 magnitude. A análise reproduziu a etapa óptica principal, mas a anticorrelação com raios X ainda não foi medida diretamente neste trabalho.

Palavras-chave: Próxima Centauri; atividade magnética estelar; fotometria.

TITLE: The anticorrelation between optical flux and X-ray emission at the convective limit of Proxima Centauri

Abstract

ABSTRACT

Proxima Centauri is a fully convective M5.5 dwarf whose magnetic activity varies on rotational and multi-year time-scales. This work analysed the optical component required to test the anticorrelation between visible brightness and high-energy emission reported by Wargelin et al. ASAS-3 and ASAS-SN photometric time series were processed through quality selection, outlier removal, and alignment among cameras and filters. Contamination by neighbouring stars was simulated from SkyMapper images while accounting for Proxima's proper motion and for the resolution and photometric aperture of each survey. Periodic signals were then examined with the Lomb–Scargle periodogram and sinusoidal fits. For ASAS-3, the fitted period was 7.15 ± 0.35 yr, consistent with the published 7.34 ± 0.37 yr, and the rotation signal was recovered at 82.91 d. For ASAS-SN, the time window comparable to the article yielded 8.48 ± 0.23 yr and a rotation signal at 82.81 d; the long period was more sensitive to the final date. The contamination correction ranged from 0.032 to 0.076 mag. The main optical analysis was reproduced, but the X-ray anticorrelation has not yet been measured directly in this work.

Keywords: Proxima Centauri; stellar magnetic activity; photometry.

CÓDIGO: ET1205

AUTOR: JOÃO ANTÔNIO PEDRO DIMITRI FARIAS MARTINS DE LIMA

ORIENTADOR: ADAILDO GOMES D ASSUNCAO

TÍTULO: Design e Análise de Antenas de Microfita Miniaturizadas Baseadas no Triângulo de Sierpinski

Resumo

Este artigo analisa a miniaturização de antenas através da aplicação da geometria fractal do Triângulo de
Sierpinski. Utilizando uma estrutura de alimentação em guia de onda coplanar (CPW), o estudo investiga a relação entre o
número de iterações fractais e a frequência de ressonância do dispositivo. As simulações, realizadas no software HFSS,
demonstram que o aumento da ordem da iteração provoca um decréscimo na frequência de ressonância a uma razão
constante de aproximadamente 0,76. Os resultados comprovam que a adoção do Triângulo de Sierpinski viabiliza a redução
espacial de antenas, mantendo a largura de banda constante, tornando-se uma solução previsível e eficiente para sistemas
de telecomunicações modernos.

Palavras-chave: Antenas Fractais; Miniaturização de Antenas; Triângulo de Sierpinski;

TITLE: Design and Analysis of Miniaturized Microstrip Antennas Based on theSierpinski Triangle

Abstract

This article analyzes antenna miniaturization through the application of the Sierpinski Triangle fractal geometry.
Using a coplanar waveguide (CPW) feed structure, the study investigates the relationship between the number of fractal
iterations and the device's resonant frequency. Simulations, performed using HFSS software, demonstrate that increasing
the iteration order causes a decrease in the resonant frequency at a constant rate of approximately 0.76. The results prove
that the adoption of the Sierpinski Triangle enables spatial reduction of antennas while

keeping the bandwidth constant,
making it a predictable and efficient solution for modern telecommunication systems.

Keywords: Fractal Antennas; Antenna Miniaturization; Sierpinski Triangle; CPW

CÓDIGO: ET1209

AUTOR: AMANDA VITORIA AMARO GOMES

ORIENTADOR: ALAN DE ARAUJO GUIMARAES

TÍTULO: Uma Introdução ao Teorema Fundamental da Álgebra

Resumo

O que são equações algébricas? São igualdades matemáticas entre duas expressões matemáticas que contém ao menos uma letra, o objetivo quando se trabalha com essas expressões é encontrar o valor da letra, chamada de incógnita, para satisfazer a igualdade. Essas equações são classificadas de acordo com o maior grau(expoente) da sua variável, as que têm grau igual a 1, a equação é dita do primeiro grau, a de grau igual a 2, a equação é dita do segundo grau, e assim sucessivamente. Mas se a equação tiver grau igual a n? o que nos garante que essa equação possuirá n resultados que satisfaçam a igualdade? Com a ajuda do Teorema Fundamental da Álgebra podemos determinar que uma equação com expoente igual a n possuirá n valores(nem todos distintos) que irão satisfazer a igualdade que se procura. Sabendo da grande importância do Teorema Fundamental da Álgebra no estudo de equações, esse trabalho tem como objetivo apresentá-lo e demonstrá-lo. Para que esse objetivo seja alcançado com êxito, vamos analisar e mapear conceitos e resultados sobre polinômios, funções polinomiais, raízes dessas funções e métodos de encontrá-las. Além desses pontos, teremos a demonstração do teorema e alguns exemplos.

Palavras-chave: Equações Algébricas, Polinômios, Teorema Fundamental da Álgebra

TITLE: An Introduction to the Fundamental Theorem of Algebra

Abstract

What are algebraic equations? They are mathematical equalities between two mathematical expressions that contain at least one letter; the goal when working with these expressions is to find the value of the letter, called the unknown, to satisfy the equality. These equations are classified according to the highest degree (exponent) of their variable: if the degree is 1, the equation is called a first-degree equation; if the degree is 2, the equation is called a second-degree equation, and so on. But what if the equation has degree n? What guarantees that this equation will have n results that satisfy the equality? With the help of the Fundamental Theorem of Algebra, we can determine that an equation with an exponent equal to n will have n values (not all distinct) that will

satisfy the target equality. Knowing the great importance of the Fundamental Theorem of Algebra in the study of equations, this paper aims to present and prove it. To successfully achieve this goal, we will analyze and map concepts and results regarding polynomials, polynomial functions, their roots, and methods for finding them. In addition to these points, we will present the proof of the theorem and some examples.

Keywords: Algebraic Equations,Polynomials, Fundamental Theorem of Algebra

CÓDIGO: ET1212

AUTOR: LUCAS GABRIEL GALDINO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANA CECILIA VIEIRA DA NOBREGA

TÍTULO: Estudo do desempenho de superplastificantes em sistemas cimentícios com baixos teores de clínquer destinados à poços CCUS

Resumo

Este estudo avaliou o desempenho reológico de pastas cimentícias de baixo teor de clínquer destinadas a poços de petróleo em projetos de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS). Foram empregadas formulações binárias de cimento Portland Classe G e metacaulim, nas densidades de 15,8 e 14,2 lb/gal (relações água/cimento de 41% e 61%, respectivamente). Avaliaram-se dois dispersantes, A e B, nas temperaturas de 27 °C e 52 °C. Os materiais foram caracterizados por fluorescência de raios X e picnometria a gás hélio. O preparo, condicionamento e ensaios reológicos seguiram a ABNT NBR 9831 (2020), determinando-se consistência atmosférica, géis inicial e final, limite de escoamento e viscosidade plástica. A relação água/aglomerante foi o fator de maior influência no comportamento reológico, com a pasta de 14,2 lb/gal apresentando menores parâmetros em todas as condições. O aumento da temperatura também reduziu as propriedades reológicas, com maior impacto ao empregar o dispersante B. Este apresentou maior capacidade de redução dos parâmetros, especialmente na formulação de 15,8 lb/gal. Os resultados indicam que a seleção adequada de superplastificantes contribui para o controle reológico de pastas com menor disponibilidade de água e reduzido teor de clínquer, favorecendo sua aplicação em sistemas com argila calcinada.

Palavras-chave: Superplastificante. CCUS. Poços de Petróleo. Reologia. Clínquer.

TITLE: Performance Study of Superplasticizers in Low-Clinker Cementitious Systems for CCUS Wells

Abstract

This study evaluated the rheological performance of low-clinker cement slurries intended for oil wells in carbon capture, utilization, and storage (CCUS) projects. Binary formulations of Class G Portland cement and metakaolin were used at densities of 15.8 and 14.2 lb/gal (water-to-cement ratios of 41% and 61%, respectively). Two dispersants, A and B, were evaluated at temperatures of 27 °C and 52 °C. The materials were

characterized by X-ray fluorescence and helium gas pycnometry. Preparation, conditioning, and rheological testing followed ABNT NBR 9831 (2020), determining atmospheric consistency, initial and final gel strengths, yield stress, and plastic viscosity. The water-to-binder ratio was the most influential factor on rheological behavior, with the 14.2 lb/gal slurry exhibiting lower parameters across all conditions. Increasing temperature also reduced rheological properties, with a greater impact when using dispersant B. Dispersant B demonstrated a higher capacity to reduce the evaluated parameters, particularly in the 15.8 lb/gal formulation. The results indicate that the appropriate selection of superplasticizers contributes to the rheological control of slurries with lower water availability and reduced clinker content, favoring their application in systems containing calcined clay.

Keywords: Superplasticizer. CCUS. Oil Wells. Rheology. Clinker.

CÓDIGO: ET1220

AUTOR: SAULO CARLOS PEREIRA DA ROCHA

ORIENTADOR: ROGER KREUTZ IMMICH

TÍTULO: Análise Comparativa de Desempenho entre os Padrões ERC-721 e ERC-1155 para Digitalização de Dispositivos IoT em Blockchain.

Resumo

A crescente adoção de dispositivos na Internet das Coisas (IoT) amplia a necessidade de mecanismos seguros e eficientes para sua representação e gerenciamento em arquiteturas descentralizadas. Embora a tokenização desses ativos em blockchain constitua uma alternativa para o estabelecimento de identidades digitais, os custos associados às operações de registro podem limitar sua aplicação em cenários de maior escala. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma análise comparativa dos padrões ERC-721 e ERC-1155 para a digitalização de dispositivos IoT, avaliando o consumo de gas e os impactos sobre os recursos computacionais do nó blockchain. Foram implementados contratos inteligentes funcionalmente equivalentes em Solidity, os quais foram submetidos a cargas progressivas de 5 a 5.000 registros utilizando Hardhat e K6. Os resultados demonstraram um ponto de equilíbrio em aproximadamente 22 dispositivos, a partir do qual o ERC-1155 apresentou menor consumo acumulado de gas, alcançando uma vantagem de cerca de 6,6% na maior carga avaliada, além de menor consumo médio por token. Em contrapartida, não foi observada vantagem persistente entre os padrões quanto ao uso de CPU e memória RAM. Com isso, observou-se que o ERC-1155 apresenta maior eficiência em termos de gas com o aumento da escala de digitalização, mostrando-se uma alternativa promissora para a digitalização de dispositivos IoT em arquiteturas descentralizadas de registro e autenticação baseadas em blockchain.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Blockchain, Tokenização, NFTs, Dispositivos

TITLE: Comparative Performance Analysis of ERC-721 and ERC-1155 Standards for Digitizing IoT Devices on Blockchain.

Abstract

The growing adoption of Internet of Things (IoT) devices increases the need for secure and efficient mechanisms for their representation and management within decentralized architectures. Although tokenizing these assets on a blockchain offers a way to establish digital identities, the costs associated with registration operations can limit their application in large-scale scenarios. In this context, this study presents a comparative analysis of the ERC-721 and ERC-1155 standards for digitizing IoT devices, evaluating gas consumption and the impact on blockchain node computational resources. Functionally equivalent smart contracts were implemented in Solidity and subjected to progressive loads ranging from 5 to 5,000 registrations using Hardhat and K6. The results revealed a break-even point at approximately 22 devices; beyond this point, ERC-1155 demonstrated lower cumulative gas consumption—achieving an advantage of about 6.6% at the highest load tested—as well as lower average consumption per token. Conversely, no consistent advantage was observed between the standards regarding CPU and RAM usage. Thus, ERC-1155 proved to be more gas-efficient as the scale of digitization increased, making it a promising alternative for digitizing IoT devices within blockchain-based decentralized registration and authentication architectures.

Keywords: Internet of Things, Blockchain, Tokenization, NFTs, Devices

CÓDIGO: ET1221

AUTOR: YURI MAXIMILIANO BRASILEIRO SANTOS

ORIENTADOR: MARCIO EDUARDO KREUTZ

TÍTULO: Modelagem e avaliação em RTL de uma interface die-to-die para arquiteturas baseadas em chiplets: custo de comunicação entre processador RISC-V e acelerador GEMM

Resumo

A desagregação de System-on-Chips monolíticos em chiplets depende de interfaces die-to-die de baixa latência, como AIB e UCIe, cujo custo raramente é quantificado em projetos de pequeno porte. Este trabalho modela e avalia, em nível RTL, uma interface die-to-die simplificada inspirada na camada física do AIB. Utilizando o framework LiteX, foi construído um SoC com processador RISC-V VexRiscv no qual um acelerador de multiplicação de matrizes (GEMM) com memória local atua como die escrava. Os módulos adaptador e PHY, descritos em SystemVerilog, serializam transações do barramento Wishbone em um canal paralelo de largura configurável. Dois sistemas foram gerados a partir das mesmas fontes, diferindo exclusivamente pela presença da interface, e comparados por firmware bare-metal que mede ciclos de relógio em simulação com Verilator. A latência por transação seguiu o modelo 96/LANES + 2·DELAY + 8 ciclos, exato nas dezesseis configurações avaliadas, no qual o primeiro termo corresponde à serialização imposta pela restrição de pinos. Em execução completa, a movimentação de dados tornou-se cerca de três vezes mais custosa, enquanto o tempo de computação permaneceu inalterado. A fração do tempo gasta em transferência caiu de 74,0% para 44,8% no sistema monolítico ao aumentar o bloco processado, mas apenas de 78,8% para 71,0% no sistema com interface, indicando que o aumento da intensidade aritmética atenua, porém não elimina, a dominância da comunicação sobre a computação.

Palavras-chave: Chiplets. Interconexão die-to-die. RISC-V. LiteX. Acelerador GEMM.

TITLE: RTL modeling and evaluation of a die-to-die interface for chiplet-based architectures: communication cost between a RISC-V processor and a GEMM accelerator

Abstract

The disaggregation of monolithic Systems-on-Chip into chiplets depends on low-latency die-to-die interfaces such as AIB and UCIe, whose communication cost is rarely quantified in small-scale designs. This work models and evaluates, at RTL level, a simplified die-to-die interface inspired by the AIB physical layer. Using the LiteX framework, a System-on-Chip based on the VexRiscv RISC-V processor was built, in which a matrix multiplication (GEMM) accelerator with local memory acts as a slave die. The adapter and PHY modules, described in SystemVerilog, serialize Wishbone bus transactions into a parallel channel of configurable width. Two systems were generated from the same sources, differing only by the presence of the interface, and compared through bare-metal firmware that measures clock cycles under Verilator simulation. Per-transaction latency followed the model 96/LANES + 2·DELAY + 8 cycles, exact across the sixteen evaluated configurations, in which the first term corresponds to the serialization imposed by the pin constraint. In full execution, data movement became roughly three times more expensive, while computation time remained unchanged. The share of total time spent on transfers fell from 74.0% to 44.8% in the monolithic system as the processed block grew, but only from 78.8% to 71.0% in the system with the interface, indicating that increasing arithmetic intensity mitigates, but does not eliminate, the dominance of communication over computation.

Keywords: Chiplets. Die-to-die interconnect. RISC-V. LiteX. GEMM accelerator.

CÓDIGO: ET1222

AUTOR: DAVI WHAGNER DE LIMA HOFFMANN

COAUTOR: STEFANE DE ASSIS ORICHUELA

COAUTOR: DAVI AUGUSTUS FIGUEIREDO LIMA PINHEIRO

COAUTOR: JONATAS SILVA SOARES

COAUTOR: SAMUEL SOARES PEREIRA COSTA

COAUTOR: GUILHERME SEVERO DE SOUZA

ORIENTADOR: ALYSON MATHEUS DE CARVALHO SOUZA

TÍTULO: Análise Multidimensional de Copresença e Imersão em Concerto de Djembe: Estudo Comparativo entre Realidade Virtual HMD, Projeção CAVE e Janela Virtual

Resumo

Este trabalho investiga a percepção de presença e imersão do público em uma performance musical virtual por meio de um estudo de caso comparativo do sistema multiusuário Djembefolar. Foram analisadas três formas de apresentação de um concerto de Djembe: Realidade Virtual (VR) imersiva por meio de dispositivos HMD, ambiente de projeção CAVE, composto por seis superfícies de projeção, e uma Janela Virtual, utilizada como ponte audiovisual entre os contextos físico e virtual. A avaliação envolveu 32 participantes, distribuídos entre três grupos experimentais: Grupo A, com 10 participantes em VR; Grupo B, com 16 participantes na Janela Virtual; e Grupo C, com 6 participantes na CAVE. A experiência foi analisada a partir de cinco dimensões relacionadas à presença: riqueza sensorial, qualidade audiovisual, interatividade, realismo social e familiaridade com a tecnologia. Os resultados indicaram maior riqueza sensorial e maior sensação de proximidade com o músico no Grupo A, desempenho sonoro comparável entre VR e CAVE e maior percepção de presença social no Grupo C. A Janela Virtual apresentou menor imersão, mas reduziu a necessidade de conhecimento técnico relacionado ao uso de dispositivos HMD, configurando-se como alternativa acessível para públicos menos familiarizados com realidade virtual. Conclui-se que a escolha da tecnologia deve considerar o equilíbrio entre imersão, acessibilidade e interação social.

Palavras-chave: Realidade Virtual. CAVE. Janela Virtual. Copresença. Performance.

TITLE: Multidimensional Analysis of Co-presence and Immersion in a Djembe Concert: A Comparative Study of HMD Virtual Reality, CAVE Projection, and Virtual Window

Abstract

This study investigates audience presence and immersion in a virtual musical performance through a comparative case study of the multi-user Djembefolar system. Three presentation configurations were analyzed during a Djembe concert: immersive Virtual Reality (VR) using head-mounted displays, a CAVE projection environment composed of six projection surfaces, and a Virtual Window used as an audiovisual bridge between physical and virtual contexts. The study involved 32 participants distributed across three experimental groups: Group A, with 10 participants in VR; Group B, with 16 participants using the Virtual Window; and Group C, with 6 participants in the CAVE. The experience was examined through five dimensions related to presence: sensory richness, audiovisual quality, interactivity, social realism, and familiarity with the technology. Results indicated greater sensory richness and a stronger sense of closeness to the musician in Group A, comparable auditory evaluations between VR and CAVE, and stronger social presence in Group C. The Virtual Window provided lower immersion but reduced the need for technical knowledge related to HMD use, making it an accessible alternative for audiences less familiar with virtual reality. The findings suggest that technology selection should consider the balance among immersion, accessibility, and social interaction.

Keywords: Virtual Reality. CAVE. Virtual Window. Co-presence. Performance.

CÓDIGO: ET1231

AUTOR: ISRAELLY NADHYA SILVA MEDEIROS

COAUTOR: MARIA FERNANDA ALVES DA SILVA

COAUTOR: PHILIPPE EDUARDO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: JESSICA MARIA DAMIAO DE ARRUDA CAMARA

TÍTULO: Comportamento do consumidor e intenção de uso de aplicativos de delivery: uma análise sob a perspectiva da UTAUT2

Resumo

A expansão dos aplicativos de delivery tem ampliado o interesse em compreender os fatores que influenciam sua aceitação. Embora a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia 2 (UTAUT2) seja amplamente utilizada para explicar esse comportamento, ainda são escassos os estudos sobre plataformas locais. Assim, o objetivo deste estudo é apresentar os fatores que influenciam a intenção e o comportamento de uso de um aplicativo de delivery desenvolvido de Currais Novos/RN. Realizou-se uma pesquisa quantitativa, do tipo estudo de caso, com 158 usuários, cujos dados foram analisados por estatística descritiva e modelagem por equações estruturais. Os resultados indicam que o hábito, o valor do preço e a influência social influenciam positivamente a intenção de uso, enquanto o hábito influencia diretamente o comportamento de uso. Em contrapartida, observou-se uma relação negativa entre intenção e comportamento de uso, contrariando um dos pressupostos da UTAUT2. Os achados evidenciam limitações do modelo no contexto investigado, ampliam a compreensão da aceitação tecnológica em mercados regionais e subsidiam estratégias de fidelização, precificação e competitividade.

Palavras-chave: UTAUT2; delivery; aceitação tecnológica; consumidor.

TITLE: Consumer behavior and intention to use delivery apps: an analysis from the perspective of UTAUT2

Abstract

The expansion of food delivery applications has increased interest in understanding the factors that influence their acceptance. Although the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2) is widely used to explain this behavior, studies focusing on local delivery platforms remain scarce. Thus, the objective of this study is to identify the factors that influence the behavioral intention and use behavior of a food delivery application developed in Currais Novos, Rio Grande do Norte, Brazil. A quantitative case study was conducted with 158 users, and the data was analyzed using descriptive statistics and structural equation modeling. The results indicate that habit, price value, and social influence positively affect behavioral intention, while habit directly influences use behavior. In contrast, a negative relationship was observed between behavioral intention and use behavior, contradicting one of the assumptions of UTAUT2. These findings reveal limitations of the model in the investigated context, broaden the understanding of technology acceptance in regional markets, and provide managerial insights for customer loyalty, pricing, and competitiveness strategies.

Keywords: UTAUT2; delivery; technology acceptance; consumer.

CÓDIGO: ET1235

AUTOR: JOAO VICTOR CAVALCANTI FAHEINA

ORIENTADOR: JÚLIO CÉZAR DE OLIVEIRA FREITAS

TÍTULO: Desenvolvimento sistemas geopoliméricos a partir de resíduos da indústria do Caulim para aplicação em tampões de abandono de poços de petróleo

Resumo

A geração de elevados volumes de rejeitos provenientes do beneficiamento do caulim representa um importante desafio ambiental para a indústria de mineração. Em razão da elevada concentração de aluminossilicatos, esses materiais apresentam potencial para utilização como precursores na produção de geopolímeros, contribuindo para a valorização de resíduos e para o desenvolvimento de materiais cimentícios sustentáveis. Neste trabalho, foi avaliada a viabilidade do uso de rejeito de caulim como precursor geopolimérico para uso em operações de tamponamento de poços de petróleo. O rejeito foi submetido à calcinação, e pastas geopoliméricas foram preparadas e curadas por 24 h e 7 dias a 25 °C e de 60 °C, visando avaliar a influência da temperatura de cura no desenvolvimento das propriedades mecânicas. Após 24 h de cura, os ensaios de resistência à compressão apresentaram valores que evidenciam aumento próximo a 80% da resistência mecânica devido à cura térmica. Após os ensaios mecânicos, as amostras foram caracterizadas por difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV), com o objetivo de investigar as transformações mineralógicas e microestruturais associadas ao processo de geopolimerização. Os resultados obtidos indicam o potencial do rejeito de caulim como matéria-prima alternativa para a produção de geopolímeros destinados à indústria de petróleo, promovendo simultaneamente o aproveitamento de resíduos minerais e o desenvolvimento de materiais sustentáveis.

Palavras-chave: Geopolímero; Sustentabilidade; Rejeito do beneficiamento do caulim.

TITLE: Development of geopolymer systems from kaolin industry waste for application in oil well abandonment plugs.

Abstract

The generation of large volumes of tailings from kaolin processing poses a significant environmental challenge for the mining industry. Due to their high aluminosilicate content, these materials have the potential to serve as precursors for geopolymer

production, thereby contributing to waste valorization and the development of sustainable cementitious materials. This study evaluated the feasibility of using kaolin tailings as a geopolymer precursor for oil well plugging operations. The tailings underwent calcination, and geopolymer pastes were prepared and cured for 24 hours and 7 days at temperatures of 25°C and 60°C to assess the influence of curing temperature on mechanical property development. After 24 hours of curing, compressive strength tests revealed an increase in mechanical strength of nearly 80% attributable to thermal curing. Following mechanical testing, the samples were characterized using X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) to investigate the mineralogical and microstructural transformations associated with the geopolymerization process. The results demonstrate the potential of kaolin tailings as an alternative raw material for producing geopolymers for the oil industry, simultaneously promoting the utilization of mineral waste and the development of sustainable materials.

Keywords: Geopolymer; Sustainability; Kaolin processing waste.

CÓDIGO: ET1244

AUTOR: JÚLIA ELLEN DE LIMA NUNES

ORIENTADOR: MARCOS ANTONIO LEITE DO NASCIMENTO

TÍTULO: AVANÇANDO NA QUANTIFICAÇÃO DOS VALORES CIENTÍFICO E EDUCATIVO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – 2ª Fase

Resumo

O estado do Rio Grande do Norte apresenta significativa geodiversidade, representada por diferentes contextos geológicos, geomorfológicos, sedimentares, paleontológicos e mineralógicos, que constituem importante patrimônio geológico. Este estudo teve como objetivo avaliar quantitativamente 175 Locais de Interesse Geológico (LIGs) inventariados no estado, com foco no Valor Científico (VC) e no Risco de Degradação (RD). A pesquisa baseou-se na metodologia proposta por Brilha (2016), utilizando critérios ponderados para a quantificação de ambos os parâmetros. Os LIGs foram classificados em cinco níveis por meio de percentis, permitindo estabelecer sua hierarquia relativa. As pontuações de VC variaram de 100 a 340 pontos, enquanto as de RD variaram de 130 a 400 pontos. Quanto ao VC, 17 LIGs foram classificados como Muito Alto, destacando-se as Rochas Calcissilicáticas da Mina Brejuí e o Basalto no Vale Vulcânico, ambos com 340 pontos. Por outro lado, 89 LIGs foram classificados como Muito Baixo. Em relação ao RD, 12 LIGs apresentaram Risco Muito Alto, sendo as Falésias da Via Costeira, em Natal, o local com maior pontuação (400 pontos). Os resultados evidenciam a heterogeneidade dos LIGs quanto à relevância científica e à vulnerabilidade à degradação, permitindo identificar áreas prioritárias para ações de geoconservação. Dessa forma, a avaliação quantitativa contribui para o conhecimento, a valorização e o planejamento da conservação do patrimônio geológico do Rio Grande do Nort

Palavras-chave: Geodiversidade; Patrimônio Geológico; Lugares de Interesse Geológico

TITLE: ADVANCING THE QUANTIFICATION OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL VALUES OF POTENTIAL GEOSITES IN THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE – PHASE 2

Abstract

The state of Rio Grande do Norte presents significant geodiversity, represented by diverse geological, geomorphological, sedimentary, paleontological, and mineralogical contexts that constitute an important geological heritage. This study aimed to quantitatively assess 175 Geologically Important Sites (LIGs) inventoried in the state, focusing on Scientific Value (SV) and Degradation Risk (DR). The research was based on the methodology proposed by Brilha (2016), using weighted criteria to quantify both parameters. The LIGs were classified into five levels using percentiles, allowing their relative hierarchy to be established. SV scores ranged from 100 to 340 points, while DR scores ranged from 130 to 400 points. Regarding SV, 17 LIGs were classified as Very High, with the Calc-silicate Rocks of Mina Brejuí and the Basalt in the Volcanic Valley standing out with 340 points each. In contrast, 89 LIGs were classified as Very Low. Regarding DR, 12 LIGs presented Very High Risk, with the Cliffs of Via Costeira in Natal achieving the highest score (400 points). The results demonstrate the heterogeneity of LIGs in terms of scientific relevance and vulnerability to degradation, enabling the identification of priority areas for geoconservation actions. Thus, the quantitative assessment contributes to the knowledge, appreciation, and conservation planning of the geological heritage of Rio Grande do Norte.

Keywords: Geodiversity; Geological Heritage; Geologically Important Sites.

CÓDIGO: ET1254

AUTOR: ADRIANO IGHOR MOURA SOARES

ORIENTADOR: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA MAGALHAES AMORIM

TÍTULO: EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PROJETOS POLÍTICO-PEDAGÓGICOS: POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES EM UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Resumo

A educação para o trânsito e a educação ambiental constituem dimensões relevantes da formação escolar para a promoção de hábitos sustentáveis e de uma mobilidade mais segura. Este artigo compara os Projetos Político-Pedagógicos (PPPs) de duas instituições públicas da educação básica da Região Metropolitana de Natal, RN, uma municipal e outra federal, com o objetivo de identificar potencialidades e fragilidades na abordagem dessas temáticas. A pesquisa caracteriza-se como estudo de casos múltiplos, de abordagem qualitativa, com análise documental comparativa dos PPPs, orientada por dez requisitos legais utilizados como eixos analíticos. Os resultados evidenciam uma diferença entre as duas dimensões analisadas. Enquanto a educação ambiental apresenta diferentes formas de institucionalização nos dois documentos, a educação para o trânsito não encontra previsão formal em nenhum dos PPPs. A comparação também revela potencialidades complementares, com maior institucionalização da dimensão ambiental em um documento e maior abertura metodológica e interdisciplinar no outro. Conclui-se que a ausência compartilhada da educação para o trânsito constitui a principal fragilidade dos dois PPPs e evidencia a necessidade de sua incorporação formal ao planejamento pedagógico, de modo articulado ao currículo e às práticas educativas.

Palavras-chave: Educação ambiental. Educação para o trânsito. Educação básica.

TITLE: TRAFFIC EDUCATION AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN POLITICAL-PEDAGOGICAL PROJECTS: POTENTIALS AND FRAGILITIES IN A COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract

Traffic education and environmental education are relevant dimensions of school education for the promotion of sustainable habits and safer mobility. This article

compares the Political-Pedagogical Projects (PPPs) of two public basic education institutions in the Metropolitan Region of Natal, Brazil, one municipal and one federal, aiming to identify potentials and weaknesses in the treatment of these themes. The study is characterized as a qualitative multiple-case study based on comparative documentary analysis of the PPPs, guided by ten legal requirements used as analytical lenses. The results reveal differences between the two dimensions analyzed. While environmental education presents different forms of institutionalization in the two documents, traffic education is not formally addressed in either PPP. The comparison also reveals complementary strengths, with greater institutionalization of the environmental dimension in one document and greater methodological openness and interdisciplinarity in the other. It is concluded that the shared absence of traffic education constitutes the main weakness of both PPPs and highlights the need to formally incorporate this theme into pedagogical planning, in articulation with the curriculum and educational practices.

Keywords: Environmental education. Traffic education. Basic education.

CÓDIGO: ET1267

AUTOR: MARIA FERNANDA ALVES DA SILVA

COAUTOR: PHILIPPE EDUARDO DE MEDEIROS

COAUTOR: ISRAELLY NADHYA SILVA MEDEIROS

ORIENTADOR: JESSICA MARIA DAMIAO DE ARRUDA CAMARA

TÍTULO: Comportamento do consumidor e intenção de uso de aplicativos de delivery: uma análise sob a perspectiva da UTAUT2

Resumo

A expansão dos aplicativos de delivery tem ampliado o interesse em compreender os fatores que influenciam sua aceitação. Embora a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia 2 (UTAUT2) seja amplamente utilizada para explicar esse comportamento, ainda são escassos os estudos sobre plataformas locais. Assim, o objetivo deste estudo é apresentar os fatores que influenciam a intenção e o comportamento de uso de um aplicativo de delivery desenvolvido de Currais Novos/RN. Realizou-se uma pesquisa quantitativa, do tipo estudo de caso, com 158 usuários, cujos dados foram analisados por estatística descritiva e modelagem por equações estruturais. Os resultados indicam que o hábito, o valor do preço e a influência social influenciam positivamente a intenção de uso, enquanto o hábito influencia diretamente o comportamento de uso. Em contrapartida, observou-se uma relação negativa entre intenção e comportamento de uso, contrariando um dos pressupostos da UTAUT2. Os achados evidenciam limitações do modelo no contexto investigado, ampliam a compreensão da aceitação tecnológica em mercados regionais e subsidiam estratégias de fidelização, precificação e competitividade.

Palavras-chave: UTAUT2; delivery; aceitação tecnológica; consumidor.

TITLE: Consumer behavior and intention to use delivery apps: an analysis from the perspective of UTAUT2

Abstract

The expansion of food delivery applications has increased interest in understanding the factors that influence their acceptance. Although the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2) is widely used to explain this behavior, studies

focusing on local delivery platforms remain scarce. Thus, the objective of this study is to identify the factors that influence the behavioral intention and use behavior of a food delivery application developed in Currais Novos, Rio Grande do Norte, Brazil. A quantitative case study was conducted with 158 users, and the data was analyzed using descriptive statistics and structural equation modeling. The results indicate that habit, price value, and social influence positively affect behavioral intention, while habit directly influences use behavior. In contrast, a negative relationship was observed between behavioral intention and use behavior, contradicting one of the assumptions of UTAUT2. These findings reveal limitations of the model in the investigated context, broaden the understanding of technology acceptance in regional markets, and provide managerial insights for customer loyalty, pricing, and competitiveness strategies.

Keywords: UTAUT2; delivery; technology acceptance; consumer.

CÓDIGO: ET1268

AUTOR: LEANDRO SERGIO DA SILVA

ORIENTADOR: TACIANO DE MORAIS SILVA

TÍTULO: Desenvolvimento de dashboards interativos para visualização e apoio à decisão acadêmica na graduação da UFRN

Resumo

A gestão acadêmica no ensino superior enfrenta desafios crescentes relacionados ao acompanhamento das trajetórias discentes e à previsão do tempo de conclusão de curso, fatores essenciais no combate à evasão. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um
dashboard interativo de apoio à decisão acadêmica, integrado a um modelo preditivo de Mineração de Dados Educacionais (EDM) capaz de classificar estudantes segundo faixas
de tempo estimado de formatura. A metodologia adota classificação, em vez de regressão,
por permitir agrupar perfis discentes em categorias de risco diretamente acionáveis por gestores e pelos próprios estudantes. O pipeline de dados é construído em Python e Pandas,
com extração, limpeza e transformação de bases públicas universitárias, expostas por uma
API. A prototipação das interfaces ocorre no Figma, e a implementação final do dashboard
é um front-end React desacoplado, que consome essa API. Como a pesquisa está em fase de
desenvolvimento, os resultados esperados incluem a definição da arquitetura do sistema, a
prototipação visual dos painéis de decisão e a validação do modelo classificatório, avaliado
1por acurácia e F1-score. Espera-se que a ferramenta amplie a capacidade de coordenadores,
orientadores e estudantes de identificar precocemente riscos de atraso curricular, apoiando
tanto a gestão institucional quanto a autogestão acadêmica discente, e contribuindo para a
redução da evasão na graduação.

Palavras-chave: EDM. Dashboards. Classificação. Evasão Acadêmica. Gestão Acadêmica

TITLE: Development of interactive dashboards for visualization and support of academic decision-making in undergraduate programs at UFRN.

Abstract

Academic management in higher education faces growing challenges related to monitoring student trajectories and predicting graduation time, factors that are essential to addressing dropout rates. This work aims to develop an interactive dashboard for academic decision support, integrated with a predictive Educational Data Mining (EDM) model that classifies students into estimated graduation-time categories. The methodology adopts classification, rather than regression, since it allows student profiles to be grouped into risk categories actionable by both academic managers and students. The data pipeline is built using Python and Pandas, with extraction, cleaning, and transformation of public university databases exposed through an API. Interface prototyping is carried out in Figma, and the final dashboard is a decoupled React front-end consuming the API. As the research is in its development phase, expected results include the system architecture, visual prototyping of the decision panels, and validation of the classification model, evaluated by accuracy and F1-score. The tool is expected to support coordinators, advisors, and students in early-identifying risk of curricular delay, favoring both institutional decision-making and student self-management, and contributing to reduced undergraduate dropout rates.

Keywords: EDM. Dashboards. Classification. Dropout. Academic Management

CÓDIGO: ET1269

AUTOR: VITOR LESSA CEULEMANS

ORIENTADOR: BISMARCK LUIZ SILVA

TÍTULO: Avaliação microestrutural e mecânica da liga Sn-9Zn-0,2Ag como alternativa para soldas isentas de chumbo

Resumo

Ligas metálicas livres de chumbo têm recebido crescente atenção devido às restrições ambientais impostas ao uso de materiais contendo Pb, especialmente em soldas para componentes eletrônicos. Nesse contexto, ligas à base de Sn-Zn surgem como alternativas promissoras por apresentarem baixo custo e propriedades mecânicas adequadas, embora desafios como molhabilidade e formação de fases intermetálicas ainda limitem sua aplicação. Estudos indicam que a adição de prata (Ag) pode modificar positivamente a microestrutura e as propriedades de interface, tais como a resistência ao cisalhamento, a molhabilidade (capacidade de espalhamento sobre o substrato), a formação controlada de compostos intermetálicos (IMCs) que atuam como barreira difusional e o refinamento microestrutural da fase rica em Zn. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de um baixo teor de prata (0,2% em peso) na macroestrutura, microestrutura, parâmetros térmicos, macrossegregação e microdureza na liga eutética Sn-9%Zn solidificada em regime transitório de fluxo de calor. A caracterização foi realizada por Microscopia Óptica, Fluorescência de Raios X, Microscópio Eletrônico de Varredura e Microdurômetro Vickers. Os resultados preliminares indicaram uma microestrutura celular refinada, com aumento dos espaçamentos celulares e redução dos parâmetros térmicos ao longo do lingote, além de perfis de macrossegregação distintos para Zn e Ag, os quais serão mais explorados e discutidos detalhadamente

Palavras-chave: Liga Sn-Zn; Solidificação; Microestrutura; Parâmetros Térmicos.

TITLE: Microstructural and mechanical evaluation of the Sn-9Zn-0.2Ag alloy as an alternative for lead-free solders.

Abstract

Lead-free metallic alloys have received growing attention due to the environmental restrictions imposed on the use of Pb-containing materials, especially in solders for electronic components. In this context, Sn-Zn-based alloys emerge as promising alternatives due to their low cost and suitable mechanical properties, although challenges such as wettability and the formation of intermetallic phases still limit their

application. Studies indicate that the addition of silver (Ag) can positively modify the microstructure and interface properties, such as shear strength, wettability (spreading capacity on the substrate), the controlled formation of intermetallic compounds (IMCs) that act as a diffusion barrier, and the microstructural refinement of the Zn-rich phase. In this context, the present study aimed to evaluate the effect of a low silver content (0.2 wt.%) on the macrostructure, microstructure, thermal parameters, macrosegregation, and microhardness of the Sn-9%Zn eutectic alloy solidified under a transient heat flow regime. Characterization was performed using Optical Microscopy, X-Ray Fluorescence, Scanning Electron Microscopy, and a Vickers Microhardness Tester. Preliminary results indicated a refined cellular microstructure, with increasing cell spacings and decreasing thermal parameters along the ingot, in addition to distinct macrosegregation profiles for Zn and Ag, which will be further explored and discussed in detail in the subsequent sections of this report.

Keywords: Sn-Zn alloy; Solidification; Microstructure; Thermal parameters.

CÓDIGO: ET1272

AUTOR: ICARO BRUNO SILBE CORTÊS

ORIENTADOR: LEO GOUVEA MEDEIROS

TÍTULO: Medidas Cosmológicas da Parametrização do Índice de Crescimento

Resumo

Sob a luz de recentes resultados das análises de dados de oscilações acústicas bariônicas (BAO) do Dark Energy Spectroscopy Instrument (DESI), que demonstram uma preferência para energia escura dinâmica num intervalo de 2,8 − 4,2σ, e a medida de um alto índice de crescimento (gamma) no modelo LCDM, nós determinamos pela primeira vez vínculos sobre gamma para energia escura dinâmica no modelo de fundo w0waCDM. Para estes resultados, empregamos combinações de dados da radiação cósmica de fundo do Planck, dados de f-sigma8, dados de BAO do DESI e distâncias de luminosidade de supernovas Ia. Os resultados do conjunto de dados com somente Planck produziram apenas gamma=0,611+0,074-0,093 e a combinação de todos os conjuntos de dados produziram gamma=0,633+-0,024, correspondendo exatamente com os resultados já encontrados na literatura para o LCDM, mostrando que uma cosmologia de fundo mais geral não impacta a determinação do índice de crescimento.

Palavras-chave: Cosmologia. Energia Escura. Estruturas de Larga Escala.

TITLE: Cosmological Measurements of the Growth Index Parametrization

Abstract

In light of the recent results of baryon acoustic oscillation (BAO) data analysis from the Dark Energy Spectroscopy Instrument (DESI), which demonstrates a preference for a dynamical dark energy ranging from 2.8 − 4.2σ, and the measurement of a high growth index (gamma) in the LCDM model, we determine for the first time constraints on gamma for dynamic dark energy in the w0waCDM background model. For those results, we employed combinations of data from Planck cosmic microwave background data, f-sigma8 data, BAO data from DESI and supernova Ia luminosity distances. The results from Planck dataset only yielded gamma=0.611+0.074-0.093 and the combination of all datasets produced gamma=0.633+-0.024 matching exactly the results

already found in literature for LCDM, showing that a more general background cosmology does not impact the growth index determination.

Keywords: Cosmology. Dark Energy. Large Scale Structures.

CÓDIGO: ET1274

AUTOR: LARA IASMIN ALVES DA ROCHA

ORIENTADOR: TIAGO PINHEIRO BRAGA

TÍTULO: Degradação de poluentes orgânicos sob catalisadores a base de Ag/CoFe2O4/SiO2

Resumo

A contaminação de águas por fármacos, como o paracetamol, tem impulsionado o desenvolvimento de processos fotocatalíticos avançados. Neste trabalho, catalisadores Ag/$CoFe_2O_4$/SBA-15 foram sintetizados e aplicados na degradação fotocatalítica do paracetamol sob radiação UV. As caracterizações confirmaram a for mação da fase espinélio da ferrita de cobalto, a preservação da estrutura mesoporosa da SBA-15 e a presença de prata metálica na superfície. A incorporação de Ag favoreceu a separação das cargas fotoinduzidas e melhorou a eficiência fotocatalítica. O catalisador contendo 3% de Ag apresentou o melhor desempenho, alcançando 100% de degradação em 5 h, além de boa estabilidade e reutilização. Os resultados evidenciam o potencial do sistema Ag/$CoFe_2O_4$/SBA-15 para aplicações ambientais.

Palavras-chave: Fotocatálise, Paracetamol, Ferrita de cobalto, SBA-15, Prata.

TITLE: Degradation of organic pollutants using Ag/CoFe2O4/SiO2-based catalysts

Abstract

Water contamination by pharmaceuticals such as paracetamol has encouraged the development of advanced photocatalytic processes. In this work, Ag/$CoFe_2O_4$/SBA-15 catalysts were synthesized and applied to paracetamol photodegradation under UV irradiation. Characterization analyses confirmed the formation of the cobalt ferrite spinel phase, the preservation of the SBA-15 mesoporous structure and the presence of metallic silver on the catalyst surface. Silver incorporation improved charge separation and enhanced the photocatalytic efficiency. The catalyst containing 3 wt.% Ag showed the best performance, achieving 100% degradation within 5 h, in addition to good stability and reusability. These results demonstrate the potential of the Ag/$CoFe_2O_4$/SBA 15 system for environmental applications.

Keywords: Photocatalysis, Paracetamol, Cobalt ferrite, SBA-15, Silver

CÓDIGO: ET1278

AUTOR: LÍVIA DANTAS VENTURA

ORIENTADOR: FABIANA VILLELA DA MOTTA

TÍTULO: Obtenção da heteroestrutura de Hidroxiapatita/Ferrita de manganês (Hap/ $MnFe_2O_4$)

Resumo

Representa um desafio ambiental importante a busca por alternativas para a reciclagem e o reaproveitamento de rejeitos siderúrgicos e resíduos orgânicos. Nesse contexto, o óxido de ferro (Fe2O3) foi recuperado do resíduo de pó de alto-forno (BFDW), enquanto a hidroxiapatita (HAp) foi obtida a partir de resíduos de conchas marinhas. Heteroestruturas HAp/Fe2O3 foram preparadas com diferentes proporções de Fe2O3, visando explorar sua eficiência fotocatalítica sob luz solar. Os materiais obtidos foram caracterizados por difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura com espectroscopia por dispersão de energia (MEV/EDS) e espectroscopia UV-Vis. Os testes fotocatalíticos para a degradação do azul de metileno (MB) demonstraram que a heteroestrutura com maior desempenho foi capaz de remover cerca de 80% do contaminante. Fatores como a energia de bandgap e as características eletrônicas dos materiais foram determinantes para o desempenho fotocatalítico, evidenciando o potencial das heteroestruturas HAp/Fe2O3 obtidas a partir de resíduos como uma alternativa sustentável para aplicações na degradação de contaminantes orgânicos.

Palavras-chave: hidroxiapatita; óxido de ferro; heterojunção; fotocatálise.

TITLE: Synthesis of the Hydroxyapatite/Manganese Ferrite (HAp/$MnFe_2O_4$) heterostructure

Abstract

Finding alternatives for the recycling and reuse of steelmaking by-products and organic waste remains a significant environmental challenge. In this context, iron oxide (Fe2O3) was recovered from blast furnace dust waste (BFDW), while hydroxyapatite (HAp) was obtained from marine shell waste. HAp/Fe2O3 heterostructures were prepared with varying Fe2O3 proportions to investigate their photocatalytic efficiency under sunlight. The resulting materials were characterized using X-ray diffraction (XRD), scanning

electron microscopy with energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM/EDS), and UV-Vis spectroscopy. Photocatalytic tests involving the degradation of methylene blue (MB) demonstrated that the highest-performing heterostructure removed approximately 80% of the contaminant. Factors such as bandgap energy and the materials' electronic characteristics were decisive for photocatalytic performance, highlighting the potential of waste-derived HAp/Fe2O3 heterostructures as a sustainable alternative for degrading organic contaminants.

Keywords: hydroxyapatite; iron oxide; heterojunction; photocatalysis.

CÓDIGO: ET1280

AUTOR: GABRIEL HENRIQUE CAMPOS MEDEIROS

ORIENTADOR: MARCIO EDUARDO KREUTZ

TÍTULO: Uma Análise do Paradigma SDNoC com Controladores Paralelos e Topologias Irregulares

Resumo

As Redes em chip Definidas por Software (SDNoC — Software-Defined Networks-on-Chip) surgem como alternativa promissora às Redes-em-Chip (NoC) tradicionais, centralizando as decisões de roteamento em um controlador de software e simplificando a arquitetura dos comutadores. Contudo, à medida que cresce o número de núcleos em Sistemas Multiprocessados em Chip (MPSoC), um controlador único pode se tornar um gargalo de desempenho. Este trabalho analisa o paradigma SDNoC combinando controladores paralelos com topologias regulares e irregulares, avaliando o impacto dessas configurações na latência e na área de silício. A rede foi modelada como um grafo G=(V,E), com comutadores conectados a um ou mais controladores que empregam arbitragem Round Robin e o algoritmo de Dijkstra para o cálculo de caminhos mínimos. Foram realizadas simulações em ambiente SystemC TLM, variando o tamanho da rede de 4x4 (16 comutadores) a 20x20 (400 comutadores) e aplicando os padrões de tráfego Uniforme, Butterfly, Bit-Reversal e Complemento. Os resultados mostram que, em redes pequenas, o desempenho da SDNoC é comparável ao de NoCs convencionais, mas em redes maiores (8x8), o controlador de dois núcleos reduz gargalos e amplia o ponto de saturação. Além disso, topologias irregulares combinadas ao controle centralizado superaram a malha regular em padrões de tráfego de longo alcance, evidenciando o potencial da SDNoC para arquiteturas escaláveis e flexíveis.

Palavras-chave: SDNoC; NoC; topologias irregulares; controle paralelo; latência

TITLE: An analysis of the SDNoC Paradigm with Parallel Controllers and Irregular Topologies

Abstract

Software-Defined Networks-on-Chip (SDNoCs) have emerged as a promising alternative to conventional Networks-on-Chip (NoCs), centralizing routing decisions in a software controller and simplifying switch hardware. However, as the number of cores in Multiprocessor Systems-on-Chip (MPSoCs) increases, a single centralized controller may become a performance bottleneck. This work analyzes the SDNoC paradigm by combining parallel controllers with regular and irregular topologies, evaluating their

impact on latency and silicon area. The network was modeled as a graph G=(V,E), with switches connected to one or more controllers that use Round Robin arbitration and Dijkstra's algorithm for shortest-path computation. Simulations were carried out in a SystemC TLM environment, varying network size from 4x4 (16 switches) to 20x20 (400 switches) meshes and applying Uniform, Butterfly, Bit-Reversal, and Complement traffic patterns. Results show that, for small networks, SDNoC performance is comparable to conventional NoCs, but for larger networks (8x8), the two-core controller reduces bottlenecks and increases the saturation point. Moreover, irregular topologies combined with centralized control outperformed the regular mesh for long-range traffic patterns, highlighting the SDNoC's potential for scalable and flexible architectures.

Keywords: SDNoC; NoC; irregular topologies; parallel controllers; latency

CÓDIGO: ET1283

AUTOR: JOSE PAULO MENEZES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: MARCIO ASSOLIN CORREA

TÍTULO: Desenvolvimento de Anodos e Catodos para Celulas de Hidrogêneo

Resumo

O uso excessivo de combustíveis fósseis na produção energética aumenta a poluição, impulsionando a busca por energias limpas como o hidrogênio, que possui elevado poder calorífico e produção sustentável. Entre os métodos de geração, a célula de eletrólise com membrana de troca de prótons (PEMEC) destaca-se por ser compacta, operar sob altas densidades de corrente e ter eficiência superior aos métodos alcalinos. Porém, o acúmulo de bolhas de gás nos eletrodos gera sobretensão, limitando seu rendimento. Este trabalho investigou o efeito de um campo magnético externo em uma célula PEM para aumentar a eficiência por meio da Força de Lorentz e dos efeitos magnetohidrodinâmico (MHD) e magnetoaerodinâmico (MHA). Testaram-se intensidades de 20, 25 e 35 mT sob densidades de corrente de 2,4, 4,8, 7,6 e 9,2 mA/cm². O melhor desempenho foi obtido com 20 mT (1 par de ímãs). Na densidade de 4,8 mA/cm², a eficiência na produção de hidrogênio saltou de 64,6% (sem campo) para 75,6% aos 15 minutos, enquanto houve um decaimento na eficiência energética após a aplicação do campo, isso se deu por limitações no setup experimental. A inovação do estudo é provar que os efeitos MHD e MAD aumenta a eficiência de gás ao acelerar o desprendimento das bolhas no ânodo e no cátodo. O trabalho viabiliza o uso de acoplamento magnético passivo no sistema PEM para uma produção de hidrogênio mais sustentável e eficiente.

Palavras-chave: Eletrólise PEM. Magnetohidrodinâmica. Força de Lorentz.

TITLE: EFFECT OFF MAGNETIC FIELD ON HYDROGEN PRODUCTION USING THE PROTON EXCHANGE MEBRANE ELECTROLYSIS CELL

Abstract

The excessive use of fossil fuels in energy production increases pollution, driving the search for clean energies such as hydrogen, which features high calorific value and sustainable production. Among generation methods, the proton exchange membrane electrolyzer cell (PEMEC) stands out for being compact, operating under high current densities, and offering superior efficiency compared to alkaline methods. However, the accumulation of gas bubbles on the electrodes causes overpotential, limiting its performance. This study investigated the effect of an external magnetic field on a PEM

cell to increase efficiency through the Lorentz force, as well as magnetohydrodynamic (MHD) and magnetoaerodynamic (MAD) effects. Field intensities of 20, 25, and 35 mT were tested under current densities of 2.4, 4.8, 7.6, and 9.2 mA/cm². The best performance was achieved at 20 mT (1 pair of magnets). At a current density of 4.8 mA/cm², the hydrogen production efficiency jumped from 64.6% (without field) to 75.6% at 15 minutes, whereas energy efficiency decreased following the application of the field due to experimental setup limitations. The innovation of this study is proving that the MHD and MAD effects increase gas efficiency by accelerating bubble detachment at both the anode and cathode. This work demonstrates the feasibility of using passive magnetic coupling in PEM systems for more sustainable and efficient hydrogen production.

Keywords: PEM Electrolysis. Magnetohydrodynamics. Lorentz Force.

CÓDIGO: ET1286

AUTOR: JARDENIA SILVA PEREIRA

ORIENTADOR: FREDERICO CASTRO JOBIM VILALVA

TÍTULO: Caracterização Petrográfica dos Diques Guaribas entre Palestina e Recreio (CE), Domínio Ceará-Central, Província Borborema

Resumo

Os Diques Guaribas constituem corpos ígneos subvulcânicos inseridos no Domínio Ceará Central, na Província Borborema, ocorrendo entre as localidades de Palestina e Recreio, no estado do Ceará. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização petrográfica de amostras dos Diques Guaribas, buscando identificar sua composição mineralógica, texturas e feições de alteração, relacionando-as ao contexto geológico regional. Foram analisadas três amostras (DG-921, DG-3530 e DG-3529) por meio de descrições macroscópicas e microscópicas em lâminas delgadas, utilizando microscópio petrográfico em luz plano-polarizada e nicóis cruzados. A classificação das rochas foi realizada a partir da composição mineralógica modal e do diagrama QAPF, conforme recomendações da IUGS. Os resultados permitiram classificar as amostras como andesito-dacito (DG-921), andesito (DG-3530) e riolito (DG-3529). A DG-921 apresenta associação de andesina, biotita, hornblenda, quartzo, clorita e minerais opacos, com evidências de alteração hidrotermal. A DG-3530 é caracterizada pela predominância de feldspato, plagioclásio e quartzo, com ocorrência de textura glomerofídica. A DG-3529 apresenta composição quartzo-feldspática, com texturas pertítica, gráfica e granofírica, além de intensa oxidação. Os resultados evidenciam variações mineralógicas, texturais e de alteração entre os litotipos estudados, contribuindo para a compreensão dos processos magmáticos e pós-magmáticos associados aos Diques Guaribas.

Palavras-chave: Diques Guaribas; Petrografia; Domínio Ceará Central

TITLE: Petrographic Characterization of the Guaribas Dikes between Palestina and Recreio (CE), Ceará Central Domain, Borborema Province

Abstract

The Guaribas Dikes constitute subvolcanic igneous bodies located within the Ceará Central Domain of the Borborema Province, occurring between the localities of Palestina and Recreio, in the state of Ceará, Brazil. This study aimed to conduct a petrographic characterization of samples from the Guaribas Dikes, focusing on identifying their mineralogical composition, textures, and alteration features, and

relating these characteristics to the regional geological context. Three samples (DG-921, DG-3530, and DG-3529) were analyzed through macroscopic and microscopic descriptions of thin sections using a petrographic microscope under plane-polarized light and crossed polars. The rocks were classified based on their modal mineralogical composition and the QAPF diagram, following IUGS recommendations. The results allowed the samples to be classified as andesite-dacite (DG-921), andesite (DG-3530), and rhyolite (DG-3529). Sample DG-921 consists of andesine, biotite, hornblende, quartz, chlorite, and opaque minerals, with evidence of hydrothermal alteration. Sample DG-3530 is characterized by the predominance of feldspar, plagioclase, and quartz, with the occurrence of glomerophyric texture. Sample DG-3529 presents a quartz-feldspathic composition, with perthitic, graphic, and granophyric textures, as well as intense oxidation. The results reveal mineralogical, textural, and alteration variations among the studied lithotypes, contributing to the understanding of the magmatic.

Keywords: Guaribas Dikes; Petrography; Ceará Central Domain

CÓDIGO: ET1290

AUTOR: EMANUELE VICENTE SILVA

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO MORALES TORRES

TÍTULO: Estudo das propriedades físico-químicas e aplicação para a reação de evolução de oxigênio de nanopartículas sal-gema de CoO e suas dopagens com Ni e Zn.

Resumo

A produção de hidrogênio verde via eletrólise da água é fortemente limitada pela cinética lenta da Reação de Evolução de Oxigênio (OER). Visando o desenvolvimento de eletrocatalisadores eficientes, abundantes e de baixo custo, este trabalho investigou a síntese, as propriedades físico-químicas e o desempenho eletrocatalítico de nanopartículas de óxido de cobalto (CoO) com estrutura sal-gema dopadas com Zinco (5%) e Níquel (2,5%). Os materiais foram sintetizados pelo método poliol e caracterizados por DRX, MEV e VSM. Ensaios eletroquímicos (LSV, EIS e CV) foram realizados para avaliar a atividade frente à OER. A caracterização estrutural confirmou a formação da fase cúbica sal-gema com cristalitos nanométricos. A amostra CoO-Zn(5%) exibiu um sobrepotencial de 397 mV a 10 mA cm^{-2} e resistência à transferência de carga (Rct) de 139,40 Ω. Em contrapartida, a dopagem com Ni induziu a formação in situ de uma fase metálica secundária ferromagnética, confirmada por VSM. Esta fase atuou sinergicamente como uma ponte condutora, reduzindo drasticamente a barreira resistiva do óxido (Rct de 63,71 Ω) e diminuindo o sobrepotencial para 357 mV. Os resultados evidenciam que a engenharia de híbridos óxido/metal via dopagem com Ni é uma estratégia altamente eficaz para contornar a baixa condutividade intrínseca do CoO, otimizando o seu desempenho na conversão de energia.

Palavras-chave: Nanopartículas, CoO, OER, Dopagem, Eletrocatalisadores.

TITLE: Study of the physicochemical properties and application for the oxygen evolution reaction of rock-salt CoO nanoparticles and their doping with Ni and Zn

Abstract

The production of green hydrogen via water electrolysis is strongly limited by the sluggish kinetics of the Oxygen Evolution Reaction (OER). Aiming at the development of efficient, abundant, and low-cost electrocatalysts, this work investigated the synthesis, physicochemical properties, and electrocatalytic performance of rock-salt

cobalt oxide (CoO) nanoparticles doped with Zinc (5%) and Nickel (2.5%). The materials were synthesized by the polyol method and characterized by XRD, SEM, and VSM. Electrochemical assays (LSV, EIS, and CV) were performed to evaluate the activity towards OER. Structural characterization confirmed the formation of the cubic rock-salt phase with nanometric crystallites. The CoO-Zn(5%) sample exhibited an overpotential of 397 mV at 10 mA cm^{-2} and a charge transfer resistance (Rct) of 139.40 Ω. In contrast, Ni doping induced the in situ formation of a secondary ferromagnetic metallic phase, confirmed by VSM. This phase acted synergistically as a conductive bridge, drastically reducing the resistive barrier of the oxide (Rct of 63.71 Ω) and decreasing the overpotential to 357 mV. The results evidence that the engineering of oxide/metal hybrids via Ni doping is a highly effective strategy to overcome the intrinsic low conductivity of CoO, optimizing its performance in energy conversion.

Keywords: Nanoparticles, CoO, OER, Doping, Electrocatalysts.

CÓDIGO: ET1292

AUTOR: GIOVANNI LEAL ZANCHET

ORIENTADOR: ESTEBAN PEREIRA DA SILVA

TÍTULO: Transformada de Fourier e Aplicações às Equações do Calor e da Onda

Resumo

A transformada de Fourier é um tipo de transformação linear entre espaços de funções. Ela recebe uma função como entrada, que pode ser interpretada como um sinal ao longo do tempo, e retorna uma outra função que descreve quão presente cada frequência está no sinal. O estudo dessa transformada é fundamental para a resolução de Equações Diferenciais Parciais, bem como diversas aplicações em áreas como processamento de sinais e física matemática. Este trabalho inicia com alguns conceitos preliminares relevantes para uma melhor compreensão do tema, posteriormente apresentando a definição e as propriedades notáveis da Transformada de Fourier. Como aplicação, exibimos a resolução das equações do calor e da onda em uma dimensão espacial e a interpretação física de cada solução. O intuito é providenciar uma visão geral do tema, incentivando estudos mais profundos na área da Análise de Fourier.

Palavras-chave: Transformada de Fourier. Convolução. Equação do Calor. Equação da Onda

TITLE: Fourier Transform and Applications to the Heat and Wave Equations

Abstract

The Fourier transform is a linear map between function spaces. It receives a function as input, which may be seen as a signal across time, and returns another function that describes the extent to which each frequency is present in the signal. The study of this transform is fundamental to the resolution of Partial Differential Equations, as well as diverse applications in areas such as signal processing and mathematical physics. This work begins with some relevant preliminary concepts for a better comprehension of the topic, and afterwards presents the definition and notable properties of the Fourier transform. As an aplication, we exhibit the resolution of the heat and wave equation in one dimension and the physical interpretation of each solution. The intention is to provide a general overview of the topic, encouraging more profound studies in Fourier analysis.

Keywords: Fourier Transform. Convolution. Heat Equation. Wave Equation.

CÓDIGO: ET1297

AUTOR: SUEDNA MARIA DO NASCIMENTO BEZERRA

ORIENTADOR: REBECCA LUNA LUCENA

TÍTULO: Classificações climáticas e bioclimáticas de áreas serranas do Nordeste setentrional

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar se houve aumento na aridez e no conforto térmico humano no Nordeste brasileiro nas duas normais climatológicas de 1961-1990 e 1981-2010. Para a realização das análises climáticas, foram utilizados o Índice de Aridez de De Martonne, baseado nos dados de temperatura e precipitação, e o Índice de Desconforto Térmico utilizando as variáveis: temperatura e umidade relativa do ar. A elaboração dos mapas foi realizada no programa QGIS, utilizando interpolação espacial para comparar os dois períodos de análise. Os resultados obtidos com a pesquisa nos mostram o aumento da aridez na região do Nordeste Brasileiro e o surgimento de novas áreas classificadas como áridas. É possível também identificarmos a redução das áreas úmidas, decorrente do aumento da temperatura e da redução das precipitações nessas áreas. Assim, essas mudanças contribuem para o agravamento do processo de escassez hídrica e desertificação na região, afetando especialmente o bioma Caatinga, presente exclusivamente no território brasileiro. Em relação ao conforto térmico, podemos observar que houve alteração das condições de conforto térmico em algumas áreas. Áreas estas que anteriormente apresentavam condições mais confortáveis passaram a apresentar desconforto térmica, estando associado ao aumento da temperatura e à redução da umidade.

Palavras-chave: Aridez, conforto térmico, mudanças climáticas, Nordeste brasileiro

TITLE: Climatological Analysis of Northeastern Brazil: A Focus on Elevated Areas and Their Characteristics

Abstract

This study aims to analyze whether there has been an increase in aridity and human thermal comfort in Northeast Brazil during the two climatological normals of 1961-1990 and 1981-2010. For the climatic analyses, the De Martonne Aridity Index, based on temperature and precipitation data, and the Thermal Discomfort Index, using the variables temperature and relative humidity, were employed. Maps were created using

the QGIS program, employing spatial interpolation to compare the two analysis periods. The research results show an increase in aridity in the Northeast region of Brazil and the emergence of new areas classified as arid. It is also possible to identify a reduction in humid areas, resulting from increased temperatures and reduced precipitation in these areas. Thus, these changes contribute to the worsening of water scarcity and desertification in the region, especially affecting the Caatinga biome, present exclusively in Brazilian territory. Regarding thermal comfort, we can observe that there has been a change in thermal comfort conditions in some areas. Areas that previously presented more comfortable conditions have begun to experience thermal discomfort, associated with increased temperature and reduced humidity.

Keywords: Aridity, thermal comfort, climate change, Brazilian Northeast

CÓDIGO: ET1299

AUTOR: GUILHERME MATOS NERY DE ARAUJO RODRIGUES

ORIENTADOR: ANTONIO WALLACE ANTUNES SOARES

TÍTULO: Desenvolvimento de um Sistema Eletrônico de Aquisição de Sinais EEG em Plataforma Modular

Resumo

A aquisição de biopotenciais constitui uma importante área da instrumentação biomédica, apresentando aplicações em pesquisa e monitoramento fisiológico, tendo destaque, neste projeto, ao estudo do eletroencefalograma e eletrocardiograma, que apresentam características próprias de amplitude e frequência, exigindo sistemas adequados às suas particularidades. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma plataforma modular eletrônica destinada à aquisição de sinais EEG e ECG. Inicialmente foi estudada uma arquitetura voltada à aquisição de EEG neonatal para obtenção de sinais de eletroencefalografia de amplitude integrada (aEEG), utilizando o AFE4960, para o qual foram realizados um esquemático preliminar e uma placa de desenvolvimento. Após, a arquitetura foi ampliada para aquisição de EEG e ECG, com os circuitos integrados ADS1299 e ADS1292R. O gerenciamento desses circuitos foi atribuído para o microcontrolador ESP32-WROOM-32UE, responsável pela comunicação com os CIs e pelo processamento de dados. O desenvolvimento foi feito pela análise das características dos sinais, dos requisitos e recomendações dos fabricantes, utilizando o software Altium Designer para elaboração dos esquemáticos e da placa de circuito impresso. O projeto se encontra em aguardo da fabricação das placa e validação experimental, próximas etapas.

Palavras-chave: Sistemas embarcados, Biopotenciais, EEG, ECG, Plataforma modular.

TITLE: Development of an Electronic EEG Signal Acquisition System on a Modular Platform

Abstract

The acquisition of biopotentials constitutes an important area of biomedical instrumentation, with applications in research and physiological monitoring. In this project, particular emphasis is given to the study of electroencephalography (EEG) and electrocardiography (ECG), which present specific amplitude and frequency characteristics and therefore require systems adapted to their particularities. This work

presents the development of a modular electronic platform intended for the acquisition of EEG and ECG signals. Initially, an architecture aimed at neonatal EEG acquisition for obtaining amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) signals was investigated using the AFE4960, for which a preliminary schematic and a development board were designed. Subsequently, the architecture was expanded to support EEG and ECG acquisition using the ADS1299 and ADS1292R integrated circuits, respectively. The management of these circuits was assigned to the ESP32-WROOM-32UE microcontroller, responsible for communication with the ICs and data processing. The development was based on the analysis of signal characteristics, component requirements, and manufacturers' recommendations, using Altium Designer software for the design of the schematics and printed circuit board. The project is currently awaiting PCB fabrication and experimental validation, which constitute the next stages of development.

Keywords: Embedded Systems, Biopotencials, EEG, ECG, Modular Platform.

CÓDIGO: ET1304

AUTOR: RICARDO GARCIA LOPES

ORIENTADOR: VANESSA BECKER

TÍTULO: Impactos do sombreamento, como técnica de mitigação da eutrofização, na teia trófica microbiana

Resumo

Este estudo apresenta uma revisão sistemática e integrativa de 28 artigos científicos sobre os impactos do sombreamento artificial no manejo e na teia trófica de reservatórios. Fisicamente, as coberturas suspensas reduzem a evaporação em até 85%, atenuam o vento na interface em até 92% e geram gradientes térmicos verticais de até 12°C. Quimicamente, a falta de luz suspende a fotossíntese, colapsando o oxigênio dissolvido (< 1,0 mg/L), neutralizando o pH (7,5 a 8,1) e elevando as concentrações de nutrientes dissolvidos pela menor assimilação algal. Biologicamente, o sombreamento reduz a biomassa de fitoplâncton nocivo (Microcystis aeruginosa) em mais de 80% entre 6 e 9 dias, gerando um efeito cascata bottom-up que diminui em 82% as bactérias Escherichia coli e coliformes fecais por supressão de carbono orgânico dissolvido. Embora reduza a biomassa autotrófica global, a técnica preserva diatomáceas especializadas ricas em ácido eicosapentaenoico (EPA), sustentando a cadeia alimentar. Além disso, a atenuação de luz (50%) promove redes microbianas epifíticas mais interconectadas. Conclui-se que o sombreamento é altamente eficiente para conservar a água e reduzir patógenos, mas requer mais estudos para compreender sua melhor forma de aplicação

Palavras-chave: sombreamento, supressão da evaporação qualidade de água

TITLE: Impacts of shading, as a eutrophication mitigation technique, on the microbial food web

Abstract

This study presents a systematic and integrative review of 28 scientific papers regarding the impacts of artificial shading on the management and food web of reservoirs.

Physically, suspended covers reduce evaporation by up to 85%, cushion wind speed by up to 92%, and establish vertical thermal gradients of up to 12°C. Chemically, the blockage of sunlight halts photosynthesis, collapsing dissolved oxygen to severe hypoxia levels (< 1.0 mg/L), neutralizing pH (7,5 to 8,1), and increasing dissolved nutrient concentrations due to reduced algal assimilation. Biologically, shading reduces harmful phytoplankton (Microcystis aeruginosa) biomass by over 80% within 6 to 9 days. This triggers a bottom-up cascading effect, decreasing E. coli and fecal coliform populations by 82% due to the abrupt reduction of dissolved organic carbon. Despite reducing global autotrophic biomass, shading preserves specialized, shade-adapted diatoms rich in eicosapentaenoic acid (EPA), sustaining the food web. Furthermore, moderate light attenuation (50%) fosters more interconnected epiphytic microbial networks. We conclude that artificial shading is highly efficient for water conservation and pathogen control, but need more studys for comprehend the way for you application.

Keywords: shade cloth, water quality, evaporation suppression

CÓDIGO: ET1307

AUTOR: GEIZA SILVA SANTOS

COAUTOR: ANA PAULA DE FRANÇA MARINHO

COAUTOR: JEFFERSON OLIVEIRA SILVA

COAUTOR: ANNE MILENA DA SILVA

COAUTOR: LARA FERNANDES DE MEDEIROS

ORIENTADOR: KARINA PATRICIA VIEIRA DA CUNHA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DE RISCOS ECOLÓGICOS, RISCOS À SAÚDE HUMANA E ÍNDICES DE POLUIÇÃO DO SOLO POR METAIS PESADOS EM UMA ÁREA DE LIXÃO DESATIVADO EM SÃO TOMÉ/RN

Resumo

A disposição inadequada de resíduos sólidos pode alterar as características do solo e favorecer o enriquecimento por metais potencialmente tóxicos, mesmo após a desativação de lixões. Este estudo avaliou a ocorrência e o grau de contaminação do solo por Cu, Ni, Zn, Pb, Cr e Mn em um lixão desativado no município de São Tomé, Rio Grande do Norte, bem como os potenciais riscos ecológicos e à saúde humana. Os resultados apresentaram baixos teores absolutos dos metais, variando de 0,23 mg kg^{-1} para Cu a 26,10 mg kg^{-1} para Mn. Em comparação ao Valor de Referência de Qualidade estadual, todos os elementos permaneceram abaixo dos valores de referência, classificando a área como não poluída. Entretanto, a utilização da referência local indicou enriquecimento de Cr, Ni, Pb e Zn, com destaque para o Cr, cujo IMP atingiu 6,0, resultando na classificação do solo como poluído pelo PLI. Apesar disso, o Índice de Risco Ecológico permaneceu na classe de baixo risco. A avaliação da saúde humana indicou valores de risco não cancerígeno inferiores a 1, enquanto o risco cancerígeno permaneceu dentro da faixa considerada aceitável, com maior valor de $9{,}84 \times 10^{-5}$ para exposição dérmica em crianças. Os resultados evidenciam a influência do valor de fundo sobre o diagnóstico da qualidade do solo e reforçam a importância do monitoramento da área, especialmente diante do enriquecimento relativo identificado pela referência local.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Contaminação. Elementos potencialmente tóxicos.

TITLE: ASSESSMENT OF ECOLOGICAL RISKS, HUMAN HEALTH RISKS, AND SOIL POLLUTION INDICES FOR HEAVY METALS IN A DECOMMISSIONED DUMPSITE AREA IN SÃO TOMÉ, RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

Abstract

The inadequate disposal of solid waste can alter soil characteristics and promote the enrichment of potentially toxic metals, even after the decommissioning of dumpsites. This study evaluated the occurrence and degree of soil contamination by Cu, Ni, Zn, Pb, Cr, and Mn in a decommissioned dumpsite in the municipality of São Tomé, Rio Grande do Norte, Brazil, as well as the potential ecological and human health risks. The results showed low absolute metal concentrations, ranging from 0.23 mg kg^{-1} for Cu to 26.10 mg kg^{-1} for Mn. Compared with the state Soil Quality Reference Values, all elements remained below the reference values, classifying the area as unpolluted. However, the use of the local background reference indicated enrichment of Cr, Ni, Pb, and Zn, with particular emphasis on Cr, whose Metal Pollution Index (MPI) reached 6.0, resulting in the classification of the soil as polluted according to the Pollution Load Index (PLI). Despite this, the Ecological Risk Index remained within the low-risk class. The human health risk assessment indicated non-carcinogenic risk values below 1, while carcinogenic risk remained within the acceptable range, with the highest value of 9.84×10^{-5} for dermal exposure in children. The results highlight the influence of the background value on the diagnosis of soil quality and reinforce the importance of monitoring the area, particularly in view of the relative enrichment identified using the local reference.

Keywords: Solid waste. Contamination. Potentially Toxic Elements.

CÓDIGO: ET1318

AUTOR: ALEC CAN YALCIN

ORIENTADOR: JOAO PAULO DE SOUZA MEDEIROS

TÍTULO: Mineração de Dados de Reprodução de Tartarugas Marinhas no Litoral Potiguar

Resumo

Este trabalho reaplica técnicas consolidadas de mineração de dados à base de registros reprodutivos de tartarugas marinhas, mantida pela Associação de Proteção e Conservação Ambiental Cabo de São Roque (APC), no litoral potiguar, com o objetivo de identificar padrões de reprodução e fatores de risco à conservação das espécies locais. A metodologia seguiu o processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD), compreendendo o pré-processamento, a análise estatística descritiva univariada e bivariada e a clusterização espacial k-means de ninhos, aplicados aos 600 registros válidos da temporada reprodutiva de 2024/2025, cujos 48 campos originais foram reduzidos a 37 atributos analíticos. As análises indicaram taxa de eclosão global de 64,0% e sucesso de 82,2% dos ninhos; a clusterização revelou que o êxito reprodutivo é determinado por trechos específicos dentro da praia, e não pela praia como unidade homogênea, na qual a fase Cheia associou-se à maior produtividade (112,6 filhotes por ninho) e a Minguante, à menor (80,5). Registrou-se ainda alta recorrência de tartarugas já marcadas (78,1% dos flagrantes), sugerindo fidelidade ao sítio de nidificação. Apesar das limitações da base (ausência de peso, predomínio de Eretmochelys imbricata e viés de amostragem), os resultados constituem um diagnóstico preliminar consistente, com aplicação prevista às temporadas de 2025/2026 e 2026/2027.

Palavras-chave: mineração de dados; tartarugas marinhas; litoral potiguar; conservação

TITLE: Data Mining on Sea Turtle Reproduction along the Potiguar Coast

Abstract

This work reapplies consolidated data mining techniques to the sea turtle reproductive records database maintained by the Association for Environmental Protection and

Conservation Cabo de São Roque (APC), on the coast of the Brazilian state of Rio Grande do Norte, aiming to identify reproductive patterns and risk factors for the conservation of local species. The methodology followed the Knowledge Discovery in Databases (KDD) process, comprising preprocessing, univariate and bivariate descriptive statistical analysis, and k-means spatial clustering of nests, applied to the 600 valid records of the 2024/2025 reproductive season, whose original 48 fields were reduced to 37 analytical attributes. The analyses indicated a global hatching rate of 64.0% and success of 82.2% of the nests; clustering revealed that reproductive success is determined by specific stretches within the beach, rather than by the beach as a homogeneous unit, with the full moon phase associated with the highest productivity (112.6 hatchlings per nest) and the waning moon with the lowest (80.5). A high recurrence of already marked turtles (78.1% of the flagged animals) was also recorded, suggesting fidelity to the nesting site. Despite the limitations of the database (missing weight data, predominance of Eretmochelys imbricata, and sampling bias), the results constitute a consistent preliminary diagnosis, with application planned for the 2025/2026 and 2026/2027 seasons.

Keywords: data mining; sea turtles; coast of Rio Grande do Norte; conservation

CÓDIGO: ET1323

AUTOR: MARIA CLARA DA SILVA IRINEU

ORIENTADOR: EVERALDO SILVINO DOS SANTOS

TÍTULO: Produção e envelhecimento de biochar de lignina extraída da casca do coco verde para aplicação na revitalização de solos degradados

Resumo

A fibra de coco verde, resíduo que representa cerca de 80% da massa da fruta e é pouco aproveitado no Brasil, foi utilizada na produção de hidrochar por carbonização hidrotérmica (HTC) em três temperaturas: 200 °C, 250 °C e 300 °C. O rendimento mássico caiu de 81,85% (H200) para 32,71% (H300), relação inversamente proporcional à temperatura. A caracterização química, por hidrólise ácida (protocolo NREL), mostrou degradação progressiva de celulose e hemicelulose e concentração de lignina, que subiu de 38,58% (in natura) para 90,78% (H300), confirmada por FTIR pelo maior grau de aromatização e carbonização. Cada temperatura resultou em um material com aplicação distinta: H200 como adsorvente de poluentes, H250 como condicionador de solo e H300 como precursor de carvão ativado e combustível sólido. A HTC se confirma como rota sustentável de valorização do resíduo, alinhada aos ODS 9, 12 e 13.

Palavras-chave: Carbonização hidrotérmica; Hidrochar; Fibra de coco verde

TITLE: Produção de Hidrochar a partir do reaproveitamento da Fibra de coco verde

Abstract

Green coconut fiber, a residue representing about 80% of the fruit's mass and underexploited in Brazil, was used to produce hydrochar via hydrothermal carbonization (HTC) at 200 °C, 250 °C, and 300 °C. Mass yield decreased from 81.85% (H200) to 32.71% (H300), inversely proportional to temperature. Chemical characterization by acid hydrolysis (NREL protocol) showed progressive degradation of cellulose and hemicellulose and lignin enrichment, rising from 38.58% (raw biomass) to 90.78% (H300), confirmed by FTIR through greater aromatization and carbonization. Each temperature yielded a material with distinct application potential: H200 as a pollutant adsorbent, H250 as a soil conditioner, and H300 as an activated carbon precursor and solid fuel. HTC is confirmed as a sustainable route for valorizing this residue, aligned with SDGs 9, 12, and 13.

Keywords: Hydrothermal carbonization; Hydrochar; Green coconut fiber.

CÓDIGO: ET1331

AUTOR: GEOMACY JUNIO DE LIMA ALVES

ORIENTADOR: MATHEUS GAMINO GOMES

TÍTULO: Estudo da Anisotropia Magnética em Filmes Finos Ferromagnéticos por Torquimetria

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo estudar a anisotropia magnética em filmes finos ferromagnéticos, inicialmente por meio do desenvolvimento de um magnetômetro de torque baseado em um sistema de pêndulo de torção. A proposta previa a produção de filmes finos de Co_2FeAl/W por magnetron sputtering, seguida de caracterizações estrutural e magnética por difração de raios X (DRX) e torquimetria. Entretanto, devido a dificuldades relacionadas à instrumentação, não foi possível concluir a implementação do torquímetro. Como alternativa, a investigação foi redirecionada para técnicas de magnetização e termomagnetização, permitindo avaliar a influência das condições de deposição nas propriedades das heteroestruturas. Os resultados mostraram diferenças estruturais e magnéticas associadas à temperatura de deposição, evidenciando sua importância no controle das propriedades dos filmes. A amostra produzida a 500ºC apresentou propriedades magnéticas mais favoráveis, com menor coercividade e maior resposta termomagnética. Dessa forma, mesmo sem a conclusão do torquímetro, o trabalho permitiu avançar na caracterização das amostras e estabelecer uma base experimental para a continuidade do estudo da anisotropia magnética e para uma futura implementação da técnica de torquimetria.

Palavras-chave: Anisotropia magnética, Spintrônica, Ligas de Heusler, Filme Fino

TITLE: Study of Magnetic Anisotropy in Ferromagnetic Thin Films by Torque Magnetometry

Abstract

The present work aimed to study magnetic anisotropy in ferromagnetic thin films, initially through the development of a torque magnetometer based on a torsion pendulum system. The proposed methodology involved the production of Co_2FeAl/W thin films by magnetron sputtering, followed by structural and magnetic characterization using X-ray diffraction (XRD) and torque magnetometry. However, due to instrumentation-related difficulties, it was not possible to complete the implementation of the torque magnetometer. As an alternative, the investigation was redirected toward magnetization and thermomagnetic measurements, allowing the influence of deposition conditions on the properties of the heterostructures to be evaluated. The results revealed structural and magnetic differences associated with the deposition temperature, highlighting its importance in controlling the properties of the films. The sample deposited at 500ºC exhibited more favorable magnetic properties, with lower coercivity and a stronger thermomagnetic response. Thus, despite the incomplete development of the torque magnetometer, the work advanced the characterization of the samples and established an experimental basis for further studies of magnetic anisotropy and the future implementation of torque magnetometry.

Keywords: Magnetic anisotropy; Spintronics; Heusler alloys; Thin Film

CÓDIGO: ET1332

AUTOR: KALLYNE FERREIRA DAMASCENA

ORIENTADOR: AMANDA DUARTE GONDIM

TÍTULO: Conversão Termocatalítica da Amêndoa da Semente de Manga em Bio-óleo utilizando Ni/Al-MCM-41

Resumo

Este trabalho avaliou o potencial da amêndoa da semente de manga (Mangifera indica L.) como matéria-prima para produção de bio-óleo por pirólise, com aplicação de catalisadores à base de Al-MCM-41 modificados com diferentes teores de níquel. Inicialmente, a biomassa foi caracterizada por análise imediata, espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), análise termogravimétrica (TGA/DTG) e espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). Os resultados indicaram 30% de umidade e 5% de cinzas, além da presença de diferentes grupos funcionais e elementos minerais. Os catalisadores foram caracterizados por difração de raios X (DRX), confirmando a formação da estrutura mesoporosa do Al-MCM-41 e a presença de NiO após a incorporação do metal. Na pirólise, a biomassa sem catalisador apresentou rendimentos de 25,93% de bio-óleo, 24,71% de biocarvão e 49,36% de gases. O HMCM-41 proporcionou o maior rendimento de bio-óleo, com 30,39%. Entre os catalisadores contendo níquel, o 10Ni-Al-MCM-41 apresentou o melhor desempenho, com 26,76% de bio-óleo, enquanto o catalisador com 5% de Ni promoveu maior formação de gases (72,59%). A análise TGA/DTG dos bio-óleos evidenciou alterações no comportamento térmico associadas à utilização dos catalisadores. Os resultados demonstram o potencial da amêndoa da semente de manga para valorização por pirólise e indicam que a carga de níquel influencia significativamente a distribuição dos produtos.

Palavras-chave: Pirólise; amêndoa da manga; bio-óleo; Al-MCM-41; níquel

TITLE: Sustainable Aviation Fuel Production by Thermocatalytic Processes

Abstract

This study evaluated the potential of mango seed kernel (Mangifera indica L.) as a feedstock for bio-oil production through pyrolysis using Al-MCM-41-based catalysts modified with different nickel loadings. Initially, the biomass was characterized by proximate analysis, Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), thermogravimetric analysis (TGA/DTG), and inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). The results indicated 30% moisture and 5% ash, as well as the presence of different functional groups and mineral elements. The catalysts were characterized by X-ray diffraction (XRD), confirming the formation of the Al-MCM-41 mesoporous structure and the presence of NiO after metal incorporation. In the pyrolysis process, the non-catalyzed biomass produced 25.93% bio-oil, 24.71% biochar, and 49.36% gases. HMCM-41 provided the highest bio-oil yield, reaching 30.39%. Among the nickel-containing catalysts, 10Ni-Al-MCM-41 showed the best performance, with a bio-oil yield of 26.76%, while the 5% Ni catalyst promoted greater gas formation (72.59%). TGA/DTG analysis of the bio-oils showed changes in their thermal behavior associated with catalyst application. The results demonstrate the potential of mango seed kernel for valorization through pyrolysis and indicate that nickel loading significantly influences product distribution.

Keywords: Pyrolysis; Mango seed; Bio-oil; Al-MCM-41; Nickel

CÓDIGO: ET1338

AUTOR: BRUNA GABRIELA PEREIRA FREIRE

COAUTOR: EZEQUIEL AMADOR SOARES JUNIOR

COAUTOR: JOÃO VICTOR FERREIRA LACERDA AIRES

ORIENTADOR: LEONARDO ANDRADE DE ALMEIDA

TÍTULO: Análise da relação período-luminosidade das Cefeidas no infravermelho usando os dados do GAIA DR3 como calibradores

Resumo

As Cefeidas Clássicas são estrelas pulsantes fundamentais para a determinação de distâncias cósmicas e para a calibração de supernovas do tipo Ia. Este trabalho compara distâncias derivadas das paralaxes do Gaia DR3 com distâncias baseadas na relação período-luminosidade (P–L) no infravermelho médio, obtidas a partir de dados WISE e Spitzer. De uma amostra inicial de 1.589 Cefeidas, foram selecionadas 245 estrelas que apresentam o modo fundamental, com paralaxes positivas, razão sinal-ruído superior a 5 e erro relativo inferior a 5%. Destas, 160 têm abundância de ferro medida via espectroscopia. Na subamostra com metalicidade, o ajuste MCMC do modelo-base resultou em m = 1,0680 (+0,0073/−0,0073) e b = 0,0046 (+0,0082/−0,0084) kpc. O coeficiente angular superior à unidade evidencia uma discrepância sistemática entre as escalas de distância. Motivados por esse resultado, testaram-se modelos com termos de metalicidade para descrever empiricamente esse desvio. Os modelos foram comparados por máxima verossimilhança e pelo Critério de Informação Bayesiano (BIC). O modelo em que a correção de metalicidade na magnitude absoluta varia com o período de pulsação apresentou o menor BIC, com ΔBIC = 17,17 em relação ao modelo-base. Assim, a inclusão da metalicidade na estimativa da distância P–L melhora empiricamente a descrição da discrepância observada, embora não estabeleça uma causa única nem substitua uma recalibração completa da relação P–L.

Palavras-chave: Cefeidas. Distâncias astrofísicas. Relação período-luminosidade. Gaia.

TITLE: Comparing Cepheid Distances: Gaia DR3, Mid-Infrared and Metallicity

Abstract

Classical Cepheids are pulsating stars that are fundamental for determining cosmic distances and calibrating Type Ia supernovae. This work compares distances derived from Gaia DR3 parallaxes with distances based on the mid-infrared Period–Luminosity (P–L) relation obtained from WISE and Spitzer data. From an initial sample of 1,589 Cepheids, 245 fundamental-mode stars with positive parallaxes, signal-to-noise ratios above 5, and relative parallax uncertainties below 5% were selected. Of these, 160 objects were matched with spectroscopic iron abundances. For this metallicity subsample, a Markov Chain Monte Carlo fit of the relation between Gaia and P–L distances yielded m = 1.0680 (+0.0073/−0.0073) and b = 0.0046 (+0.0082/−0.0084) kpc. The slope greater than one indicates a systematic discrepancy between the two distance scales. Motivated by this result, models including metallicity terms were tested to empirically describe this discrepancy. The models were compared through maximum likelihood and the Bayesian Information Criterion (BIC). The model allowing the metallicity correction to the P–L absolute magnitude to vary with pulsation period, using 10 days as a fixed reference period, achieved the lowest BIC, with ΔBIC = 17.17 relative to the baseline model. Metallicity therefore empirically improves the description of the observed discrepancy, although it neither establishes a unique cause nor replaces a complete recalibration of the P–L relation.

Keywords: Cepheids. Astrophysical distances. Period–Luminosity relation. Gaia.

CÓDIGO: ET1343

AUTOR: JONAS MARTINS DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: FRANCISCO PINHEIRO LIMA FILHO

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO, ANÁLISE FACIOLÓGICA E AMBIENTAL DE DEPÓSITOS DE TUFAS DA BACIA DO PANTANAL, MG

Resumo

Este trabalho apresenta a caracterização petrográfica de depósitos de tufas que ocorrem na região da Serra das Araras, Bacia do Pantanal, Mato Grosso. Essas rochas carbonáticas continentais são caracterizadas, de modo geral, por elevada porosidade, presença de componentes microbianos, restos de vegetação aquática e invertebrados. Sua formação está relacionada à interação entre fatores tectônicos, topográficos e climáticos, que condicionam a circulação das águas, a dissolução de rochas carbonáticas preexistentes e a subsequente precipitação de carbonato de cálcio. O estudo tem como objetivo caracterizar os principais constituintes, texturas e tipos de porosidade das tufas, bem como reconhecer os processos e estágios diagenéticos que afetaram esses depósitos ao longo de sua evolução geológica. A metodologia compreende revisão bibliográfica sobre a geologia regional e os carbonatos continentais, associada à descrição e análise petrográfica de lâminas delgadas representativas dos depósitos estudados.

Palavras-chave: Tufas, Bacia do Pantanal, Petrografia

TITLE: Petrographic analysis of tufas from Serra das Araras, Pantanal Basin (MT)

Abstract

This study presents a petrographic investigation of continental carbonate rocks exposed in the Serra das Araras region, Pantanal Basin, Mato Grosso State, Brazil, with emphasis on tufa deposits. These deposits are typically characterized by high primary porosity, abundant microbial components, and preserved remains of aquatic vegetation and invertebrates. Their formation was controlled by the interaction of tectonic, topographic, and climatic factors, which promoted the dissolution of pre-existing carbonate rocks and the subsequent precipitation of calcium carbonate. The main

objective of this study is to characterize the petrographic features of the tufas and to identify the principal diagenetic processes and stages that affected these deposits during their geological evolution. The methodology comprises a review of the regional geological framework and the main characteristics of continental carbonate systems, combined with detailed petrographic analysis of the tufa samples.

Keywords: Tufas, Pantanal Basin, Petrography

CÓDIGO: ET1347

AUTOR: DÉBORA RAQUEL DE ARAÚJO SILVA

ORIENTADOR: THIAGO CHELLAPPA

TÍTULO: Entrevistar Pesquisadores da Área de Engenharia de Energia

Resumo

Este trabalho apresenta as ações realizadas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) por meio do projeto de pesquisa “Minuto Sustentável”, transmitido pela Rádio Universitária. A iniciativa utiliza o meio radiofônico para abordar questões relacionadas à sustentabilidade, às mudanças climáticas e à preservação do meio ambiente, levando ao público conteúdos fundamentados em conhecimentos científicos. A proposta consiste em transformar informações produzidas no âmbito acadêmico em materiais objetivos e de fácil compreensão, favorecendo o diálogo entre ciência e sociedade. Os conteúdos apresentados contemplam diferentes aspectos da problemática ambiental, destacando a importância da preservação dos ecossistemas, do uso responsável dos recursos naturais e da adoção de atitudes conscientes diante dos impactos causados pelas atividades humanas. Nesse sentido, o projeto demonstra o potencial da comunicação científica como instrumento de sensibilização social. As ações desenvolvidas contribuem para ampliar a compreensão sobre os desafios ambientais atuais, estimular a reflexão da população e fortalecer a participação coletiva na busca por práticas mais responsáveis e sustentáveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade. pesquisa Universitária. Educação Ambiental.

TITLE: Interviewing Researchers in the Field of Energy Engineering

Abstract

This work presents the activities carried out by the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) through the research project “Minuto Sustentável” (Sustainable Minute), broadcast by the University Radio. The initiative uses radio communication to address issues related to sustainability, climate change, and environmental preservation, providing the public with content based on scientific knowledge. The project aims to transform information produced within the academic environment into clear and accessible materials, encouraging dialogue between science and society. The topics covered include different aspects of environmental challenges, highlighting the importance of ecosystem preservation, the responsible use of natural resources, and the adoption of conscious attitudes toward the impacts caused by human activities. In this context, the project demonstrates the potential of science communication as a tool for social awareness. The activities contribute to a broader understanding of current

environmental challenges, encourage public reflection, and strengthen collective participation in the pursuit of more responsible and sustainable practices.

Keywords: Sustainability.University Research. Environmental Education.

CÓDIGO: ET1365

AUTOR: LEVI DA SILVA LOPES

ORIENTADOR: RODRIGO PRADO DE MEDEIROS

TÍTULO: Estudos Experimentais de uma Microrrede Real em Laboratório Para Determinação da sua Inércia e da sua Constante de Amortecimento

Resumo

Este trabalho apresenta a montagem de uma bancada experimental e a implementação de rotinas em tempo real para aquisição e extração de grandezas elétricas sob variações de carga em uma microrrede laboratorial. Desenvolvido no PTX Lab (UFRN) com apoio da cota PIBIC/CNPq e vinculado às ODS 7, o setup integra um grupo motor CC-gerador síncrono de 5 kVA emulando uma hidrelétrica, um sistema fotovoltaico de 8 kWp com inversor VSI, bancos de carga chaveados por contatores e sensores de efeito Hall acoplados à plataforma dSPACE DS1103 operando a 10 kHz. A partir das medições no Ponto de Acoplamento Comum (PCC), os sinais trifásicos foram transformados para o referencial síncrono (dq) para cálculo da potência ativa instantânea, enquanto a frequência da rede foi rastreada via malha SRF-PLL. Nos ensaios com degrau de carga de 90 W para 180 W, os algoritmos registraram com precisão o salto de corrente, a elevação de potência e a resposta transitória amortecida da frequência. Os resultados consolidam a infraestrutura e validam o processamento de sinais, fornecendo dados reais para suporte a futuras pesquisas em controle e estabilidade.

Palavras-chave: Microrredes; Processamento de Sinais; dSPACE; SRF-PLL

TITLE: Experimental Studies of a Real Laboratory Microgrid: Acquisition and Extraction of Electrical Quantities under Load Variation

Abstract

This work presents the implementation of an experimental microgrid testbed and real-time signal processing routines for acquiring and extracting dynamic electrical quantities under load disturbances. Developed at the Power Electronics and Microgrids Laboratory (PTX Lab/UFRN) under the PIBIC/CNPq program (aligned with SDG 7), the physical setup comprises a 5 kVA synchronous generator-motor set emulating hydro generation, an 8 kWp photovoltaic system interfaced by a VSI inverter, switched load

banks, and Hall-effect sensors linked to a dSPACE DS1103 system at 10 kHz. Three-phase voltages and currents measured at the Point of Common Coupling (PCC) are converted to the synchronous reference frame dq to determine instantaneous active power, while dynamic grid frequency is tracked using a Synchronous Reference Frame Phase-Locked Loop (SRF-PLL). Under load step tests from 90 W to 180 W, the system captured current transitions, active power variations, and damped frequency oscillations. The results validate the experimental platform and data acquisition methodology, providing experimental datasets to support future control and stability studies.

Keywords: Microgrids; Signal Processing; dSPACE; SRF-PLL; Active Power; Frequenc

CÓDIGO: ET1371

AUTOR: MARCOS AURELIO TAVARES FILHO

ORIENTADOR: HELTON MAIA PEIXOTO

TÍTULO: Modelagem de Controle Inteligente de Drones Utilizando Aprendizado por Reforço.

Resumo

O uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) expandiu-se em múltiplos setores, exigindo sistemas autônomos de navegação e evasão de obstáculos robustos e capazes de responder rapidamente a ambientes dinâmicos. Este trabalho investiga o uso de aprendizado por reforço profundo, especificamente Deep Q-Network (DQN) e Proximal Policy Optimization (PPO) para o controle inteligente de drones. A metodologia adotou simulações na linguagem Python, evoluindo de uma matriz-mundo desenvolvida em NumPy para o framework Gymnasium. O treinamento do DQN utilizou estratégia de exploração epsilon-greedy com decaimento, mitigando colisões e alcançando convergência nos ambientes discretos de dimensão 4x4 e 29x11. Posteriormente, o algoritmo PPO foi aplicado no controle de ações contínuas, utilizando redes neurais distintas para Ator e Crítico, com a técnica de agrupamento de quadros (frame stacking). Os resultados indicaram a consolidação e convergência do DQN em espaços discretos, enquanto o PPO apresentou degradação de recompensa e alta entropia ao longo de 7.000 episódios, apontando a necessidade de refinar os hiperparâmetros para o problema. Conclui-se que algoritmos de aprendizado por reforço demonstram viabilidade para o controle de navegação de drones, estabelecendo como trabalhos futuros a otimização do PPO, exploração do framework Gymnasium e execução de ensaios no mundo real.

Palavras-chave: Drones. Aprendizado por Reforço. Navegação Autônoma. DQN. PPO.

TITLE: Intelligent Drone Control Modeling Using Reinforcement Learning.

Abstract

The application of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) has expanded across multiple sectors, demanding robust autonomous navigation and obstacle evasion systems capable of reacting swiftly to dynamic environments. This work investigates deep reinforcement learning techniques, specifically Deep Q-Network (DQN) and Proximal Policy Optimization (PPO), for intelligent drone control. The methodology employed Python-based simulations, progressing from a grid world implemented in NumPy to the Gymnasium framework. DQN training utilized an epsilon-greedy exploration strategy with decay, successfully mitigating short-term collision patterns and achieving convergence in both 4x4 and 29x11 discrete environments. Subsequently, the PPO algorithm was applied to continuous actions using distinct Actor and Critic neural networks along with frame stacking techniques. Results demonstrated successful DQN convergence in discrete spaces, whereas PPO exhibited reward degradation and increasing entropy over 7,000 episodes, highlighting the need for hyperparameter refinement. The study concludes that reinforcement learning algorithms are viable for drone navigation control, proposing future work focused on PPO optimization, further Gymnasium environment modeling, and practical real-world testing.

Keywords: Drones. Reinforcement Learning. Autonomous Navigation. DQN. PPO.

CÓDIGO: ET1372

AUTOR: MARCOS VINICIUS GOMES DA CRUZ

ORIENTADOR: SANDRA RUFINO SANTOS

TÍTULO: Do direito ao prato: Tecnologia Social, agricultura familiar e mercados institucionais no Seridó potiguar

Resumo

Este artigo objetiva discutir os desafios de participação social, segurança alimentar e mercados institucionais no Território do Seridó potiguar, a partir de vulnerabilidades e capacidades relacionadas à agricultura familiar, às políticas públicas e às instâncias de controle social para então apresentar o Projeto SEMEAR, desenvolvido no âmbito da Chamada CNPq/FNDCT/SGPR/MDS nº 17/2025 – Extensão e Pesquisa em Participação Social nos Territórios. Metodologicamente, trata-se de pesquisa documental e descritiva, de abordagem mista, baseada na análise do SEMEAR, de dados sobre compras da agricultura familiar no PNAE e PAA, do Censo Agropecuário e de informações sobre instâncias participativas. Os resultados indicam forte presença da agricultura familiar e potencial para circuitos alimentares territorializados, mas também fragilidades na governança, baixa articulação entre atores, descontinuidade das instâncias participativas e oscilações nas compras públicas. Nesse cenário, o SEMEAR propõe um Observatório de Tecnologia Social para Participação Popular e Segurança Alimentar, com ações de formação, monitoramento participativo, sistematização de experiências e produção de evidências para subsidiar políticas públicas. Conclui-se que o fortalecimento da segurança alimentar no Seridó depende da articulação entre participação social, agricultura familiar e capacidade territorial de incidir nos mercados institucionais.

Palavras-chave: Segurança Alimentar; Agricultura Familiar; Tecnologia Social.

TITLE: From the Right to the Plate: Social Technology, Family Farming and Institutional Markets in the Seridó Region of Rio Grande do Norte

Abstract

This article aims to discuss the challenges of social participation, food security, and institutional markets in the Seridó Territory of Rio Grande do Norte, based on vulnerabilities and capacities related to family farming, public policies, and social control institutions, and subsequently present the SEMEAR Project, developed within the scope of the CNPq/FNDCT/SGPR/MDS Call No. 17/2025 – Extension and Research on Social Participation in Territories. Methodologically, this is a documentary and descriptive study with a mixed-methods approach, based on the analysis of SEMEAR, data on family farming purchases through the National School Feeding Program (PNAE) and the Food Acquisition Program (PAA), the Agricultural Census, and information on participatory institutions. The results indicate a strong presence of family farming and potential for territorialized food circuits, but also governance weaknesses, limited coordination among actors, discontinuity of participatory institutions, and fluctuations in public procurement. In this context, SEMEAR proposes a Social Technology Observatory for Popular Participation and Food Security, with actions focused on training, participatory monitoring, systematization of experiences, and the production of evidence to support public policies. It is concluded that strengthening food security in the Seridó region depends on the articulation of social participation, family farming, and the territory's capacity to influence institutional markets.

Keywords: Food Security; Family Farming; Social Technology

CÓDIGO: ET1375

AUTOR: GABRIELLE DE VASCONCELOS BORJA

ORIENTADOR: TIBERIO AZEVEDO PEREIRA

TÍTULO: Uso de Modelos tipo BERT Aplicados à Análise de RNA-Seq

Resumo

O sequenciamento de RNA permite a caracterização de padrões de expressão gênica sob diferentes condições biológicas, mas sua alta dimensionalidade e as relações complexas entre genes criam desafios para as abordagens estatísticas e de aprendizado de máquina convencionais. Nesse contexto, modelos baseados na arquitetura Transformer, particularmente os modelos derivados do BERT, têm surgido como alternativas promissoras para representar e analisar dados biológicos. Esta pesquisa em andamento tem como objetivo investigar a aplicação de modelos baseados em BERT à análise de RNA-Seq e a predições em bioinformática. O fluxo de trabalho proposto inclui o pré-processamento, a normalização e o estudo de estratégias de tokenização biológica para conjuntos de dados de RNA-Seq em bulk; a adaptação ou ajuste fino (fine-tuning) de um modelo Transformer pré-treinado para uma tarefa específica, como a classificação de amostras. Estratégias de explicabilidade e interpretabilidade do modelo também serão exploradas para investigar se as representações aprendidas e os padrões de atenção fornecem insights biologicamente relevantes. Em seu estágio atual, o projeto está focado na revisão de arquiteturas adequadas, na seleção de conjuntos de dados e na avaliação do pipeline. A contribuição esperada é avaliar o potencial e as limitações dos modelos baseados em BERT para a análise de dados transcriptômicos, desenvolvendo um arcabouço interdisciplinar conectando bioinformática, biologia molecular e IA.

Palavras-chave: RNA-Seq, Transformers, BERT, Inteligência Artificial, Expressão Gênica

TITLE: Use of BERT models in RNA-Seq analysis

Abstract

RNA sequencing enables the characterization of gene expression patterns under different biological conditions, but its high dimensionality and the complex relationships among genes creates challenges for conventional statistical and machine-learning approaches. In this context, models based on the Transformer architecture, particularly BERT-derived models, have emerged as promising alternatives for representing and analyzing biological data. This ongoing research aims to investigate the application of BERT-based models to RNA-Seq analysis and bioinformatics

predictions. The proposed workflow includes the preprocessing, normalization and study of biological tokenization strategies for bulk RNA-Seq datasets; the adaptation or fine-tuning of a pretrained Transformer model for a specific task, such as sample classification. Model explicability and interpretability strategies will also be explored to investigate whether the learned representations and attention patterns provide biologically meaningful insights. At its current stage, the project focuses on reviewing suitable architectures, selecting datasets, and evaluating the pipeline. The expected contribution is to assess the potential and limitations of BERT-based models for transcriptomic data analysis while developing an interdisciplinary framework connecting bioinformatics, molecular biology, and deep learning.

Keywords: RNA-Seq, Transformers, BERT, Artificial Intelligence, Gene Expression

CÓDIGO: ET1376

AUTOR: JAINE SOUZA DA LUZ

COAUTOR: FLAVIUS DA LUZ E GORGONIO

ORIENTADOR: KARLIANE MEDEIROS OVIDIO VALE

TÍTULO: Análise exploratória e visualização preliminar de dados acadêmicos da UFRN

Resumo

A análise exploratória de dados constitui uma etapa fundamental para compreender características, padrões e inconsistências presentes em conjuntos de dados, especialmente no contexto educacional. Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas no plano de trabalho vinculado ao projeto “Inteligência Artificial Aplicada à Gestão Acadêmica: Mineração de Dados Educacionais e Dashboards Interativos para Redução da Evasão”, com foco na análise exploratória e visualização preliminar de dados acadêmicos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram realizados estudos sobre análise exploratória e mineração de dados, organização e exploração de bases acadêmicas da UFRN, definição de indicadores, levantamento de requisitos funcionais e não funcionais, modelagem conceitual do banco de dados e prototipação de interfaces da Ferramenta de Acompanhamento e Desenvolvimento Acadêmico (FADA). Também foram desenvolvidas propostas de visualização para acompanhamento da situação acadêmica dos discentes. As atividades contribuíram para compreender a estrutura dos dados e estabelecer uma base para análises estatísticas, identificação de padrões e inconsistências e construção dos dashboards previstos no projeto. Os resultados são parciais, sendo necessárias etapas posteriores de aprofundamento das análises e implementação das visualizações.

Palavras-chave: Análise exploratória. Dados acadêmicos. Visualização de dados.

TITLE: Exploratory Analysis and Preliminary Visualization of Academic Data from UFRN

Abstract

Exploratory data analysis is a fundamental step for understanding characteristics, patterns, and inconsistencies in datasets, especially in the educational context. This work presents the activities developed within the research work plan linked to the project “Artificial Intelligence Applied to Academic Management: Educational Data Mining and Interactive Dashboards for Dropout Reduction”, focusing on the exploratory analysis and preliminary visualization of academic data from the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Studies on exploratory data analysis and data mining were conducted, along with the organization and exploration of UFRN academic databases, definition of indicators, specification of functional and non-functional requirements, conceptual database modeling, and prototyping of interfaces for the Academic Monitoring and Development Tool (FADA). Visualization proposals were also developed to support the monitoring of students’ academic status. The activities contributed to understanding the structure of the data and establishing a foundation for statistical analyses, identification of patterns and inconsistencies, and development of the dashboards proposed in the project. The results are preliminary, requiring further analysis and implementation of the proposed visualizations.

Keywords: Exploratory data analysis. Academic data. Data visualization.

CÓDIGO: ET1377

AUTOR: LANNA PAOLA VITORIANO DE CARVALHO

ORIENTADOR: JOSE HERIBERTO OLIVEIRA DO NASCIMENTO

TÍTULO: Obtenção de Nanocápsulas de fibra da seda/inibidor da 5-alfarredutase para tratamento de alopecia

Resumo

Este trabalho descreve o desenvolvimento e a caracterização físico-química de nanopartículas de fibroína da seda (Bombyx mori) obtidas de resíduos têxteis para a encapsulação e liberação controlada de finasterida, visando o tratamento tópico da alopecia androgenética (AAG). A fibroína foi isolada por degomagem térmica dos casulos e purificada por diálise. As nanopartículas foram preparadas pelo método de nanoprecipitação por desolvação com gotejamento em etanol sob agitação constante a temperatura ambiente, avaliando-se três amostras com concentrações distintas do fármaco (Fina 2,5, Fina 5 e Fina 10). Ensaios de espectroscopia no UV-Vis validaram a linearidade da curva de calibração da finasterida na presença do tensoativo Pluronic. A caracterização física por Espalhamento de Luz Dinâmico (DLS) revelou diâmetros hidrodinâmicos médios de 151,2 ± 0,5 nm (Fina 2,5), 221,2 ± 2,8 nm (Fina 5) e 126,96 ± 0,48 nm (Fina 10), com índices de polidispersidade estreitos e homogêneos (PdI entre 0,153 e 0,367). As análises de potencial zeta confirmaram cargas superficiais negativas estáveis de -28,0 ± 1,0 mV (Fina 2,5), -22,4 ± 1,5 mV (Fina 5) e -20,5 ± 0,5 mV (Fina 10), garantindo forte repulsão eletrostática. O tamanho nanométrico alcançado (abaixo de 300 nm) e a carga superficial conferem perfil ideal para o direcionamento folicular , permitindo o acúmulo localizado do ativo no couro cabeludo, o que minimiza a absorção sistêmica e reduz a citotoxicidade em queratinócitos e fibroblastos.

Palavras-chave: Fibroína.Finasterida.Nanopartículas poliméricas.Alopecia androgenética

TITLE: Obtaining Silk Fibroin/5-Alpha-Reductase Inhibitor Nanocapsules for the Treatment of Alopecia

Abstract

This study describes the development and physicochemical characterization of silk fibroin (Bombyx mori) nanoparticles obtained from textile waste for the encapsulation

and controlled release of finasteride, aiming at the topical treatment of androgenetic alopecia (AGA). Fibroin was isolated by thermal degumming of the cocoons and purified by dialysis. The nanoparticles were prepared by the desolvation-nanoprecipitation method via dropwise addition into ethanol under constant stirring at room temperature, evaluating three samples with different drug concentrations (Fina 2.5, Fina 5, and Fina 10). UV-Vis spectroscopy assays validated the linearity of the finasteride calibration curve in the presence of the surfactant Pluronic. Physical characterization by Dynamic Light Scattering (DLS) revealed mean hydrodynamic diameters of 151.2 ± 0.5 nm (Fina 2.5), 221,2 ± 2,8 nm (Fina 5), and 126,9 ± 0,48 (Fina 10), with narrow and homogeneous polydispersity indices (PdI between 0,153 and 0,367). Zeta potential analyses confirmed stable negative surface charges of -28,0 ± 1,0 mV (Fina 2.5), -22,4 ± 1,5 mV (Fina 5), and -20,5 ± 0,5 mV (Fina 10), ensuring strong electrostatic repulsion. The achieved nanometric size (below 300 nm) and surface charge provide an ideal profile for follicular targeting, allowing localized accumulation of the active ingredient in the scalp, which minimizes systemic absorption and reduces cytotoxicity in keratinocytes and fibroblasts.

Keywords: Fibroin. Finasteride. Polymeric nanoparticles. Androgenetic alopecia

CÓDIGO: ET1378

AUTOR: DAIANE DE LIMA TEIXEIRA

COAUTOR: NATHALIA SARAIVA RIOS

COAUTOR: FRANCISCO BRUNO FERREIRA DE FREITAS

ORIENTADOR: EVERALDO SILVINO DOS SANTOS

TÍTULO: Influência de fatores ambientais na biodegradação de hidrocarbonetos por bactérias imobilizadas em suportes lignocelulósicos.

Resumo

Devido ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico, houve um aumento na demanda mundial por gás natural e derivados de petróleo. O óleo diesel, derivado do petróleo, representa uma grande fonte de contaminação ambiental devido a acidentes ocorridos durante processos de exploração, transporte e refino. A biorremediação por biodegradação surge como alternativa sustentável e de baixo custo às técnicas físico-químicas convencionais, e a imobilização de microrganismos em suportes lignocelulósicos como a fibra de coco, tem se mostrado uma estratégia eficaz para suprir as limitações associadas ao uso de células livres. Este trabalho teve como objetivo avaliar a biodegradação de óleo diesel pela bactéria *Pseudomonas aeruginosa* AP029-GLVIIA imobilizada em fibra de coco pré-tratada com NaOH 2%, buscando estabelecer condições favoráveis à biorremediação. A imobilização foi confirmada por MEV, evidenciando a adesão celular nos poros do suporte pré-tratado, com maior densidade celular observada em 24 horas de contato ($6{,}97 \times 10^8$ UFC/g). Os ensaios de biodegradação, monitorados por CG-MS e por espectrofotometria, mostraram a redução da fração de alcanos e aumento de ácidos graxos e ésteres nos tratamentos bióticos em relação ao controle abiótico, tanto para células livres quanto imobilizadas, enquanto os compostos aromáticos apresentaram maior resistência à degradação. Os resultados confirmam a viabilidade da fibra de coco pré-tratada como suporte para imobilização bacteriana.

Palavras-chave: Biorremediação; Pseudomonas aeruginosa; Imobilização.

TITLE: Influence of environmental factors on hydrocarbon biodegradation by bacteria immobilized on lignocellulosic supports.

Abstract

Due to population growth and economic development, global demand for natural gas and petroleum derivatives has increased. Diesel oil, a petroleum derivative, represents a major source of environmental contamination due to accidents occurring during exploration, transportation, and refining processes. Bioremediation via biodegradation emerges as a sustainable and low-cost alternative to conventional physicochemical techniques, and the immobilization of microorganisms on lignocellulosic supports, such as coconut fiber, has proven to be an effective strategy to overcome the limitations associated with the use of free cells. This study aimed to evaluate the biodegradation of diesel oil by the bacterium *Pseudomonas aeruginosa* AP029-GLVIIA immobilized on coconut fiber pretreated with 2% NaOH, seeking to establish favorable conditions for bioremediation. Immobilization was confirmed by SEM, showing cellular adhesion within the pores of the pretreated support, with the highest cell density observed after 24 hours of contact ($6.97x10^8$ CFU/g). Biodegradation assays, monitored by GC-MS and spectrophotometry, showed a reduction in the alkane fraction and an increase in fatty acids and esters in biotic treatments compared to the abiotic control, for both free and immobilized cells, while aromatic compounds showed greater resistance to degradation. The results confirm the feasibility of pretreated coconut fiber as a support for bacterial immobilization.

Keywords: Bioremediation; Pseudomonas aeruginosa; Immobilization.

CÓDIGO: ET1382

AUTOR: JOSE MARIO NOBREGA JALES DANTAS

ORIENTADOR: RUMMENIGGE RUDSON DANTAS

TÍTULO: Estudo de tecnologias para estimativa da pose do corpo humano em movimentos de remo

Resumo

O envelhecimento está associado a alterações no equilíbrio, no tempo de reação e no controle postural, aumentando o risco de quedas e comprometendo a independência funcional dos idosos. Nesse contexto, a Realidade Virtual (RV) apresenta-se como uma ferramenta promissora para a reabilitação, possibilitando a criação de ambientes interativos e a utilização de diferentes formas de feedback durante o treinamento motor. Este plano de trabalho está vinculado ao projeto VirtuAlter e tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento, aprimoramento e avaliação de um sistema de RV voltado ao treinamento do equilíbrio dinâmico de idosos, utilizando a Wii Balance Board como dispositivo de interação. As atividades previstas compreendem levantamento bibliográfico, estudo da arquitetura do sistema, capacitação nas ferramentas e equipamentos utilizados, apoio ao desenvolvimento do ambiente virtual, integração e testes da interface de interação, implementação e avaliação de mecanismos de feedback, realização de testes funcionais, organização e análise de dados e produção científica. Espera-se contribuir para o aprimoramento de uma solução tecnológica aplicada à reabilitação, além de gerar conhecimentos sobre a utilização de jogos digitais e RV no treinamento do equilíbrio dinâmico. O plano também proporcionará ao olsista formação em pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e inovação, promovendo a integração entre Ciência da Computação, Realidade Virtual e área da saúde.

Palavras-chave: Realidade Virtual; Reabilitação; Equilíbrio Dinâmico; Jogos Digitais;

TITLE: Development and Evaluation of a Virtual Reality System for Dynamic Balance Training in Older Adults

Abstract

Aging is associated with changes in balance, reaction time, and postural control, increasing the risk of falls and compromising the functional independence of older adults. In this context, Virtual Reality (VR) has emerged as a promising tool for rehabilitation, enabling the development of interactive environments and the use of

different types of feedback during motor training. This work is linked to the VirtuAlter research project and aims to contribute to the development, improvement, and evaluation of a VR system designed for dynamic balance training in older adults, using the Wii Balance Board as an interaction device. The activities will include a literature review, study of the system architecture, training in the tools and equipment used, support for the development of the virtual environment, integration and testing of the interaction interface, implementation and evaluation of feedback mechanisms, functional testing, organization and analysis of collected data, and scientific dissemination. The expected results include contributions to the improvement of a technological solution applied to rehabilitation and the generation of knowledge about the use of digital games and VR for dynamic balance training. The work will also contribute to the student's academic and professional development in scientific research, technological development, and innovation, promoting interdisciplinary integration between Computer Science, Virtual Reality, and Health Sciences.

Keywords: Virtual Reality; Rehabilitation; Dynamic Balance; Digital Games; Older

CÓDIGO: ET1387

AUTOR: MARIA LAURA MARQUES DE ARAUJO

COAUTOR: WILLAME GOMES DA SILVA BATISTA

ORIENTADOR: JÚLIO CÉZAR DE OLIVEIRA FREITAS

TÍTULO: ESTUDO DA CARBONATAÇÃO EM SISTEMAS GEOPOLIMÉRICOS APLICADOS A POÇOS DE PETRÓLEO CCUS

Resumo

Materiais cimentícios alternativos de baixa emissão de carbono, como os geopolímeros, têm sido investigados como substitutos ao cimento Portland (OPC) em poços de armazenamento geológico de CO_2 (CCUS), nos quais a bainha convencional pode sofrer carbonatação, lixiviação e perda de vedação. Este trabalho avaliou o comportamento e a estabilidade físico-química de matrizes geopoliméricas à base de metacaulim submetidas ao ataque de CO_2 em autoclave, analisando a influência das razões molares SiO_2/K_2O na evolução mineralógica. Foram preparadas formulações com razões molares de 1,77, 1,81 e 1,88, avaliadas aos 14 dias sem ataque (SA) e após 14 e 28 dias de carbonatação acelerada (CA), utilizando Difração de Raios X (DRX). Os resultados mostraram que a composição inicial influenciou as fases formadas após o ataque. Na razão 1,77, observou-se a desestabilização da Microlina e o surgimento de Dickita, sem identificação de carbonatos cristalinos. Na razão 1,81, foi identificada Calcita após 28 dias, enquanto na razão 1,88 ocorreu a formação de Aragonita. Os resultados evidenciam a influência da razão molar nas transformações mineralógicas do sistema e reforçam o potencial dos geopolímeros para aplicações em isolamento zonal de poços de CCUS, alinhando-se aos ODS 9 e 13.

Palavras-chave: Geopolímeros; Metacaulim; Carbonatação; Poços de petróleo; CCUS; DRX.

TITLE: STUDY OF CARBONATION IN GEOPOLYMER SYSTEMS USED IN CCUS OIL WELLS

Abstract

Alternative low-carbon cementitious materials, such as geopolymers, have been investigated as substitutes for Portland cement (OPC) in geological CO_2 storage wells (CCUS), where conventional cement sheaths may undergo carbonation, leaching, and loss of sealing. This study evaluated the behavior and physicochemical stability of

metakaolin-based geopolymeric matrices subjected to CO_2 attack in an autoclave, analyzing the influence of SiO_2/K_2O molar ratios on mineralogical evolution. Formulations with molar ratios of 1.77, 1.81, and 1.88 were prepared and evaluated after 14 days without attack (SA) and after 14 and 28 days of accelerated carbonation (CA), using X-ray Diffraction (XRD). The results showed that the initial composition influenced the phases formed after CO_2 exposure. At a molar ratio of 1.77, destabilization of Microlite and the formation of Dickite were observed, with no crystalline carbonates identified. At 1.81, Calcite was identified after 28 days, while at 1.88, Aragonite formation was observed. These results demonstrate the influence of the molar ratio on the mineralogical transformations of the system and reinforce the potential of geopolymers for zonal isolation applications in CCUS wells, in line with SDGs 9 and 13.

Keywords: Geopolymers; Metakaolin; Carbonation; Oil wells; CCUS; XRD.

CÓDIGO: ET1388

AUTOR: YVES FERREIRA VICENTE

ORIENTADOR: JOSE RENAN DE MEDEIROS

TÍTULO: O mundo mágico da Exoplanetologia: Interação Planeta-Estrela e as Condições de Habitabilidade.

Resumo

Este trabalho apresenta uma caracterização estatística da população de exoplanetas confirmados, visando fundamentar investigações sobre a dinâmica de interação planeta-estrela em função do tipo espectral estelar. A amostra inicial de 6.456 exoplanetas extraída do Catalogue of Exoplanets (Extrasolar Planets Encyclopaedia) foi cruzada com o catálogo da missão espacial Gaia DR3 por meio da ferramenta TOPCAT, resultando em 6.218 alvos com parâmetros estelares associados. A partir desse conjunto, selecionaram-se 3.443 exoplanetas orbitando estrelas hospedeiras dos tipos espectrais A (n = 32), F (n = 526), G (n = 1.471), K (n = 867) e M (n = 547). Para a análise geral e por subgrupo espectral, construíram-se histogramas em escala logarítmica das distribuições de raio (R_Jup), período orbital (dias) e massa (M_Jup). Os resultados evidenciam que a arquitetura dos sistemas planetários é fortemente moldada pelas características da estrela hospedeira: estrelas quentes do tipo A apresentam nítida predominância de gigantes gasosos; estrelas do tipo G exibem a bimodalidade populacional mais pronunciada entre planetas rochosos/sub-Netunos e gigantes gasosos; e anãs vermelhas do tipo M abrigam predominantemente sistemas compactos de pequenos planetas de baixa massa, com escassez acentuada de massas intermediárias. O mapeamento estatístico realizado cumpre seu papel, provendo uma base sólida de parâmetros físicos e orbitais para futuros estudos sobre o impacto do ambiente estelar.

Palavras-chave: Exoplanetas; interação planeta-estrela; Missão Espacial Gaia.

TITLE: The Magical World of Exoplanetology: Planet-Star Interaction and Habitability Conditions.

Abstract

This work presents a statistical characterization of the confirmed exoplanet population, aiming to support investigations into star-planet interaction dynamics as a function of stellar spectral type. The initial sample of 6,456 exoplanets extracted from the Catalogue of Exoplanets (Extrasolar Planets Encyclopaedia) was cross-matched with the Gaia DR3 space mission catalog using the TOPCAT tool, resulting in 6,218 targets

with associated stellar parameters. From this dataset, 3,443 exoplanets orbiting host stars of spectral types A (n = 32), F (n = 526), G (n = 1,471), K (n = 867), and M (n = 547) were selected. For the overall analysis and by spectral subgroup, logarithmic-scale histograms were constructed for the distributions of radius (R_Jup), orbital period (days), and mass (M_Jup). The results demonstrate that planetary system architecture is strongly shaped by host star characteristics: hot A-type stars present a clear predominance of gas giants; G-type stars exhibit the most pronounced population bimodality between rocky planets/sub-Neptunes and gas giants; and M-type red dwarfs predominantly harbor compact systems of small, low-mass planets, with a marked scarcity of intermediate masses. The statistical mapping performed fulfills its purpose, providing a solid foundation of physical and orbital parameters for future studies on the impact of the stellar environment.

Keywords: Exoplanets; planet-star interaction; Gaia Space Mission.

CÓDIGO: ET1389

AUTOR: ESTER DE MOURA COSTA

ORIENTADOR: PEDRO RODRIGUES MUTTI

TÍTULO: Uso do sensoriamento remoto para determinação da fenologia da vegetação da Caatinga e sua resposta a eventos de precipitação

Resumo

Este estudo analisou a dinâmica fenológica da cobertura vegetal na Floresta Nacional de Açu, no Rio Grande do Norte, e sua relação com a distribuição temporal das chuvas. Foram utilizados dados de NDVI do produto MOD13Q1/MODIS e estimativas de chuva do CHIRPS entre 2002 e 2025. Os ciclos foram organizados de novembro a outubro, e os eventos fenológicos foram identificados por limiares correspondentes a 10% e 85% da amplitude das curvas climatológicas. Também foram ajustados modelos logísticos e comparados os períodos pré-seca, seca de 2012–2017 e pós-seca. A chuva acumulada em três meses apresentou melhor ajuste com o NDVI ($R^2 = 0,85$) do que a chuva do próprio mês ($R^2 = 0,68$), indicando influência das condições hídricas antecedentes. A relação foi não linear, com aumento mais acentuado do índice sob baixos volumes de chuva e aproximação de um patamar em condições mais úmidas. Durante a seca, ocorreram anomalias negativas, redução do pico de NDVI e antecipação da senescência, resultando no encurtamento da estação verde em aproximadamente 34 dias. Após 2017, a magnitude do índice se recuperou, mas o calendário fenológico permaneceu diferente do padrão pré-seca. Os resultados evidenciam a sensibilidade da cobertura vegetal ao déficit hídrico e a utilidade de séries temporais orbitais para acompanhar mudanças sazonais em ambientes semiáridos.

Palavras-chave: NDVI; seca; sazonalidade; Semiárido brasileiro.

TITLE: Use of Remote Sensing to Determine the Phenology of Caatinga Vegetation and Its Response to Precipitation Events

Abstract

This study analyzed the phenological dynamics of vegetation cover in the Açu National Forest, Rio Grande do Norte, Brazil, and its relationship with the temporal distribution of rainfall. NDVI data from the MOD13Q1/MODIS product and CHIRPS rainfall estimates from 2002 to 2025 were used. The cycles were organized from November to October, and phenological events were identified using thresholds corresponding to 10% and 85% of the amplitude of the climatological curves. Logistic models were also fitted, and the pre-drought, 2012–2017 drought, and post-drought periods were

compared. Precipitation accumulated over three months showed a better fit with NDVI ($R^2 = 0.85$) than precipitation in the same month ($R^2 = 0.68$), indicating the influence of antecedent water conditions. The relationship was nonlinear, with a sharper increase in the index under low rainfall amounts and an approach toward a plateau under wetter conditions. During the drought, negative anomalies, a reduction in peak NDVI, and earlier senescence occurred, resulting in a shortening of the green season by approximately 34 days. After 2017, the magnitude of the index recovered, but the phenological calendar remained different from the pre-drought pattern. The results demonstrate the sensitivity of vegetation cover to water deficit and the usefulness of satellite time series for monitoring seasonal changes in semiarid environments.

Keywords: NDVI; drought; seasonality; Brazilian Semiarid region.

CÓDIGO: ET1394

AUTOR: IVO MIGUEL TARGINO BEZERRA

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO MORALES TORRES

TÍTULO: Estudo das propriedades físicas e aplicação de nanofolhas de óxidos e hydróxidos de metais de transição

Resumo

Este trabalho avaliou as alterações estruturais, morfológicas e eletroquímicas provocadas pela esfoliação de nanopartículas de CoO dopadas com 5% de Zn, buscando verificar a formação de nanofolhas e seu efeito na reação de evolução de oxigênio (OER). A análise por DRX indicou a manutenção da estrutura cristalina do CoO, enquanto a equação de Scherrer revelou redução do tamanho médio dos cristalitos de 3,92 para 2,57 nm. Entretanto, as imagens de MEV não apresentaram regiões lamelares suficientes para confirmar a formação de nanofolhas, sendo observadas estruturas fragmentadas e irregulares. Nas análises de OER, o material bulk apresentou menores potenciais e sobrepotenciais, enquanto a inclinação de Tafel diminuiu de 67,25 para 54,49 mV dec^{-1} após a esfoliação. A EIS mostrou aumento da resistência de transferência de carga de 54,45 para 99,82 Ω, e as curvas de CV apresentaram maior resposta para o bulk. Assim, a esfoliação promoveu redução estrutural, mas não confirmou a formação de nanofolhas nem resultou em melhoria global do desempenho eletroquímico.

Palavras-chave: Nanofolhas de CoO; Dopagem com Zn; Síntese top-down; Difração de raios

TITLE: Study of the physical properties and application of transition metal oxide and hydroxide nanosheets

Abstract

This work evaluated the structural, morphological, and electrochemical changes caused by the exfoliation of CoO nanoparticles doped with 5% Zn, investigating nanosheet formation and its effect on the oxygen evolution reaction (OER). XRD analysis indicated preservation of the CoO crystal structure, while the Scherrer equation showed a reduction in average crystallite size from 3.92 to 2.57 nm. However, SEM images did not show sufficient lamellar regions to confirm nanosheet formation, revealing mainly fragmented and irregular structures. In OER analyses, the bulk material presented lower potentials and overpotentials, while the Tafel slope decreased from 67.25 to 54.49 mV dec^{-1} after exfoliation. EIS showed an increase in charge-transfer resistance from 54.45 to 99.82 Ω,

and CV curves presented a higher response for the bulk material. Therefore, exfoliation promoted structural reduction but did not confirm nanosheet formation or provide an overall improvement in electrochemical performance.

Keywords: CoO nanosheets; Zn doping; Top-down synthesis; X-ray diffraction;

CÓDIGO: ET1398

AUTOR: CAROLYNNE AUGUSTA ALVES CARDOSO

COAUTOR: PAULA ANDRESSA ALVES DE ARAÚJO

ORIENTADOR: KELLEN CARLA LIMA

TÍTULO: Influência da variabilidade climática no aquífero Dunas/Barreiras e a Lagoa do Bonfim/RN

Resumo

A região da Lagoa do Bonfim/RN apresenta forte interação entre águas superficiais e subterrâneas, tornando importante compreender a influência da variabilidade climática sobre esse sistema. Este estudo teve como objetivo relacionar a precipitação ao comportamento dos níveis de água subterrânea, considerando períodos de El Niño, La Niña e neutralidade. Foram utilizados dados de precipitação da estação Engenho e registros do P03–Pz01 entre julho de 1999 e julho de 2005. As séries mensais foram analisadas pelo coeficiente de correlação de Pearson, com defasagens de zero a seis meses. Nos dois períodos de La Niña, a maior correlação negativa ocorreu no Lag 1, com r = -0,945 na La Niña forte e r = -0,622 na La Niña fraca. Nos períodos neutros, as maiores associações ocorreram nos Lags 2 e 1. No El Niño moderado, a maior correlação negativa ocorreu no Lag 0, e no El Niño fraco, no Lag 2. Os resultados mostram que a resposta do nível subterrâneo à precipitação não apresenta um único padrão temporal e pode variar entre diferentes condições climáticas.

Palavras-chave: Águas subterrâneas; Precipitação; ENOS; Lagoa do Bonfim

TITLE: Influence of Climate Variability on the Dynamics of the Dunas/Barreiras Aquifer System and Bonfim Lagoon – RN

Abstract

The Bonfim Lagoon region, in Rio Grande do Norte, Brazil, is characterized by strong interaction between surface water and groundwater, making it important to understand the influence of climate variability on this system. This study aimed to relate precipitation to groundwater-level behavior during El Niño, La Niña, and neutral conditions. Precipitation data from the Engenho station and records from P03–Pz01 were analyzed from July 1999 to July 2005. Monthly series were evaluated using Pearson's correlation coefficient with lags from zero to six months. During both La Niña periods, the strongest negative correlation occurred at Lag 1, with r = -0.945 for strong La Niña and r = -0.622 for weak La Niña. During neutral periods, the strongest

associations occurred at Lags 2 and 1. Moderate El Niño showed the strongest negative correlation at Lag 0, while weak El Niño showed it at Lag 2. The results indicate that groundwater response to precipitation does not follow a single temporal pattern and may vary under different climate conditions.

Keywords: Groundwater; Precipitation; ENSO; Bonfim Lagoon

CÓDIGO: ET1402

AUTOR: MARIA LORENA PESSOA BATISTA

ORIENTADOR: CYBELLE MENOLLI LONGHINI

TÍTULO: Contaminação por nutrientes e estado trófico nos Parrachos de Rio do Fogo - Rio Grande do Norte

Resumo

Os ecossistemas recifais apresentam importantes funções ecológicas e socioeconômicas, mas estão sujeitos ao aporte de nutrientes provenientes de fontes continentais e atividades antrópicas. Este estudo avaliou a distribuição espaço-temporal de nutrientes inorgânicos dissolvidos, clorofila-a e razões estequiométricas nos Parrachos de Rio do Fogo, Rio Grande do Norte, buscando identificar enriquecimento nutricional. Foram realizadas seis campanhas entre maio de 2024 e maio de 2025, com amostragens no Córrego e nos Parrachos. Analisaram-se nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, ortofosfato, silicato e clorofila-a. Os resultados indicaram maior disponibilidade de silicato no Córrego, com concentrações de até 127,4 µmol/L. Nos Parrachos, foram observados valores de até 42,0 µmol/L para nitrato e 52,8 µmol/L para nitrogênio amoniacal. A clorofila-a apresentou maiores concentrações no Córrego, especialmente em março e maio de 2025. As razões estequiométricas evidenciaram diferenças na disponibilidade relativa de nitrogênio, fósforo e silicato, com predominância de amostras dos Parrachos sob limitação relativa de silicato e fósforo. A comparação com a Resolução CONAMA nº 357/2005 indicou ocorrências pontuais acima dos valores de referência para nitrato e nitrogênio amoniacal nos Parrachos. Os resultados sugerem influência de fontes continentais e processos internos de reciclagem, reforçando a importância do monitoramento contínuo da qualidade da água.

Palavras-chave: Recifes de coral; Nutrientes; Eutrofização; Clorofila-a

TITLE: Nutrient Contamination and Trophic Status in the Rio do Fogo Reefs – Rio Grande do Norte, Brazil

Abstract

Coral reef ecosystems perform important ecological and socioeconomic functions but are subject to nutrient inputs from continental sources and anthropogenic activities. This

study evaluated the spatiotemporal distribution of dissolved inorganic nutrients, chlorophyll-a, and stoichiometric ratios in the Rio do Fogo reefs, Rio Grande do Norte, Brazil, aiming to identify nutrient enrichment. Six sampling campaigns were conducted between May 2024 and May 2025, with samples collected from the stream and reef environments. Nitrate, nitrite, ammoniacal nitrogen, orthophosphate, silicate, and chlorophyll-a were analyzed. The results indicated greater silicate availability in the stream, with concentrations reaching 127.4 µmol/L. In the reefs, concentrations reached 42.0 µmol/L for nitrate and 52.8 µmol/L for ammoniacal nitrogen. Chlorophyll-a concentrations were higher in the stream, particularly in March and May 2025. Stoichiometric ratios revealed differences in the relative availability of nitrogen, phosphorus, and silicate, with most reef samples showing relative limitation by silicate and phosphorus. Comparison with CONAMA Resolution No. 357/2005 indicated isolated exceedances of reference values for nitrate and ammoniacal nitrogen in the reefs. The results suggest an influence of continental sources and internal nutrient recycling processes, reinforcing the importance of continuous monitoring of water quality.

Keywords: Coral reef ecosystems; Dissolved inorganic nutrients; Eutrophication;

CÓDIGO: ET1413

AUTOR: ELBER KLEBERSON MARTINERI FERNANDES

ORIENTADOR: RUMMENIGGE RUDSON DANTAS

TÍTULO: Criação da versão multiusuário e multi-plataforma do jogo sério de Realidade virtual de treinamento de equilíbrio Virtualter

Resumo

Jogos sérios e tecnologias imersivas têm sido utilizados como apoio à reabilitação, mas sua aplicação exige considerar diferenças entre pacientes, engajamento e personalização. Este trabalho apresenta a evolução do Virtualter para uma versão multiusuário e multiplataforma, capaz de diferenciar a experiência conforme o usuário conectado. Paralelamente, foi desenvolvido o Apple Picking, aplicação experimental em Realidade Virtual que utiliza movimentos de alcance e extensão dos membros superiores como parte das mecânicas de jogo. A pesquisa combinou desenvolvimento tecnológico e revisão bibliográfica sobre reabilitação, personalização, Realidade Virtual e game design. Como resultado, foi estabelecida uma base para experiências personalizadas e para futura integração com diferentes dispositivos e interfaces. O Apple Picking também permitiu investigar a integração entre objetivos terapêuticos e mecânicas lúdicas. Como continuidade, pretende-se ampliar o sistema para Realidade Aumentada, dispositivos móveis e web, além de criar ferramentas específicas para fisioterapeutas e acompanhamento remoto.

Palavras-chave: Jogos Sérios; Realidade Virtual; Reabilitação; Saúde Digital.

TITLE: Development of a Multi-User and Multi-Platform Version of the Virtualter Virtual Reality Serious Game for Balance Training

Abstract

Serious games and immersive technologies have been used to support rehabilitation, but their application requires consideration of differences among patients, engagement, and personalization. This work presents the evolution of Virtualter into a multi-user and multi-platform version capable of adapting the experience according to the connected user. In parallel, Apple Picking was developed as an experimental Virtual Reality application that incorporates upper-limb reaching and extension movements into its game mechanics. The research combined technological development with a literature review on rehabilitation, personalization, Virtual Reality, and game design. As a result, a foundation was established for personalized experiences and future integration with different devices and interfaces. Apple Picking also enabled the investigation of the

integration between therapeutic goals and game mechanics. As future work, the system is intended to be expanded to Augmented Reality, mobile devices, and web platforms, in addition to the development of specific tools for physiotherapists and remote patient monitoring.

Keywords: Serious Games; Virtual Reality; Rehabilitation; Digital Health.

CÓDIGO: ET1416

AUTOR: JULIA RODRIGUES BRITO

ORIENTADOR: THIAGO CHELLAPPA

TÍTULO: Criação de Roteiros para Apresentar no Programa de Rádio Minuto Sustentável

Resumo

O presente trabalho apresenta as atividades desenvolvidas durante a participação no projeto Minuto Sustentável, programa de rádio vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), voltado à divulgação de informações relacionadas à sustentabilidade e às questões ambientais. As atividades envolveram a pesquisa e seleção de notícias de relevância ambiental em diferentes fontes, seguida da organização, síntese e adaptação das informações para a elaboração de roteiros radiofônicos. Durante o período de participação, foram produzidos mais de dez roteiros, abordando diferentes temas ambientais de âmbito local, nacional e internacional. Os conteúdos foram elaborados em linguagem formal, clara e acessível, considerando o tempo reduzido de transmissão do programa, e posteriormente encaminhados para revisão e avaliação da equipe responsável. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à pesquisa, síntese e organização de informações, escrita, comunicação científica e adaptação da linguagem para diferentes públicos. Além disso, possibilitou maior contato com questões ambientais contemporâneas e contribuiu para a formação acadêmica e profissional da participante.

Palavras-chave: Divulgação científica. Sustentabilidade. Comunicação científica.

TITLE: SCRIPTWRITING FOR THE MINUTO SUSTENTÁVEL RADIO PROGRAM

Abstract

This paper presents the activities developed through participation in the Minuto Sustentável project, a radio program associated with the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), aimed at disseminating information related to sustainability and environmental issues. The activities involved researching and selecting environmentally relevant news from different sources, followed by the organization, synthesis, and adaptation of information for the development of radio scripts. During the participation period, more than ten scripts were produced, addressing different environmental topics at local, national, and international levels. The content was developed using formal, clear, and accessible language, considering the program's

limited broadcasting time, and was subsequently submitted for review and evaluation by the responsible team. The experience contributed to the development of skills related to research, information synthesis and organization, writing, scientific communication, and language adaptation for different audiences. In addition, it provided greater exposure to contemporary environmental issues and contributed to the participant's academic and professional development.

Keywords: Scientific Dissemination. Sustainability; Scientific Communication.

CÓDIGO: ET1423

AUTOR: GABRIEL VICTOR DE ARAUJO PEREIRA

COAUTOR: SUEDNA MARIA DO NASCIMENTO BEZERRA

ORIENTADOR: REBECCA LUNA LUCENA

TÍTULO: IMPORTÂNCIA CLIMÁTICA DE ÁREAS DE ALTITUDE ELEVADA NO CONTEXTO DO SEMIÁRIDO

Resumo

As áreas de altitude elevada no contexto do Semiárido brasileiro apresentam características climáticas que as distinguem das áreas circunvizinhas de menor altitude, atuando como verdadeiros oásis nesse ambiente. Este trabalho tem como objetivo discutir a importância dessas áreas a partir do registro de fenômenos orográficos e de condensação que nelas ocorrem. A pesquisa fundamentou-se em revisão bibliográfica e em dados de campo coletados no município de Lagoa Nova/RN, na Serra de Santana, entre os meses de julho e outubro de 2025, com monitoramento do molhamento foliar para detecção de orvalho. Os resultados apontam a escassez de trabalhos sobre a temática, evidenciam a ocorrência de um gradiente vertical de temperatura de 0,9°C/100m para os meses mais secos e a formação de nevoeiros — fenômenos incomuns nas áreas da depressão sertaneja. A precipitação oculta, mesmo sem sua mensuração, exerce grande influência para a manutenção das nascentes de água e da cobertura vegetal mais densa dessas áreas, bem como, por consequência, para a permanência das atividades humanas no Semiárido nordestino. Os registros indicaram que a condensação ocorre predominantemente entre 01:00 e 07:00 horas, com pico entre 04:00 e 05:00, horário correspondente aos menores valores térmicos. Conclui-se que as áreas de elevada altitude apresentam condições de temperatura e umidade do ar diferenciadas das áreas circunvizinhas, merecendo, portanto, atenção especial em regiões semiáridas.

Palavras-chave: Orografia. Brejos serranos. Medições ambientais. Nordeste brasileiro.

TITLE: CLIMATIC IMPORTANCE OF HIGH-ALTITUDE AREAS IN THE CONTEXT OF THE SEMIARID REGION

Abstract

High-altitude areas in the Brazilian semi-arid region present climatic characteristics that distinguish them from the surrounding lower-altitude areas, acting as true oases in this

environment. This study aims to discuss the importance of these areas based on the recording of orographic and condensation phenomena that occur there. The research was based on a literature review and field data collected in the municipality of Lagoa Nova/RN, in the Serra de Santana, between july and october 2025, with leaf wetness monitoring for dew detection. The results highlight the scarcity of existing studies on this topic and reveal a vertical temperature gradient of 0.9°C/100m during the driest months, as well as the formation of fog — a phenomenon uncommon in the surrounding areas of the sertaneja depression. Occult precipitation, even without direct measurement, plays a major role in sustaining water springs and denser vegetation cover in these areas, as well as, consequently, in maintaining human activities within the northeastern Semiarid region. Records indicated that condensation occurs predominantly between 1:00 AM and 7:00 AM, with a peak between 4:00 AM and 5:00 AM, corresponding to the lowest temperature values. It can be concluded that high-altitude areas present distinct air temperature and humidity conditions compared to the surrounding areas, thus deserving special attention in semiarid regions.

Keywords: Orography. Environmental measurements. Brazilian Northeast.

CÓDIGO: ET1427

AUTOR: NICOLLY KETLIN QUERINO SILVA

ORIENTADOR: VANESSA BECKER

TÍTULO: MITIGAÇÃO DA EUTROFIZAÇÃO ATRAVÉS DO SOMBREAMENTO, EXPERIMENTO EM MESOCOSMOS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Resumo

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise bibliométrica sobre o uso de técnicas de sombreamento para a mitigação da eutrofização em ecossistemas aquáticos. A pesquisa foi conduzida na Web of Science, combinando termos como "eutrophication", "shading" e "reservoir", resultando em 605 documentos analisados bibliometricamente quanto a publicações por ano, países produtores e palavras-chave. A análise revelou crescimento consistente da produção científica desde a década de 1990 e predomínio de estudos sobre autossombreamento biótico em relação ao artificial. Pelas palavras-chave, evidenciou-se que "fitoplâncton" e "eutrofização" historicamente consolidaram as pesquisas, enquanto "mudanças climáticas" e "restauração de lagos" são temas emergentes. Um subconjunto de 78 artigos (acesso aberto, formato artigo, publicados entre 2020 e 2026) foi refinado manualmente para um corpus final de 11 artigos, analisados quanto ao tipo de sombreamento, objeto de estudo, variáveis e escala de mesocosmo. Neste corpus, constatou-se uma lacuna relevante: a ausência de pesquisas associando o sombreamento a regiões semiáridas e ao uso de telas de sombrite, material amplamente empregado no Brasil. Conclui-se que, apesar do respaldo científico crescente sobre o sombreamento como estratégia de mitigação, sua aplicabilidade em reservatórios do semiárido permanece pouco explorada, configurando uma oportunidade estratégica para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Limnologia, Reservatórios, Qualidade Ambiental

TITLE: EUTROPHICATION MITIGATION THROUGH SHADING, MESOCOSM EXPERIMENT: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract

This work aimed to conduct a bibliometric analysis on the use of shading techniques to mitigate eutrophication in aquatic ecosystems. The research was conducted in the Web of Science, combining terms such as "eutrophication", "shading", and "reservoir", resulting in 605 documents bibliometrically analyzed regarding publications per year, producing countries, and keywords. The analysis revealed a consistent growth in scientific production since the 1990s and a predominance of studies on biotic self-shading over artificial shading. Keyword analysis evidenced that "phytoplankton" and "eutrophication" have historically consolidated the research, while "climate change" and "lake restoration" are emerging themes. A subset of 78 articles (open access, article format, published between 2020 and 2026) was manually refined to a final corpus of 11 articles, analyzed regarding the type of shading, object of study, variables, and mesocosm scale. In this corpus, a relevant gap was identified: the absence of research associating shading with semiarid regions and the use of shade nets, a material widely employed in Brazil. It is concluded that, despite the growing scientific support for shading as a mitigation strategy, its applicability in semiarid reservoirs remains underexplored, representing a strategic opportunity for future research.

Keywords: Limnology, Reservoirs, Environmental Quality

CÓDIGO: ET1434

AUTOR: INGRID RAYANE MORAIS DO NASCIMENTO

COAUTOR: JOEMIL OLIVEIRA DE DEUS JUNIOR

ORIENTADOR: RENATA MARTINS BRAGA

TÍTULO: Valorização de Resíduos Agroindustriais para o Desenvolvimento de Bioadsorventes no Tratamento de Efluentes

Resumo

O aproveitamento de resíduos agroindustriais como materiais adsorventes constitui uma alternativa para o tratamento de águas contaminadas e a valorização de resíduos. Nesse contexto,este estudo avaliou o potencial da casca de ovo de galinha como bioadsorvente na remoção de azul de metileno de solução aquosa. O material foi submetido à lavagem,secagem,trituração e classificação granulométrica,sendo utilizada a fração com granulometria inferior a 149 µm. Posteriormente, foi aplicado um planejamento experimental Box–Behnken,considerando temperatura de calcinação, tempo de contato e massa de bioadsorvente, sendo a temperatura a única variável com efeito significativo sobre a remoção. Entre as condições avaliadas,700 °C apresentou a maior eficiência. Posteriormente, as amostras de casca de ovo in natura (BCO) e calcinada a 700 °C (BCO700) foram avaliadas quanto ao efeito do tempo de contato e à cinética de adsorção. Após 5 minutos,o BCO apresentou remoção de 62,60%, enquanto o BCO700 apresentou 46,31%. As maiores remoções foram de 65,83% para o BCO, em 120 minutos, e de 59,66% para o BCO700, em 90 minutos.O modelo de pseudo-segunda ordem apresentou o melhor ajuste aos dados cinéticos para ambas as amostras.Os resultados demonstram o potencial da casca de ovo,especialmente em sua forma in natura, como bioadsorvente de baixo custo para a remoção de azul de metileno, contribuindo para o aproveitamento de resíduos agroindustriais e para estratégias de tratamento de águas contaminadas.

Palavras-chave: Casca de ovo; Azul de metileno; Bioadsorvente; Adsorção.

TITLE: Valorization of Agro-industrial Wastes for the Development of Biosorbents for Wastewater Treatment

Abstract

The use of agro-industrial residues as adsorbent materials represents an alternative for the treatment of contaminated water and the valorization of waste. In this context, this study evaluated the potential of chicken eggshell as a bioadsorbent for the removal of methylene blue from aqueous solution. The material was subjected to washing, drying, crushing, and

particle-size classification, using the fraction with a particle size smaller than 149 µm. Subsequently, a Box–Behnken experimental design was applied, considering calcination temperature, contact time, and bioadsorbent mass, with temperature being the only variable that had a significant effect on removal. Among the evaluated conditions, 700 °C presented the highest removal efficiency. Subsequently, raw eggshell (BCO) and eggshell calcined at 700 °C (BCO700) were evaluated regarding the effect of contact time and adsorption kinetics. After 5 minutes, BCO showed a removal of 62.60%, while BCO700 showed 46.31%. The highest removal efficiencies were 65.83% for BCO at 120 minutes and 59.66% for BCO700 at 90 minutes. The pseudo-second-order model provided the best fit to the kinetic data for both samples. The results demonstrate the potential of eggshell, particularly in its raw form, as a low-cost bioadsorbent for methylene blue removal, contributing to the valorization of agro-industrial residues and to strategies for the treatment of contaminated water.

Keywords: Eggshell; Methylene blue; Biosorbent; Adsorption.

CÓDIGO: ET1437

AUTOR: SABRINA KETHLYN MARQUES DA SILVA

ORIENTADOR: FABRICIO GAVA MENEZES

TÍTULO: Desenvolvimento de quimiodosímetros ópticos para biotióis derivados do núcleo fenotiazínico e benzooxazinoquinoxalínico

Resumo

Este estudo descreve a síntese e a caracterização fotofísica de derivados de fenotiazino e benzooxazinoquinoxalina com interesse para o desenvolvimento de quimiodosímetros ópticos voltados à detecção seletiva de biotióis, biomoléculas essenciais associadas a diversas patologias. Avaliou-se a viabilidade sintética e estrutural dos núcleos heterocíclicos fenotiazina (FTZ) e 12H-benzo[5,6][1,4]oxazino[2,3-b]quinoxalina (BOQX) como unidades sinalizadoras. A rota iniciada com a fenotiazina apresentou limitações, em especial durante a nitração da FTZ, devido à sua oxidação indesejada sob as condições reacionais empregadas e à formação de misturas complexas de derivados mono e dinitrados. Adicionalmente, a redução dos compostos nitrados sugeriu a degradação dos derivados amínicos. A acetilação da FTZ também se mostrou ineficiente, provavelmente pela baixa acidez do heterociclo. Diante dessas dificuldades, o foco do trabalho foi redirecionado ao núcleo BOQX, obtido via procedimento em três etapas: síntese da 1,4-dihidroquinoxalina-2,3-diona (QXDO); cloração ao intermediário diclorado (DCQX); e condensação com 2-aminofenol. Investigou-se a nitração do BOQX, fornecendo o derivado N-BOQX, confirmado por IV. Os dados fotofísicos demonstraram efetiva emissão para BOQX e N-BOQX. Os resultados indicam alta estabilidade do núcleo BOQX, viabilizando etapas futuras de redução, funcionalização e ensaios com biotióis em meio fisiológico.

Palavras-chave: Quimiodosímetro. Biotióis. Fenotiazina. Quinoxalina.

TITLE: Development of optical chemodosimeters for biotiols derived from phenothiazine and benzooxazinoquinoxaline cores

Abstract

This study describes the synthesis and full photophysical characterization of novel phenothiazine and benzoxazino-quinoxaline derivatives relevant to the development of selective optical chemodosimeters for detecting biothiols, essential biomolecules associated with several human pathologies. The synthetic and structural viability of the heterocyclic cores phenothiazine (FTZ) and 12H-benzo[5,6][1,4]oxazino[2,3-b]quinoxaline (BOQX) as effective signaling units was evaluated. The synthetic pathway starting with phenothiazine presented severe limitations, particularly during the nitration of FTZ, owing to undesired oxidation under the reaction conditions employed and the formation of complex mixtures of mono- and dinitrated derivatives. Additionally, the reduction of these nitrated compounds suggested degradation of the resulting amine derivatives. The acetylation of FTZ also proved inefficient, likely due to the low acidity of the heterocycle. Given these difficulties, the focus of the research was redirected to the BOQX core, obtained via a three-step procedure: synthesis of 1,4-dihydroquinoxaline-2,3-dione (QXDO); chlorination to the key dichlorinated intermediate (DCQX); and condensation with 2-aminophenol. The nitration of BOQX was investigated, yielding the N-BOQX derivative, confirmed by IR. Photophysical data demonstrated strong emission for BOQX and N-BOQX, confirming high stability for upcoming functionalization and assays.

Keywords: Chemodosimeter. Biothiols. Phenothiazine. Quinoxaline.

CÓDIGO: ET1442

AUTOR: ALLAN MARTIN CORREIA DE MEDEIROS

ORIENTADOR: LEONARDO DANTAS MACHADO

TÍTULO: Propriedades viscoelásticas de carbono microporoso com molde de zeólita

Resumo

Carbonos com molde de zeólita (ZTC) são materiais porosos formados por nanotubos de carbono interconectados, com potencial em aplicações que dependem de absorção de energia mecânica, como amortecimento de vibração. O objetivo final deste projeto é caracterizar o comportamento viscoelástico de uma ZTC por meio de simulações de dinâmica molecular que reproduzam uma Análise Dinâmico-Mecânica (DMA). Nesta etapa preliminar, comparamos os potenciais interatômicos AIREBO e ReaxFF, no pacote LAMMPS, através de ensaios de tração uniaxial e de deformação senoidal de grande amplitude, nas três direções principais da estrutura e em duas densidades. Os ensaios de tração revelaram forte anisotropia mecânica: a direção perpendicular aos canais teve módulo de Young bem menor (14-45 GPa) do que as direções dos canais (38-122 GPa), e a discrepância entre os potenciais variou de 1,07 a 3,18 vezes conforme a direção. A redução de densidade diminuiu a rigidez na maioria dos casos, exceto na direção Y com AIREBO. Sob deformação senoidal de grande amplitude, a curva do AIREBO na direção Y de alta densidade não retornou a um laço de histerese estável, com picos de tensão crescentes entre ciclos, indício de deformação plástica acumulada.

Palavras-chave: ZTC, dinâmica molecular, viscoelasticidade, anisotropia

TITLE: Viscoelastic Properties of Zeolite-Templated Microporous Carbon

Abstract

Zeolite-templated carbons (ZTC) are porous materials formed by interconnected carbon nanotubes, with potential in applications that rely on mechanical energy absorption, such as vibration damping. The final goal of this project is to characterize the viscoelastic behavior of a ZTC through molecular dynamics simulations that reproduce a Dynamic Mechanical Analysis (DMA). In this preliminary stage, we compared the AIREBO and ReaxFF interatomic potentials, in the LAMMPS package, through uniaxial tensile tests and large-amplitude sinusoidal deformation tests, along the three principal directions of the structure and at two densities. The tensile tests revealed strong mechanical anisotropy: the direction perpendicular to the channels showed a much lower Young's modulus (14-45 GPa) than the channel directions (38-122 GPa),

and the discrepancy between the potentials ranged from 1.07 to 3.18 times depending on direction. Reducing density decreased stiffness in most cases, except for the Y direction with AIREBO. Under large-amplitude sinusoidal deformation, the AIREBO curve for the high-density Y direction did not settle into a stable hysteresis loop, showing increasing stress peaks between cycles — an indication of accumulated plastic deformation.

Keywords: ZTC, molecular dynamics, viscoelasticity, anisotropy

CÓDIGO: ET1445

AUTOR: ANA BEATRIZ SALDANHA DA SILVA EZEQUIEL

ORIENTADOR: AMILCAR MACHULEK JUNIOR

TÍTULO: Influência da Razão Si/Al e da Dopagem Metálica em Zeólitas ZSM-5 para Ozonização Catalítica de Água Produzida.

Resumo

A água produzida é um dos principais efluentes gerados na exploração e produção de petróleo e gás natural, apresentando elevada complexidade físico-química e contaminantes como hidrocarbonetos, fenóis, sais e metais. Diante das limitações dos métodos convencionais de tratamento, os Processos Oxidativos Avançados destacam-se pela capacidade de degradar compostos orgânicos recalcitrantes. Nesse contexto, este trabalho avalia a influência da razão silício/alumínio (Si/Al) e da dopagem metálica em zeólitas ZSM-5 aplicadas à ozonização catalítica para o tratamento de água produzida. Foram sintetizadas zeólitas ZSM-5 com razões Si/Al de 25 e 50 pelo método hidrotérmico, posteriormente calcinadas e modificadas com cobalto (Co), cobre (Cu), ferro (Fe) e manganês (Mn) por troca iônica. Os materiais foram submetidos a caracterizações estruturais e físico-químicas para verificar a formação da estrutura ZSM-5 e avaliar os efeitos da composição e da incorporação metálica. Os resultados obtidos até o momento demonstram a viabilidade da síntese das zeólitas com diferentes razões Si/Al e da incorporação dos metais estudados, resultando em materiais com potencial para aplicação na ozonização catalítica. O estudo contribui para o desenvolvimento de catalisadores voltados a tecnologias mais sustentáveis e eficientes para o tratamento de efluentes da indústria petrolífera.

Palavras-chave: Água produzida; ZSM-5; Ozonização catalítica; Zeólitas.

TITLE: Influence of Si/Al Ratio and Metal Doping on the Performance of ZSM-5 Zeolites in Produced Water Catalytic Ozonation.

Abstract

Produced water is one of the main effluents generated during oil and natural gas exploration and production, presenting high physicochemical complexity and containing contaminants such as hydrocarbons, phenols, salts, and metals. Given the limitations of conventional treatment methods, Advanced Oxidation Processes stand out for their ability to degrade recalcitrant organic compounds. In this context, this study evaluates the influence of the silicon/aluminum (Si/Al) ratio and metal doping of ZSM-5 zeolites applied to catalytic ozonation for produced water treatment. ZSM-5 zeolites with Si/Al

ratios of 25 and 50 were synthesized by the hydrothermal method, subsequently calcined and modified with cobalt (Co), copper (Cu), iron (Fe), and manganese (Mn) through ion exchange. The materials were subjected to structural and physicochemical characterization to confirm the formation of the ZSM-5 structure and evaluate the effects of composition and metal incorporation. The results obtained so far demonstrate the feasibility of synthesizing zeolites with different Si/Al ratios and incorporating the investigated metals, resulting in materials with potential application in catalytic ozonation. This study contributes to the development of catalysts aimed at more sustainable and efficient technologies for treating effluents from the petroleum industry.

Keywords: Produced water; ZSM-5; Catalytic ozonation; Zeolites

CÓDIGO: ET1448

AUTOR: LÍDIA GABRIELLY DUTRA DE MENESES SANTOS

ORIENTADOR: LUIZ MARCOS GARCIA GONCALVES

TÍTULO: APRIMORANDO TÉCNICAS DE NAVEGAÇÃO VISUAL E ANTICOLISÃO EM VELEIROS ROBÓTICOS AUTÔNOMOS COM USO DO AUTOENCODER DE ESPAÇO LATENTE EXPANDIDO MULTIVARIÁVEL MELHORADO

Resumo

A navegação autônoma de USVs enfrenta desafios perceptivos em ambientes aquáticos, e este trabalho apresenta o framework E-MVELSA, voltado para classificação de objetos subaquáticos e suporte à percepção visual com cobertura panorâmica de 360°. A metodologia combina 60 autoencoders densos em paralelo para extração de feições em um Espaço Latente Expandido, refinado por PCA (64 dimensões, 95% da variância) e estruturado por SOM de Kohonen em grade 20×20, resultando em 164 dimensões alimentadas a um classificador linear otimizado via LogSoftmax. Validado no conjunto AQUA20, o modelo superou ResNet-18, YOLOv8n-cls, ViT-Base e MVELSA tradicional, alcançando acurácia de 97,02% e F1-Score macro de 0,97. Os resultados demonstram eficácia no tratamento de desbalanceamento severo e imunidade a distorções ópticas sem necessidade de redes de restauração pesadas, oferecendo solução robusta e eficiente para monitoramento ecológico de recifes e navegação autônoma, alinhada aos ODS 6, 14 e 17 da ONU.

Palavras-chave: Navegação Autônoma. Visão Computacional. Veleiros Robóticos. MVELSA.

TITLE: Enhancing Visual Navigation and Anti-Collision Techniques in Autonomous Robotic Sailboats Using an Enhanced Multivariable Expanded Latent Space Autoencoder

Abstract

Autonomous navigation of USVs faces perceptual challenges in aquatic environments, and this work presents the E-MVELSA framework, designed for underwater object classification and visual perception support with 360° panoramic coverage. The methodology combines 60 dense autoencoders in parallel for feature extraction in an Expanded Latent Space, refined by PCA (64 dimensions, 95% variance) and structured

by Kohonen SOM in a 20×20 grid, resulting in 164 dimensions fed into a shallow linear classifier optimized with LogSoftmax. Validated on the AQUA20 dataset, the model outperformed ResNet-18, YOLOv8n-cls, ViT-Base, and traditional MVELSA, achieving 97.02% accuracy and a macro F1-Score of 0.97. Results demonstrate effectiveness in handling severe sample imbalance and robustness against underwater optical distortions without heavy restoration networks, offering a computationally efficient solution for coral reef ecological monitoring and autonomous navigation, aligned with UN Sustainable Development Goals 6, 14, and 17.

Keywords: Autonomous Navigation. Computer Vision. Robotic Sailboats. MVELSA.

CÓDIGO: ET1449

AUTOR: JOAQUIM GABRIEL DE OLIVEIRA ALVES

ORIENTADOR: CYBELLE MENOLLI LONGHINI

TÍTULO: Interações entre a acidificação oceânica e a poluição plástica para a calcificação e saúde do coral Siderastrea sp.

Resumo

A acidificação oceânica (AO) e a poluição plástica (PP) estão entre as principais ameaças aos recifes de coral, mas seus efeitos combinados ainda são pouco compreendidos. Nesse contexto, este estudo investigou, de forma inédita, os impactos individuais e combinados da AO e da PP sobre o coral Siderastrea sp., gênero comum na costa brasileira. Para isso, colônias foram expostas por três semanas a quatro tratamentos: Controle, Acidificado, Plástico e Acidificado + Plástico. O tratamento combinado reduziu a saturação de aragonita a 0,95, condição subsaturada que favorece dissolução esquelética, e causou queda precoce na calcificação. Apesar do aumento transitório da produtividade primária e da estabilidade fotossintética, o tratamento acidificado elevou em 66% a área de coloração clara, sinal de branqueamento inicial. Não houve sinergismo estatístico, mas ambos os estressores afetaram negativamente a calcificação, possivelmente com interação mediada pela liberação de aditivos plásticos sob acidificação. Conclui-se que AO e PP são riscos independentes e potencialmente interativos para os recifes brasileiros, demandando conservação integrada.

Palavras-chave: pH. Microplástico. Aragonita. Sistema carbonato. Interação sinérgica

TITLE: Interactions between ocean acidification and plastic pollution on the calcification and health of the coral Siderastrea sp.

Abstract

Ocean acidification (OA) and plastic pollution (PP) are among the main threats to coral reefs, yet their combined effects remain poorly understood. In this context, this study investigated, for the first time, the individual and combined impacts of OA and PP on the coral Siderastrea sp., a common genus on the Brazilian coast. Colonies were exposed for three weeks to four treatments: Control, Acidified, Plastic, and Acidified + Plastic. The combined treatment reduced aragonite saturation to 0.95, a subsaturated condition that favors skeletal dissolution, and caused an early decline in calcification. Despite a transient increase in primary productivity and photosynthetic stability, the

acidified treatment increased the area of light coloration by 66%, a sign of early bleaching. No statistical synergism was observed, but both stressors negatively affected calcification, possibly with interaction mediated by the release of plastic additives under acidification. It is concluded that OA and PP are independent and potentially interactive risks to Brazilian reefs, demanding integrated conservation efforts.

Keywords: pH. Microplastic. Aragonite. Carbonate system. Synergistic interaction

CÓDIGO: ET1452

AUTOR: JORDANNA LAYSE BEZERRA COSTA

ORIENTADOR: LUCIENE DA SILVA SANTOS

TÍTULO: Otimização da Extração Organosolv de Lignina Proveniente de biomassas residuais por Planejamento Experimental I-Optimal

Resumo

A lignina é o segundo biopolímero natural mais abundante da Terra e uma importante fonte renovável de compostos aromáticos, apresentando potencial para aplicações em materiais e produtos químicos de alto valor agregado. Este trabalho teve como objetivo otimizar a extração organossolv de lignina proveniente da cana-de-açúcar e casca de jaca utilizando planejamento experimental I-Optimal. A extração foi realizada empregando etanol como solvente e ácido sulfúrico como catalisador. A lignina obtida foi caracterizada por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e análise termogravimétrica (TG/DTG). Os resultados preliminares confirmaram a presença de grupos funcionais característicos da estrutura lignínica e um comportamento térmico compatível com ligninas obtidas por processo organosolv. O planejamento experimental encontra-se em andamento e permitirá avaliar a influência das variáveis operacionais sobre o rendimento da extração, contribuindo para a valorização da cana-de-açúcar e casca de jaca como matéria-primas para aplicações em biorrefinarias sustentáveis.

Palavras-chave: Lignina. Biorrefinaria. Resíduos agroindustriais. Planejamento Experim

TITLE: Optimization of Organosolv Lignin Extraction from Residual Biomass Using I-Optimal Experimental Design

Abstract

Lignin is the second most abundant natural biopolymer on Earth and an important renewable source of aromatic compounds, with significant potential for applications in

high-value-added materials and chemicals. This study aimed to optimize the organosolv extraction of lignin from sugarcane and jackfruit peel using an I-Optimal experimental design. The extraction was performed using ethanol as the solvent and sulfuric acid as the catalyst. The obtained lignin was characterized by Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and thermogravimetric analysis (TG/DTG). Preliminary results confirmed the presence of functional groups characteristic of the lignin structure and thermal behavior consistent with lignins obtained through the organosolv process. The experimental design is currently in progress and will allow the influence of operational variables on extraction yield to be evaluated, contributing to the valorization of sugarcane and jackfruit peel as feedstocks for sustainable biorefinery applications.

Keywords: Lignin. Biorefinery. Agro-industrial waste. Experimental design.

CÓDIGO: ET1457

AUTOR: RAFAEL ARAÚJO DE ANDRADE

COAUTOR: MATHEWS PHILLIPP SANTOS DE LIMA

ORIENTADOR: AUGUSTO JOSE VENANCIO NETO

TÍTULO: Orquestração de Network Slicing Instances em Telco-Clouds Multidomínio: Benchmarking entre Maestro e OpenSlice

Resumo

A quinta geração de redes móveis foi concebida para habilitar a conectividade necessária para atender os níveis de Service Level Agreement (SLA) de aplicações emergentes. Para que fosse possível atender os requisitos necessários, foi criada a técnica de slicing da rede, na qual podemos dividir os recursos de forma personalizada para cada caso de uso. Entretanto, essa técnica introduz uma maior complexidade na orquestração da rede como um todo, pois é necessário garantir o isolamento entre os slices, o gerenciamento dinâmico do ciclo de vida de cada fatia e a alocação eficiente de recursos heterogêneos, desde o espectro de rádio até a computação em nuvem. Essa complexidade se agrava em arquiteturas multidomínio e multi-tenant, nas quais existem múltiplos slices atravessando diferentes domínios da rede e sendo locados para atender múltiplos serviços para tenants diversos coexistindo na mesma infraestrutura física. Dessa forma, para conseguir realizar a orquestração eficiente dos recursos e atender os níveis de SLA das aplicações foi definido o framework Network Function Virtualisation Management and Orchestration (NFV-MANO) para a rede 5G pela European Telecommunications Standards Institute (ETSI). O objetivo desse artigo é realizar um benchmarking entre a plataforma de código aberto Open Source Mano (OSM) com o módulo de orquestração do Maestro, um Operation and Maintenance Support System (OAMSS) desenvolvido no LANCE.

Palavras-chave: 5G; MANO; Orquestração; Slicing

TITLE: Orchestration of Network Slicing Instances in Multi-Domain Telco-Clouds: Benchmarking Maestro and OpenSlice

Abstract

The fifth generation of mobile networks was conceived to enable the connectivity required to meet the Service Level Agreement (SLA) levels of emerging applications. To meet these requirements, network slicing was created as a technique that allows resources to be divided in a customized way for each use case. However, this technique introduces greater complexity into network orchestration as a whole, since it is necessary to guarantee isolation between slices, dynamic lifecycle management of each slice, and efficient allocation of heterogeneous resources, from the radio spectrum to cloud computing. This complexity is compounded in multi-domain, multi-tenant architectures, in which multiple slices span different network domains and are allocated to serve multiple services for diverse tenants coexisting on the same physical infrastructure. Accordingly, to achieve efficient resource orchestration and meet applications' SLA levels, the European Telecommunications Standards Institute (ETSI) defined the Network Function Virtualisation Management and Orchestration (NFV-MANO) framework for 5G networks. The objective of this paper is to conduct a benchmark comparison between the open-source platform Open Source MANO (OSM) and Maestro's orchestration module, an Operation and Maintenance Support System (OAMSS) developed at LANCE.

Keywords: 5G; MANO; Orchestration; Slicing

CÓDIGO: ET1463

AUTOR: CAIO VICTOR ALVES JUSTINO

COAUTOR: ANDRE SOARES GOMES MOREIRA

ORIENTADOR: ALYSON MATHEUS DE CARVALHO SOUZA

TÍTULO: Uma Arquitetura Transparente de Classificação Multiclasse para Categorização de Variáveis de Crédito

Resumo

A integração de dados alternativos na pontuação de crédito expõe traços sensíveis dos consumidores e coloca a privacidade em risco. Para neutralizar essa vulnerabilidade, apresentamos uma ferramenta automatizada de triagem. Ela categoriza descrições textuais de variáveis em uma taxonomia de onze níveis. Para contornar a escassez de amostras rotuladas, geramos um conjunto de dados sintéticos usando o modelo Gemma4 31B. O cenário regulatório exige transparência. Por isso, a arquitetura apoia-se exclusivamente em modelos explicáveis de aprendizado de máquina. A validação empírica comprovou alta coesão nos agrupamentos. A Regressão Logística alcançou 73,02% de acurácia. Esse fluxo de trabalho garante a interpretabilidade necessária para uma governança financeira segura.

Palavras-chave: Ferramenta automatizada de triagem. Governança. Pontuação de Crédito.

TITLE: A Transparent Multiclass Classification Architecture for Credit Variable Categorization

Abstract

Integrating Alternative data in credit scoring risks revealing sensitive consumer traits. To prevent privacy violations, this study proposes an automated screening tool that categorizes textual variable descriptions into an eleven category taxonomy. To overcome labeled data scarcity, the methodology generates a synthetic dataset using the Gemma4 31B model. Because regulations demand transparency, the architecture relies exclusively on explainable machine learning models. Validation on empirical data showed high clustering cohesion, and Logistic Regression achieved 73.02% accuracy. This workflow guarantees the interpretability required for safe financial governance.

Keywords: Automated screening tool. Credit Scoring. Governance.

CÓDIGO: ET1464

AUTOR: JUAN HERNANDEZ NOGUEIRA DA SILVA

ORIENTADOR: ESTEBAN PEREIRA DA SILVA

TÍTULO: Introdução à Teoria do Grau Topológico de Brouwer e Aplicações

Resumo

Este trabalho apresenta a construção do grau topológico de Brouwer em $\R^n$ e sua extensão ao grau de Leray--Schauder em espaços de Banach, com o objetivo específico de mostrar como essa ferramenta é aplicada à demonstração de existência de soluções periódicas de equações diferenciais ordinárias (EDOs). O fio condutor é o seguinte: problemas de existência de soluções de equações não lineares — em particular a existência de órbitas periódicas — podem ser reformulados como problemas de ponto fixo de um operador (o \emph{operador de Poincaré}), e a teoria do grau fornece um critério topológico, estável por perturbações, que garante a existência desse ponto fixo sem que seja necessário conhecê-lo explicitamente

Palavras-chave: Grau topológico; Grau de Brouwer; Grau de Leray--Schauder;

TITLE: Introduction to Brouwer's Topological Degree Theory and Applications

Abstract

This work presents the construction of the Brouwer topological degree in $\R^n$ and its extension to the Leray-Schauder degree in Banach spaces, with the specific objective of showing how this tool is applied to the demonstration of the existence of periodic solutions of ordinary differential equations (ODEs). The guiding principle is as follows: problems of the existence of solutions of nonlinear equations—in particular the existence of periodic orbits—can be reformulated as fixed-point problems of an operator (the \emph{Poincaré operator}), and degree theory provides a topological criterion, stable under perturbations, that guarantees the existence of this fixed point without it being necessary to know it explicitly.

Keywords: Topological degree; Brouwer degree; Leray--Schauder degree;

CÓDIGO: ET1467

AUTOR: WESLEY GUSTAVO DA SILVA

ORIENTADOR: MATHEUS GAMINO GOMES

TÍTULO: Desenvolvimento e Calibração de um Porta-Amostras Eletrotérmico para Medidas de Magnetotransporte na Transição Metal-Isolante do VO_2

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento instrumental e a calibração térmica de um novo porta-amostras de alumínio de alta pureza integrado a um goniômetro automatizado para medidas de magnetotransporte angular no Grupo de Magnetismo (GMAG). O projeto visa sanar erros sistemáticos de atraso térmico (~20°C) observados em setups anteriores de latão, inviabilizando o mapeamento preciso da transição metal-isolante (MIT) do VO2. A calibração foi realizada por um protocolo de aquecimento por patamares discretos de corrente (0,35 A a 1,0 A, em incrementos de 0,05 A), totalizando 210 minutos de avaliação e demonstrando alta reprodutibilidade entre sessões de medição em dias distintos. O sistema atingiu de forma estável 110 °C em I=1,0 A, ampla janela operacional acima da MIT do VO2. Adicionalmente, implementou-se o controle do goniômetro via Arduino Uno e driver A4988 em modo microstepping (1/16 de passo), alcançando resolução sub-grau de 0,1125° por micropasso. Embora o crescimento dos filmes de VO2 por sputtering reativo e as medidas de magnetoresistência Hall de spin (SMR) estejam planejados para a etapa subsequente, a plataforma instrumental desenvolvida encontra-se metrologicamente validada, calibrada e robusta, pronta para viabilizar pesquisas inéditas de spintrônica térmica na UFRN.

Palavras-chave: Spintrônica. Transição metal-isolante. Porta-amostras. Arduino.

TITLE: Development and Calibration of an Electrothermal Sample Holder for Magnetotransport Measurements at the Metal-Insulator Transition of VO_2

Abstract

This work presents the instrumental development and thermal calibration of a new high-purity aluminum sample holder integrated with an automated goniometer for angular magnetotransport measurements at GMAG. The project aims to mitigate systematic thermal lag errors (~20°C) observed in previous brass setups, which hindered the

precise mapping of the metal-insulator transition (MIT) in VO2. Calibration was performed using a discrete current-step heating protocol (0.35 A to 1.0 A, in 0.05 A increments), totaling 210 minutes of evaluation and demonstrating high reproducibility across measurement sessions on distinct days. The system reached a stable 110°C at I=1,0 A, a wide operational window above the VO2 MIT. Additionally, goniometer control was implemented via an Arduino Uno and an A4988 driver in microstepping mode (1/16 step), achieving a sub-degree resolution of 0.1125°. Although VO2 thin film growth via reactive sputtering and spin Hall magnetoresistance (SMR) measurements are planned for the next stage, the developed platform is metrologically validated and ready to enable thermal spintronics research at UFRN.

Keywords: Spintronics. Metal-insulator transition. Sample holder. Arduino.

CÓDIGO: ET1469

AUTOR: MARIANA DE MELO VARELA BOHNKE

COAUTOR: VALDIR LUNA DA SILVA

COAUTOR: DIANA MOURA SILVA

COAUTOR: LEANDRO DE ALMEIDA

ORIENTADOR: LEONARDO ANDRADE DE ALMEIDA

TÍTULO: Simulador Didático do Método da Velocidade Radial: Uma Analogia Sonora para a Detecção de Exoplanetas via Efeito Doppler

Resumo

A descoberta do primeiro exoplaneta em torno de uma estrela da sequência principal, 51 Pegasi b, realizada em 1995 por Michel Mayor e Didier Queloz, revolucionou a Astrofísica Moderna e rendeu parte do prêmio Nobel de 2019 para os autores. Utilizando o método da velocidade radial, os pesquisadores abriram caminho para uma nova era da exploração espacial. Inspirado por tal conquista, o presente trabalho apresenta um experimento didático para a detecção planetária via Efeito Doppler, utilizando ondas sonoras como analogia às variações de frequência luminosa. O arranjo experimental é composto por uma estrutura giratória acoplada a um motor DC, contendo uma mini caixa de som (representando a estrela) e um objeto esférico (simulando o planeta). Para analisar a dinâmica do sistema, um programa foi desenvolvido para captar o movimento e medir, em tempo real, as variações da frequência sonora geradas pela mini caixa de som em translação. Os resultados obtidos demonstraram que o simulador reproduz de forma consistente o comportamento cíclico da velocidade radial, evidenciado tanto pelo deslocamento visual do espectro de cores entre o vermelho e o azul, quanto pela variação senoidal registrada no gráfico de velocidade em função do tempo. Portanto, o experimento valida a eficácia da analogia sonora como ferramenta para tornar tangível um fenômeno de difícil percepção da Astronomia e constitui um recurso didático acessível e replicável para o ensino de Astronomia na Educação Básica.

Palavras-chave: Exoplanetas; Velocidade Radial; Efeito Doppler; Ensino básico

TITLE: Acoustic Analogy in Astrophysics Education: A Radial Velocity Simulator for Basic Education

Abstract

The discovery of the first exoplanet orbiting a main-sequence star, 51 Pegasi b, made in 1995 by Michel Mayor and Didier Queloz, revolutionized Modern Astrophysics and earned the authors part of the 2019 Nobel Prize. Using the radial velocity method, the researchers paved the way for a new era of space exploration. Inspired by this achievement, this work presents a didactic experiment for planetary detection via the Doppler Effect, employing sound waves as an analogy to variations in light frequency. The experimental setup consists of a rotating structure coupled to a DC motor, containing a mini speaker (representing the star) and a spherical object (simulating the planet). A program was developed to capture the motion and measure, in real time, the sound frequency variations generated by the speaker in translation. The results showed that the simulator consistently reproduces the cyclical behavior of radial velocity, evidenced both by the visual shift of the color spectrum between red and blue and by the sinusoidal variation recorded in the velocity-versus-time graph. The experiment validates the sound analogy as a tool for making an astronomical phenomenon that is difficult to perceive more tangible, constituting an accessible and replicable educational resource for teaching Astronomy in Basic Education.

Keywords: Exoplanets; Radial Velocity; Doppler Effect; Basic Education

CÓDIGO: ET1471

AUTOR: FELIPE SAMUEL BATISTA MONTEIRO

COAUTOR: IAN SILVA CRUZ DE MEDEIROS

ORIENTADOR: DANIEL LOPES MARTINS

TÍTULO: Monitoramento visual com ESP32-CAM via rede Wi-Fi: Uma introdução à visão computacional embarcada

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de monitoramento visual utilizando o módulo ESP32-S3 CAM para captura e transmissão de imagens em tempo real por meio de uma rede Wi-Fi criada pelo próprio microcontrolador. O sistema foi desenvolvido como parte das atividades de iniciação científica, tendo como objetivo desenvolver uma infraestrutura de baixo custo para aquisição e transmissão de imagens que possa ser utilizada em aplicações de monitoramento e visão computacional. Para a implementação, utilizamos a biblioteca esp_camera para configuração e captura das imagens, a biblioteca WiFi para criação da rede sem fio e as bibliotecas ESPAsyncWebServer e AsyncTCP para implementação do servidor web assíncrono. Os quadros capturados são comprimidos em formato JPEG e transmitidos por meio de uma conexão persistente utilizando WebSocket. Durante os testes, verificamos que o sistema foi capaz de capturar e transmitir continuamente as imagens para um navegador conectado à rede criada pelo ESP32-S3 CAM. Como aplicação, o sistema foi relacionado ao monitoramento visual de controladores lógicos programáveis, no qual as imagens dos LEDs podem ser utilizadas como entrada para modelos de visão computacional. Os resultados demonstram a viabilidade do ESP32-S3 CAM como plataforma de baixo custo para aquisição e transmissão de imagens em aplicações de monitoramento.

Palavras-chave: ESP-32. Monitoramento visual. WebSocket. Visão computacional.

TITLE: Visual monitoring with ESP32-CAM via Wi-Fi network: An introduction to embedded computer vision.

Abstract

This work presents the development of a visual monitoring system using the ESP32-S3 CAM module to capture and transmit images in real time through a Wi-Fi network

created by the microcontroller itself. The system was developed as part of undergraduate research activities, aiming to establish a low-cost infrastructure for image acquisition and transmission that can be used in monitoring and computer vision applications. The implementation uses the esp_camera library for camera configuration and image capture, the WiFi library to create the wireless network, and the ESPAsyncWebServer and AsyncTCP libraries to implement the asynchronous web server. Captured frames are compressed in JPEG format and transmitted through a persistent WebSocket connection. During the tests, we verified that the system was able to continuously capture and transmit images to a browser connected to the network created by the ESP32-S3 CAM. As an application, the system was related to visual monitoring of programmable logic controllers, in which images of LEDs can be used as input for computer vision models. The results demonstrate the feasibility of the ESP32-S3 CAM as a low-cost platform for image acquisition and transmission in monitoring applications.

Keywords: ESP-32. Visual monitoring. WebSocket. Computer vision.

CÓDIGO: ET1476

AUTOR: GABRIEL DE AMORIM VERA

ORIENTADOR: CARLSON PEREIRA DE SOUZA

TÍTULO: ESTUDO DA EXTRAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS PARA A EXTRAÇÃO DO BIO-ÓLEO DA CANNABSI SATIVA GENÉTICA GORILLA AC/DC

Resumo

A padronização da extração sólido-líquido em aparelho Soxhlet é fundamental para garantir a reprodutibilidade fitoquímica e a viabilidade técnica de insumos terapêuticos. Este trabalho avaliou a cinética e o equilíbrio difusivo da extração etanólica de folhas secas de crajiru (Arrabidaea chica), utilizada como matriz vegetal modelo para estabelecer parâmetros de transferência de massa e modelagem matemática aplicáveis à futura extração de fitocanabinoides de Cannabis sativa. O estudo empregou um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) 2^2 + axiais + ponto central, totalizando 10 ensaios, avaliando a razão sólido/líquido (2,0 a 8,0 g/150 mL) e o tempo de refluxo (1,0 a 1,4 h). Os rendimentos mássicos variaram de 2,21% a 42,37%, com recuperação de etanol de até 92,00%. A menor carga de biomassa (2,0 g) favoreceu a percolação convectiva e reduziu limitações difusivas, sendo 2,0 g e 1,2 h a melhor condição operacional, com 28,79% de rendimento e 89,33% de recuperação etanólica. A ANOVA e o Diagrama de Pareto indicaram a interação entre massa e tempo como o termo de maior magnitude sobre o rendimento (Fcalc = 6,8603; p = 0,0588). O modelo ajustado validou os ciclos térmicos próximos ao ponto de ebulição do etanol (78 °C), sem evidências de degradação dos compostos polifenólicos, fornecendo parâmetros para futuras extrações de CBD e Δ9-THC e contribuindo para o desenvolvimento de fitoterápicos destinados ao alívio de dor neuropática e inflamações associadas à hanseníase.

Palavras-chave: Arrabidaea chica; Cannabis sativa; Extração por Soxhlet; DCCR; Canabin

TITLE: Study on Extraction and Parameter Optimization for Bio-oil from Cannabis sativa Strain Gorilla AC/DC

Abstract

The standardization of solid-liquid extraction using a Soxhlet apparatus is essential to ensure phytochemical reproducibility and the technical feasibility of therapeutic

products. This study evaluated the kinetics and diffusional equilibrium of the ethanolic extraction of dried crajiru (Arrabidaea chica) leaves, used as a model plant matrix to establish mass transfer parameters applicable to the future extraction of phytocannabinoids from Cannabis sativa. A Central Composite Rotatable Design (CCRD) was employed, comprising 10 experiments that evaluated the solid-to-liquid ratio (2.0–8.0 g/150 mL) and reflux time (1.0–1.4 h). Mass yields ranged from 2.21% to 42.37%, while ethanol recovery reached 92.00%. Lower biomass loading (2.0 g) favored convective percolation and reduced diffusional limitations. The condition of 2.0 g and 1.2 h of reflux provided the best operational balance, achieving a 28.79% mass yield and 89.33% ethanol recovery. ANOVA and the Pareto chart indicated that the interaction between biomass mass and extraction time had the greatest effect on yield (Fcalc = 6.8603; p = 0.0588). The fitted model validated thermal cycles near ethanol's boiling point (78 °C), without evidence of polyphenolic compound degradation, providing parameters for future CBD and Δ9-THC extraction. These findings may contribute to the development of phytotherapeutic products aimed at alleviating neuropathic pain and inflammation associated with leprosy.

Keywords: Arrabidaea chica; Cannabis sativa; Soxhlet extraction; CCRD; Cannabino

CÓDIGO: ET1485

AUTOR: EDNAIDE DA SILVA OLIVEIRA

COAUTOR: JOAO RAFAEL VIEIRA DIAS

ORIENTADOR: ABNER MONTEIRO NUNES CORDEIRO

TÍTULO: Breves considerações sobre o contexto litoestrutural do maciço de João do Vale/RN e sua relação com a distribuição de knickpoints ao longo de perfis longitudinais

Resumo

A compreensão da evolução geomorfológica de paisagens estruturalmente controladas requer a análise integrada das relações estabelecidas entre a litoestrutura, a organização da rede de drenagem e os processos de incisão fluvial. Nesse contexto, o presente trabalho analisa a influência do contexto litoestrutural do Maciço de João do Vale (MJV), localizado entre os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, sobre a distribuição de knickpoints ao longo dos perfis longitudinais da rede de drenagem. A abordagem metodológica fundamentou-se em levantamento bibliográfico e procedimentos de análise cartográfica, com utilização dos softwares QGIS 3.40.5 e MATLAB R2026a. A partir do modelo digital de elevação (MDE) FABDEM, com resolução espacial de 30 m, procedeu à extração da rede de drenagem, à elaboração dos perfis longitudinais dos canais, ao cálculo do índice de declividade normalizada dos canais (normalized channel steepness index – Ksn) e à identificação dos knickpoints. Os resultados indicam que a litoestrutura constitui um importante fator de controle da incisão fluvial, da organização da drenagem e da evolução geomorfológica do Maciço de João do Vale. As métricas de gradiente fluvial e a distribuição dos knickpoints demonstram, portanto, a influência das estruturas geológicas e da resistência diferencial das rochas na configuração atual do relevo.

Palavras-chave: Gradiente fluvial; Métricas de relevo; Perfil longitudinal.

TITLE: Brief considerations on the lithostructural context of the João do Vale massif/RN and its relationship with the distribution of knickpoints along longitudinal profiles

Abstract

Understanding the geomorphological evolution of structurally controlled landscapes requires an integrated analysis of the relationships established between lithostructure, drainage network organization, and river incision processes. In this context, this work analyzes the influence of the lithostructural context of the João do Vale Massif (MJV), located between the states of Rio Grande do Norte and Paraíba on the distribution of knickpoints along the longitudinal profiles of the drainage network. The methodological approach was based on a bibliographic survey and cartographic analysis procedures, using the QGIS 3.40.5 and MATLAB R2026a software. Using the FABDEM digital elevation model (DEM), with a spatial resolution of 30 m, the drainage network was extracted, the longitudinal profiles of the channels were created, the normalized slope index of the channels (normalized channel steepness index – Ksn) was calculated and knickpoints were identified. The results indicate that the lithostructure constitutes an important factor in controlling river incision, drainage organization and geomorphological evolution of the João do Vale Massif. River gradient metrics and knickpoint distribution therefore demonstrate the influence of geological structures and rock differential strength on the current relief configuration.

Keywords: River gradient; Relief metrics; Longitudinal profile.

CÓDIGO: ET1491

AUTOR: ANA BEATRIZ SANTOS FERREIRA

COAUTOR: LEANDRO DE ALMEIDA

ORIENTADOR: LEONARDO ANDRADE DE ALMEIDA

TÍTULO: Simulador de microlentes gravitacionais usando óptica clássica

Resumo

As microlentes gravitacionais foram previstas por Einstein em 1915, na Teoria da Relatividade Geral, e são atualmente amplamente utilizadas como técnica observacional na detecção de exoplanetas e objetos massivos que não emitem luz própria. Apesar de sua importância científica e tecnológica, sua compreensão é complexa para o público leigo por não ser um tema popular ou amplamente ensinado nas escolas e pela impossibilidade de observar diretamente as imagens formadas. Neste trabalho, propomos um simulador de microlentes gravitacionais baseado em óptica clássica, capaz de representar de forma visual e interativa o desvio da luz de um objeto distante por uma lente massiva alinhada entre a fonte e o observador. O simulador integra componentes ópticos, mecânicos e eletrônicos, incluindo fontes de luz, lentes geométricas, peças impressas em 3D personalizadas, LDR, motor e Arduino Uno, permitindo medir a variação da intensidade luminosa conforme o alinhamento do sistema. Os dados são exibidos em tempo real em um notebook, com curvas de luz simuladas análogas às de eventos reais e imagens simuladas de como seria o evento de microlente observado in situ. O experimento integrará o acervo didático do programa de extensão Cometa Nordestino, contribuindo para a divulgação da Astronomia e da Astronáutica em escolas públicas do Brasil, como também será proposto como um aparato didático para otimizar o processo de ensino-aprendizagem na educação básica.

Palavras-chave: icrolentes gravitacionais. Óptica clássica. Lupas Cósmicas. Exoplaneta

TITLE: Gravitational Microlensing Simulator Using Classical Optics

Abstract

Gravitational microlensing was predicted by Einstein in 1915 in the Theory of General Relativity and is widely used today as an observational technique to detect exoplanets and massive objects that do not emit their own light. Despite its scientific and technological importance, it is difficult for the general public to understand because it is

not widely known or taught in schools and because the images formed cannot be directly observed. In this work, we propose a gravitational microlensing simulator based on classical optics that visually and interactively represents the deflection of light from a distant object by a massive lens aligned between the source and observer. The simulator integrates optical, mechanical, and electronic components, including light sources, geometric lenses, custom 3D-printed parts, an LDR, a motor, and an Arduino Uno, enabling measurement of light-intensity variations according to system alignment. Data are displayed in real time on a notebook, with simulated light curves analogous to real events and simulated images of how a microlensing event would appear in situ. The experiment will be incorporated into the educational collection of the Cometa Nordestino extension program, contributing to Astronomy and Astronautics outreach in public schools in Brazil and being proposed as a didactic apparatus to optimize teaching and learning in basic education.

Keywords: Gravitational microlensing. Classical optics. Exoplanets.

CÓDIGO: ET1496

AUTOR: NATHALIA VIEIRA CAVALCANTI

COAUTOR: RENAN DE AQUINO PEREIRA

ORIENTADOR: VICTOR ARAUJO FERRAZ

TÍTULO: Desenvolvimento dos Subsistemas Essenciais do Satélite PotyraSat

Resumo

Este trabalho relata a execução do Plano de Trabalho de Subsistemas Essenciais do projeto PotyraSat, nanossatélite padrão CubeSat 1U de baixo custo, cujos subsistemas de suporte previstos são: Computador de Bordo (OBC), o Suprimento de Energia (EPS), a Determinação e Controle de Atitude (ADCS) e a Estrutura Mecânica. Do conjunto de produtos gerados nas Fases A e B (requisitos, matriz de riscos, OKRs e Revisão de Definição de Missão), o esforço de desenvolvimento na Fase C concentrou-se no OBC e no EPS, culminando na decisão de integrá-los em uma única placa de circuito impresso, motivada pela redução de massa e pelo aproveitamento de volume ocioso no empilhamento 1U para futuras placas. No projeto esquemático da placa em KiCad, usamos o microcontrolador STM32F411CEU6, sensores inerciais e ambientais, watchdog externo independente, e um EPS com conversores buck-boost e boost, carregador com power-path management, fuel gauge e proteção por MOSFETs. Em razão do tempo disponível no ciclo do plano de trabalho, os subsistemas de ADCS e de Estrutura Mecânica não puderam ser desenvolvidos nesta etapa, permanecendo como plano de ação futura, com direcionamentos técnicos já definidos a partir do hardware do OBC concluído. O resultado consolida uma arquitetura de OBC+EPS pronta para fabricação e testes de qualificação, e estabelece o roteiro de continuidade dos demais subsistemas essenciais da plataforma.

Palavras-chave: Nanossatélite.CubeSat.Aeroespacial.Sistemas Embarcados

TITLE: Development of the PotyraSat Nanosatellite Essential Subsystems

Abstract

This paper reports on the execution of the Essential Subsystems Work Plan for the PotyraSat project: a low-cost, 1U CubeSat-standard nanosatellite featuring an On-Board Computer (OBC), Electrical Power System (EPS), Attitude Determination and Control System (ADCS), and Mechanical Structure. Building upon the outputs from Phases A and B (requirements, risk matrix, OKRs, and Mission Definition Review), the Phase C development effort focused on the OBC and EPS. This culminated in a decision to integrate them onto a single printed circuit board (PCB), driven by the need to reduce

mass and utilize unused volume within the 1U stack for future boards. The schematic design in KiCad incorporates the STM32F411CEU6 microcontroller, inertial and environmental sensors, an independent external watchdog, and an EPS featuring buck-boost and boost converters, a charger with power-path management, a fuel gauge, and MOSFET-based protection. Due to time constraints within the work plan cycle, the ADCS and Mechanical Structure subsystems could not be developed at this stage; they remain part of the future action plan, with technical directions already established based on the completed OBC hardware. The result is a manufacturing- and qualification-ready OBC+EPS architecture that establishes a roadmap for the continued development of the platform's remaining essential subsystems.

Keywords: Nanosatellite.CubeSat.Aerospace. Embedded Systems

CÓDIGO: ET1497

AUTOR: GABRIELA BARROS DE QUEIROZ

ORIENTADOR: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA MAGALHAES AMORIM

TÍTULO: ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO E ABANDONO ESCOLAR: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS ZONAS ADMINISTRATIVAS DE NATAL/RN

Resumo

Este estudo analisa a relação entre a oferta de transporte público e o abandono escolar em 144 escolas públicas de Educação Infantil e Ensino Fundamental de Natal/RN, considerando as zonas Norte, Sul, Leste e Oeste. A pesquisa emprega análise espacial em Sistema de Informação Geográfica (SIG) e estatística descritiva e correlacional. Na escala microterritorial, foram delimitados buffers de 250 metros no entorno das escolas. Verificou-se que 137 escolas (95,1%) possuem ao menos uma parada nesse raio, enquanto 7 (4,9%) não apresentam cobertura imediata. Nenhuma das escolas sem parada próxima apresentou taxa média de abandono superior a 6%, indicando que a ausência de cobertura imediata, isoladamente, não explica as maiores taxas observadas. Na escala macroterritorial, calculou-se o Índice de Oferta de Transporte por Escola (IOTE), relacionando o número de paradas ao número de escolas por zona, e comparou-se esse indicador à proporção de escolas com abandono superior a 6% entre 2020 e 2024. Observou-se associação negativa entre os indicadores (Pearson $r = -0,7973$; Spearman $\rho = -0,8000$), sugerindo maior abandono nas zonas com menor oferta relativa de transporte. Contudo, a correlação não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$), devido ao número reduzido de unidades territoriais analisadas. Os resultados indicam que a acessibilidade ao transporte deve ser avaliada considerando tanto a proximidade das paradas quanto as desigualdades territoriais na oferta.

Palavras-chave: Mobilidade Escolar.Abandono Escolar. Transporte Público. SIG.

TITLE: PUBLIC TRANSPORT ACCESSIBILITY AND SCHOOL DROPOUT: A COMPARATIVE ANALYSIS AMONG THE ADMINISTRATIVE ZONES OF NATAL, BRAZIL

Abstract

This study analyzes the relationship between public transportation availability and school dropout rates in 144 public Early Childhood and Elementary Education schools in Natal, Brazil, considering the North, South, East, and West administrative zones. The research employs Geographic Information System (GIS) spatial analysis and descriptive and correlational statistics. At the microterritorial scale, 250-meter buffers were established around schools. Results showed that 137 schools (95.1%) have at least one bus stop within this radius, while 7 (4.9%) have no immediate coverage. None of the schools without nearby bus stops had an average dropout rate above 6%, indicating that the absence of immediate coverage alone does not explain the highest dropout rates. At the macroterritorial scale, the Transportation Supply Index per School (IOTE) was calculated by relating the number of bus stops to the number of schools in each zone and compared with the proportion of schools with dropout rates above 6% from 2020 to 2024. A negative association was observed (Pearson $r = -0.7973$; Spearman $\rho = -0.8000$), suggesting higher dropout rates in zones with lower relative transportation supply. However, the correlation was not statistically significant ($p > 0.05$), due to the small number of territorial units analyzed. The findings indicate that transportation accessibility should be assessed considering both bus stop proximity and territorial inequalities in service provision.

Keywords: chool Mobility. School Dropout. Public Transportation. GIS.

CÓDIGO: ET1509

AUTOR: ELIS DARC QUERINO DA SILVA

ORIENTADOR: DAVID MENDES

TÍTULO: REMOÇÃO DO GELO MARINHO ANTÁRTICO E IMPLICAÇÕES NOS CICLONES EXTRATROPICAIS NO HEMISFÉRIO SUL

Resumo

Este estudo analisa as implicações da remoção do gelo marinho antártico sobre a circulação atmosférica e o comportamento dos ciclones extratropicais no Hemisfério Sul. Foram realizadas simulações com o modelo SPEEDY, considerando dois experimentos para o período de 1979 a 2016: o primeiro, com a cobertura do gelo marinho antártico, e o segundo, com a remoção dessa cobertura. Foram analisadas variáveis atmosféricas, como a pressão ao nível médio do mar (MSLP), altura geopotencial em 500 hPa e os ventos zonal e meridional no nível de 850 hPa (m/s), considerando os períodos de JFM e JAS e diferentes filtragens de dados. Os resultados mostraram diferenças na distribuição e na organização das estruturas atmosféricas entre os experimentos, indicando que a remoção do gelo marinho antártico pode alterar a circulação atmosférica regional, influenciando as condições de formação, desenvolvimento e deslocamento dos ciclones extratropicais.

Palavras-chave: Gelo marinho antártico; ciclones extratropicais; sistema climático

TITLE: Removal of Antarctic sea ice and implications for extratropical cyclones in the Southern Hemisphere.

Abstract

This study analyzes the implications of Antarctic sea ice removal on atmospheric circulation and the behavior of extratropical cyclones in the Southern Hemisphere. Simulations were performed using the SPEEDY model, considering two experiments for the period from 1979 to 2016: the first, with Antarctic sea ice cover, and the second, with the removal of this cover. Atmospheric variables such as mean sea level pressure (MSLP), geopotential height at 500 hPa, and zonal and meridional winds at the 850 hPa level (m/s) were analyzed, considering the JFM and JAS periods and different data filterings. The results showed differences in the distribution and organization of atmospheric structures between the experiments, indicating that Antarctic sea ice

removal can alter regional atmospheric circulation, influencing the formation, development, and movement of extratropical cyclones.

Keywords: Antarctic sea ice; extratropical cyclones; climate system; cryosphere;

CÓDIGO: ET1511

AUTOR: MARIA VITÓRIA CAMPOS DA SILVA

ORIENTADOR: FERNANDA BARRETO DE ALMEIDA ROCHA MARIZ

TÍTULO: Redução de desperdícios por meio de ferramentas lean e mapeamento de processos em laboratório de análises clínicas

Resumo

A gestão de materiais em unidades de coleta de exames laboratoriais envolve atividades interdependentes que precisam estar organizadas para garantir a disponibilidade dos insumos. Este estudo teve como objetivo mapear e analisar os processos de recebimento, armazenamento e retirada de materiais em uma unidade de coleta, identificando pontos críticos para subsidiar a estruturação da gestão centralizada de estoques. A pesquisa é aplicada, qualitativa, descritivo-exploratória, desenvolvida por meio de estudo de caso. A coleta de dados ocorreu mediante observação direta, entrevistas semiestruturadas e análise de registros internos. O processo foi representado por fluxograma e complementado pelo diagrama de spaghetti para análise da movimentação física. O mapeamento evidenciou que a ausência de endereçamento fixo no armazenamento dificulta a localização dos materiais, gerando buscas sucessivas, retrabalho e movimentações desnecessárias. Também foram identificadas dificuldades no registro das movimentações e na disposição física dos itens. A análise permitiu identificar oportunidades de melhoria relacionadas ao endereçamento, à gestão visual, à padronização dos fluxos e à digitalização dos registros. Conclui-se que o mapeamento possibilitou compreender as relações entre as etapas do processo e forneceu subsídios para a estruturação da gestão centralizada de estoques.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Gestão de estoques. Lean Healthcare.

TITLE: Reducing Waste through Lean Tools and Process Mapping in a Clinical Analysis Laboratory

Abstract

Material management in clinical laboratory collection units involves interdependent activities that must be organized to ensure the availability of supplies. This study aimed to map and analyze the processes of receiving, storing, and withdrawing materials in a

collection unit, identifying critical points to support the structuring of centralized inventory management. The research is applied, qualitative, descriptive-exploratory, and conducted as a case study. Data were collected through direct observation, semi-structured interviews, and analysis of internal records. The process was represented by a flowchart and complemented by a spaghetti diagram to analyze physical movement. The mapping showed that the absence of fixed addressing in storage makes material location difficult, generating repeated searches, rework, and unnecessary movements. Difficulties in recording material movements and organizing items were also identified. The analysis indicated improvement opportunities related to addressing, visual management, flow standardization, and digitalization of records. It is concluded that process mapping enabled an understanding of the relationships between process stages and provided support for structuring centralized inventory management.

Keywords: Process mapping. Inventory management. Lean Healthcare.

CÓDIGO: ET1513

AUTOR: KAWAN VINICIUS FEITOSA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: VICTOR ARAUJO FERRAZ

TÍTULO: Desenvolvimento da Carga Útil do Satélite PotyraSat

Resumo

Este trabalho descreve o desenvolvimento e a validação arquitetural de hardware e firmware da carga útil (Payload) do PotyraSat, um nanossatélite padrão CubeSat 1U focado no imageamento remoto de biomas do Nordeste brasileiro. Baseando-se nas diretrizes de Engenharia de Sistemas da NASA (até a Fase C - Design Crítico), o projeto adota componentes COTS (Commercial Off-The-Shelf) para assegurar baixo custo, ágil implementação e modularidade. O núcleo de processamento integra um microcomputador Raspberry Pi Zero e um módulo ESP32-P4, estruturados em uma PCB de 96x96 mm projetada no software KiCad. Para contornar a limitação de uma única interface CSI nativa no Pi Zero, implementou-se a multiplexação de duas câmeras de 5MP via chave analógica, exigindo validação de sincronização lógica de hardware. A análise do link de comunicação (projetado em 2 Mbps) estabeleceu o uso de compressão JPEG em resolução Full HD (~900 KB) como ideal, evitando gargalos de I/O e garantindo banda para a telemetria. Em nível de software, a adoção do Linux embarcado mapeou desafios térmicos e restrições de RAM (consumo basal de ~150 MB), fundamentando a migração futura para imagens baseadas em BusyBox no modelo de voo. Conclui-se que a arquitetura proposta é viável e apresenta excelente custo-benefício, estabelecendo a base para testes em formato FlatSat e futuras campanhas de lançamento suborbitais e em balões de alta altitude.

Palavras-chave: CubeSat.Payload.Raspberry Pi.Imageamento Remoto.Sistemas Embarcados

TITLE: Development of the PotyraSat Satellite Payload

Abstract

This work describes the development and architectural validation of the hardware and firmware for the payload of PotyraSat, a 1U CubeSat nanosatellite focused on the remote imaging of biomes in northeastern Brazil. Based on NASA's Systems Engineering guidelines (up to Phase C - Critical Design), the project adopts COTS (Commercial Off-The-Shelf) components to ensure low cost, agile implementation, and modularity. The processing core integrates a Raspberry Pi Zero microcomputer and an ESP32-P4 module, structured on a 96x96 mm PCB designed using KiCad software. To overcome the limitation of a single native CSI interface on the Pi Zero, the multiplexing of two 5MP cameras via an analog switch was implemented, requiring validation of hardware logic synchronization. The analysis of the communication link (projected at 2 Mbps) established the use of JPEG compression in Full HD resolution (~900 KB) as ideal, avoiding I/O bottlenecks and ensuring bandwidth for telemetry. At the software level, the adoption of embedded Linux mapped thermal challenges and RAM restrictions (a baseline consumption of ~150 MB), justifying the future migration to BusyBox-based images in the flight model. It is concluded that the proposed architecture is viable and presents an excellent cost-benefit ratio, establishing the foundation for FlatSat testing and future suborbital and high-altitude balloon launch campaigns.

Keywords: CubeSat.Payload.Raspberry Pi.Remote Imaging.Embedded Systems

CÓDIGO: ET1515

AUTOR: IAN SILVA CRUZ DE MEDEIROS

ORIENTADOR: DANIEL LOPES MARTINS

TÍTULO: Aplicação de visão computacional embarcada com ESP32-CAM para monitoramento de processos industriais

Resumo

O objetivo do projeto é o desenvolver uma aplicação de inteligência artificial (IA) embarcada em ESP32 para solução de um problema industrial, em particular, a identificação de alertas de falha em um Controlador Lógico Programável (CLP). Uma câmera acoplada ao ESP32 captura uma imagem que é passada ao modelo, ele identifica a configuração dos LEDs (Light Emitting Diode; Diodo Emissor de Luz) do painel do CLP, e usa essa informação para detectar funcionamento normal ou falha. A metodologia consiste em criar um conjunto de imagens do CLP, usá-las para treinar um modelo pelo Google Colab, convertê-lo no formato TensorFlow Lite Micro para embarque no ESP32, aplicando quantização para redução de tamanho, avaliar seu desempenho por F1-Score fora do dispositivo, colocá-lo no ESP32, medir o tempo de inferência embarcado e testar com uma imagem do CLP capturada no local. Como resultado, foram selecionados dois modelos quantizados em INT8: um baseado na MobileNetV1 e outro no YOLOv8n. Na avaliação sobre o conjunto de dados de teste, a MobileNetV1 obteve F1-score de 92% com tempo de inferência de 1 segundo no ESP32, enquanto o YOLOv8n alcançou F1-score de 100% com tempo de inferência de 16 segundos. Contudo, as detecções com captura de imagem local perdem precisão por variações de câmera e ambiente. Para superar essas limitações e viabilizar a aplicação em uma indústria real, propõe-se expandir a diversidade do conjunto de imagens, aumentando sua capacidade de generalização e robustez.

Palavras-chave: IA embarcada; Visão Computacional; Detecção de LED; Diagnóstico de CLP

TITLE: Embedded Computer Vision AI Models in ESP-32 for LED Identification and PLC Fault Detection

Abstract

The objective of the project is to develop an artificial intelligence (AI) application embedded in ESP32 to solve an industrial problem, in particular, the identification of failure alerts in a Programmable Logic Controller (PLC). A camera attached to the ESP32

captures an image that is passed to the model, which identifies the configuration of the LEDs (Light Emitting Diode) on the PLC panel, and uses this information to detect normal operation or failure. The methodology consists of creating a set of PLC images, using them to train a model via Google Colab, converting it into TensorFlow Lite Micro format for onboarding on the ESP32, applying quantization for size reduction, evaluating its performance by F1-Score outside the device, placing it on the ESP32, measuring the onboard inference time and testing with an image of the PLC captured on site. As a result, two models quantized in INT8 were selected: one based on MobileNetV1 and the other on YOLOv8n. In the evaluation on the test dataset, MobileNetV1 achieved an F1-score of 92% with an inference time of 1 second on ESP32, while YOLOv8n achieved an F1-score of 100% with an inference time of 16 seconds. However, detections with local image capture lose accuracy due to camera and environmental variations. To overcome these limitations and enable application in a real industry, we propose to expand the diversity of the image set, increasing its generalization capacity and robustness.

Keywords: Embedded AI; Computer Vision; LED Detection; PLC Diagnostics

CÓDIGO: ET1518

AUTOR: ANA BEATRIZ DE BRITO REGO

ORIENTADOR: DANIEL DE LIMA PONTES

TÍTULO: Investigação espectroscópica e eletroquímica de complexos de zinco(II) direcionados à aplicação biológica

Resumo

Compostos de coordenação são utilizados como metalofármacos no tratamento de diferentes doenças, incluindo o câncer. O zinco é um elemento essencial e o segundo metal mais abundante no corpo humano, atuando na síntese e no reparo de danos oxidativos ao DNA. Complexos de Zn^{2+} com diferentes ligantes são estudados na literatura, visando o desenvolvimento de novas metalodrogas para tratamento de câncer. A apocinina (Hapo), é um inibidor da NADPH-oxidase estudada como potencial agente antitumoral, enquanto a 1,10-fenantrolina (phen) atuar como intercalador no DNA. Assim, o presente trabalho aborda o estudo de dois novos complexos, trans-$[Zn(H_2O)_2(apo)_2]$ (ZAA) e $[Zn(phen)(apo)_2]$ (ZPA) com o metal Zn(II) tendo a Hapo e a 1,10-fenantrolina como ligante. No infravermelho, o deslocamento da carbonila C=O da apocinina (Hapo) de 1657 cm^{-1} para 1631 e 1633 cm^{-1} indica a coordenação nos complexos ZAA e ZPA, com bandas de phen (1424, 850 e 723 cm^{-1}) no ZPA. O Uv-Vis exibiu bandas □–□* em 277 e 306 nm (ZAA) e 268 e 294 nm com ombro em 313 nm (ZPA), com aumento de absortividade molar e sem a presença de bandas d-d. Na voltametria cíclica não foi observado processo redox referente ao Zn(II). Entretanto, está presente processos redutivos e oxidativos do ligante apocinina. No ZAA exibiu redução em –260 e –1344 mV e oxidação em +665 mV. Já no ZPA, a oxidação está em +661 mV, com dois processos irreversíveis em –275 e –1404 mV. Com essas técnicas confirmamos a obtenção dos complexos.

Palavras-chave: Apocinina; Câncer; Fenantrolina; Zinco.

TITLE: Spectroscopic and electrochemical investigation of zinc(II) complexes for biological application

Abstract

Coordination compounds are used as metallopharmaceuticals in the treatment of different diseases, including cancer. Zinc is an essential element and the second most abundant metal in the body, acting in the synthesis and repair of oxidative DNA damage. Zn^{2+} complexes with different ligands are studied in the literature, aiming at the development of new metallodrugs for cancer treatment. Apocynin (Hapo) is an inhibitor

of NADPH-oxidase studied as a potential antitumor agent, while 1,10-phenanthroline (phen) acts as an intercalator in DNA. Thus, the present work addresses the study of two new complexes, trans-[Zn(H_2O)$_2$(apo)$_2$] (ZAA) and [Zn(phen)(apo)$_2$] (ZPA) with the metal Zn(II) and the ions Hapo and phen as ligand. In the FTIR, the displacement of the carbonyl C=O of apocynin (Hapo) from 1657 cm^{-1} to 1631 and 1633 cm^{-1} indicates coordination in the ZAA and ZPA complexes, with phen bands (1424, 850 and 723 cm^{-1}) in the ZPA. The UV-Vis showed □–□* bands at 277 and 306 nm (ZAA) and 268 and 294 nm with shoulder at 313 nm (ZPA), with increased molar absorptivity and without the presence of d-d bands. In cyclic voltammetry, no redox process was observed for Zn(II). However, reductive and oxidative processes of the apocynin ligand are present. In ZAA, it showed a reduction of –260 and –1344 mV and oxidation of +665 mV. In the ZPA, the oxidation is at +661 mV, with two irreversible processes at –275 and –1404 mV. With these techniques we confirm the obtaining of the complexes.

Keywords: Apocynin; Cancer; Phenanthroline; Zinc.

CÓDIGO: ET1522

AUTOR: LUNNA TARVINO DE SOUZA

ORIENTADOR: LUCIANO RODRIGUES DA SILVA

TÍTULO: Estudo do Impacto da Formação de Opinião sobre o Mercado Financeiro

Resumo

A literatura científica aponta que discursos políticos podem atuar como estímulos que alteram o comportamento de índices macroeconômicos. Mapear a organização dessas redes de opiniões fornece uma base sólida para investigar como os discursos se correlacionam com instabilidades no mercado financeiro. Esse trabalho visa analisar quantitativamente o impacto de discursos políticos na volatilidade dos mercados financeiros do Brasil e Estados Unidos. Através de métodos de redes complexas e física estatística, a pesquisa investiga a correlação entre a estrutura lexical do vocabulário utilizado por líderes políticos e a volatilidade registrada pelos principais índices econômicos oficiais de ambos países.

Palavras-chave: Econofísica; Redes Complexas; Volatilidade; Discurso Político

TITLE: Study of the Impact of Opinion Formation on the Financial Market

Abstract

Scientific literature indicates that political speeches can act as stimuli that alter the behavior of macroeconomic indices. Mapping the organization of these opinion networks provides a solid foundation for investigating how speeches correlate with instabilities in the financial market. This work aims to quantitatively analyze the impact of political speeches on the volatility of financial markets in Brazil and the United States. Through methods of complex networks and statistical physics, this research investigates the correlation between the lexical structure of the vocabulary used by political leaders and the volatility recorded by the main official economic indices of both countries.

Keywords: Econophysics; Complex Networks; Volatility; Political Speech

CÓDIGO: ET1526

AUTOR: RAMON CÂNDIDO JALES DE BARROS

COAUTOR: MARIANA TIMBO DE OLIVEIRA

COAUTOR: JEREMIAS PINHEIRO DE ARAUJO ANDRADE

ORIENTADOR: MATHEUS DA SILVA MENEZES

TÍTULO: Desenvolvimento de Banco de Dados e Estudo de Redes Neurais Aplicadas ao Reconhecimento do Melão Amarelo

Resumo

A fruticultura irrigada, com destaque para o cultivo do melão amarelo, é uma das principais atividades econômicas do Rio Grande do Norte. Contudo, o setor enfrenta desafios no controle de qualidade e na detecção precoce de patologias, processos geralmente realizados de forma manual e suscetíveis a falhas. Este projeto de Iniciação Científica teve como objetivo desenvolver uma infraestrutura de dados e aplicar técnicas de Inteligência Computacional para o reconhecimento visual do melão amarelo. Foi construída uma base de dados inédita contendo imagens do fruto em diferentes condições (sadios e com patologias/danos físicos). A metodologia consistiu no pré-processamento das imagens utilizando técnicas de visão computacional (OpenCV e Scikit-Image) para realce de contraste e segmentação, seguido pelo treinamento de Redes Neurais Convolucionais (CNNs). Utilizando a linguagem Python e frameworks de Deep Learning, foram avaliadas arquiteturas baseadas em detecção de objetos (YOLO). Os resultados experimentais demonstraram a eficácia dos modelos, alcançando métricas de acurácia e F1-score superiores a 90% na validação, comprovando a viabilidade da aplicação de aprendizado de máquina para automação do controle de qualidade agrícola. O banco de dados gerado representa um marco para futuras pesquisas em visão computacional aplicada à agricultura regional.

Palavras-chave: Visão Computacional. Redes Neurais. Melão Amarelo. Deep Learning.

TITLE: Database Development and Study of Neural Networks Applied to Yellow Melon Recognition

Abstract

Irrigated agriculture, particularly yellow melon cultivation, is one of the main economic activities in Rio Grande do Norte, Brazil. However, the sector faces challenges in quality control and early detection of pathologies, processes that are generally performed manually and are prone to errors. This research project aimed to develop a data infrastructure and apply Computational Intelligence techniques for the visual recognition of yellow melons. A novel database was built containing images of the fruit under various conditions (healthy and with pathologies/physical damage). The methodology consisted of image pre-processing using computer vision techniques (OpenCV and Scikit-Image) for contrast enhancement and segmentation, followed by the training of Convolutional Neural Networks (CNNs). Using Python and Deep Learning frameworks, object detection architectures (such as YOLO) were evaluated. The experimental results demonstrated the effectiveness of the models, achieving accuracy and F1-score metrics above 90% during validation. This proves the feasibility of applying machine learning to automate agricultural quality control. The generated database represents a milestone for future research in computer vision applied to regional agriculture.

Keywords: Computer Vision. Neural Networks. Yellow Melon. Deep Learning.

CÓDIGO: ET1527

AUTOR: ISABEL MARIA BARBOSA ALVES

ORIENTADOR: SALETE MARTINS ALVES

TÍTULO: Estudo da resistência a fragilização por Hidrogênio de Diferentes Aços Inoxidáveis.

Resumo

O hidrogênio vem ganhando importância como vetor energético, especialmente na transição energética, mas sua interação com metais pode comprometer o desempenho e a integridade de componentes. Este trabalho avaliou a influência da nitretação a plasma (300 °C e 400 °C) sobre o aço inoxidável AISI 316 submetido à hidrogenação eletroquímica, com foco em características superficiais e propriedades tribológicas. As amostras foram preparadas metalograficamente, nitretadas e caracterizadas por MEV-EDS, DRX e microdureza Vickers; em seguida, hidrogenadas eletroquimicamente (solução de 3% NaCl e 0,3% NH_4SCN) e submetidas a ensaios pino-sobre-disco. O MEV indicou maior homogeneidade na amostra nitretada a 400 °C, enquanto a 300 °C apresentou mais partículas, irregularidades e efeito de borda. O EDS mostrou maior concentração de nitrogênio a 300 °C, mas também oxigênio significativo, indicando contaminação e possível oxidação. A nitretação aumentou a microdureza média em relação ao material não tratado, com maior dispersão a 400 °C. Nos ensaios tribológicos, a hidrogenação reduziu o coeficiente de atrito, efeito mais expressivo a 300 °C. Contudo, essa redução não pode ser atribuída somente ao hidrogênio, pois heterogeneidade e oxidação superficial também podem ter contribuído. Assim, a resposta tribológica do AISI 316 resulta da interação entre preparação superficial, nitretação e processamento eletroquímico.

Palavras-chave: Aço AISI 316, nitretação a plasma, fragilização, hidrogênio.

TITLE: Study of the Hydrogen Embrittlement Resistance of Different Stainless Steels.

Abstract

Hydrogen has been gaining importance as an energy vector, especially in the energy transition, but its interaction with metals can compromise the performance and integrity of components. This study evaluated the influence of plasma nitriding (300 °C and 400 °C) on AISI 316 stainless steel subjected to electrochemical hydrogenation, focusing on surface characteristics and tribological properties. Samples were metallographically

prepared, nitrided, and characterized by SEM-EDS, XRD, and Vickers microhardness; they were then electrochemically hydrogenated (3% NaCl and 0.3% NH4SCN solution) and subjected to pin-on-disk tests. SEM showed greater homogeneity in the sample nitrided at 400 °C, while the 300 °C condition displayed more particles, irregularities, and an edge effect. EDS revealed higher nitrogen content at 300 °C, but also significant oxygen, indicating contamination and possible oxidation. Nitriding increased average microhardness relative to the untreated material, with greater dispersion at 400 °C. In the tribological tests, hydrogenation reduced the friction coefficient, an effect most pronounced at 300 °C. However, this reduction cannot be attributed solely to hydrogen, since surface heterogeneity and oxidation may also have contributed. Thus, the tribological response of AISI 316 results from the interaction between surface preparation, nitriding, and electrochemical processing.

Keywords: AISI 316 steel, plasma nitriding, hydrogen, hydrogen embrittlement.

CÓDIGO: ET1533

AUTOR: SOPHIA BARROS ARAUJO

ORIENTADOR: DULCE MARIA DE ARAUJO MELO

TÍTULO: Estudo de Catalisadores Baseados em LaNiO2 e Al2O3 para a Produção Sustentável de Hidrogênio via Reforma de Biometano

Resumo

A transição energética impulsionou o desenvolvimento de alternativas sustentáveis para a produção de energia, destacando-se o hidrogênio renovável obtido a partir do aproveitamento do biometano. Neste projeto, foram desenvolvidos catalisadores à base de $LaNiO_3$ e Al_2O_3 para aplicação na reforma a seco do metano (DRM), visando à conversão de CH_4 e CO_2 em H_2 e CO. Os materiais foram sintetizados por combustão assistida por micro-ondas e síntese hidrotermal e caracterizados por técnicas como DRX, MEV, EDS, FTIR, BET e TG. Os testes catalíticos foram realizados em reator tubular de leito fixo, com análise dos produtos por cromatografia gasosa, permitindo avaliar o desempenho dos catalisadores quanto à atividade catalítica e à resistência à formação de coque, bem como identificar as formulações que apresentaram melhor desempenho.

Neste trabalho, os pellets foram confeccionados a partir de Al_2O_3, água e diferentes agentes aglutinantes, incluindo PAC, CMC, goma xantana e bentonita. Após as etapas de calcinação e caracterização, observou-se que o pellet produzido com bentonita apresentou comportamento distinto em relação às demais amostras, destacando-se por apresentar maior resistência mecânica e menor quantidade de alumina em sua composição.

Palavras-chave: LaNiO2; Al2O3; biometano; reforma a seco do metano; hidrogênio

TITLE: Study of LaNiO2 and Al2O3 Catalysts for Sustainable Hydrogen Production via Biomethane Reforming

Abstract

The energy transition has driven the development of sustainable alternatives for energy production, with renewable hydrogen standing out as a promising energy carrier. In this context, biomethane presented potential as a feedstock for dry reforming of methane (DRM), a process that converts CH_4 and CO_2 into H_2 and CO. The project aimed to develop and optimize $LaNiO_3$- and Al_2O_3-based catalysts for DRM applications, using synthesis methods, physicochemical characterization, statistical mixture design, and machine learning techniques. The materials were evaluated regarding their structure, morphology, composition, surface area, catalytic activity, and resistance to coke formation. Catalytic tests were conducted in a fixed-bed tubular reactor, with the reaction products analyzed by gas chromatography. The results obtained allowed different catalyst formulations and their relationship with reaction performance to be evaluated, contributing to the development of alternatives for sustainable hydrogen production and technologies associated with a low-carbon economy.

In this study, the pellets were prepared using Al_2O_3, water, and different binding agents, including PAC, CMC, xanthan gum, and bentonite. After the calcination and characterization steps, the pellet produced with bentonite exhibited distinct behavior compared to the other samples, showing greater mechanical strength and a lower alumina content in its composition.

Keywords: Pelletization; Alumina; Pellet; Catalyst; Lanthanum; Extrusion.

CÓDIGO: ET1538

AUTOR: PAULO CEZAR DE CARVALHO ALBUQUERQUE

ORIENTADOR: FELIPE BOHN

TÍTULO: Ruído Barkhausen em multicamadas ferromagnéticas: Desenvolvimento de rotinas computacionais e estudo da dinâmica de paredes de domínio

Resumo

O estudo da dinâmica de paredes de domínio tem atraído crescente interesse nas últimas décadas, tanto pelo potencial de investigação da dinâmica de magnetização na física básica, quanto para fins de aplicabilidade em tecnologia de ponta, como mídias de armazenamento, cabeças de leitura/gravação, sensores em microeletrônica e estruturas similares. Nesse cenário, o ruído Barkhausen torna-se um importante fenômeno para auxiliar o estudo de materiais magnéticos macios. Esse trabalho dedicou-se a caracterizar filmes multicamadas de Py (10 nm) / Ta (X nm), com X = 2 e 10, empilhadas em 5 e 15 bicamadas, com o intuito de verificar como diferentes espessuras do material espaçador entre as camadas ferromagnéticas, bem como diferentes quantidades de camadas afetam a interação de curto e longo alcance entre as paredes de domínio do sistema.

Palavras-chave: Ruído Barkhausen. Dinâmica da Magnetização. Materiais magnéticos.

TITLE: Barkhausen noise in ferromagnetic multilayers: Development of computational routines and study of the dynamics of domain walls.

Abstract

The study of the dynamics of domain walls has atracted growing interest in the last decades due to both it’s potential of investigation if the dynamics of magnetization in fundamental physics, and for applicability in cutting-edge technology, e.g. storage medias, read/write heads, microeletronics’ sensors and similar structures. In this scenario, Barkhausen noise becomes an important phenomemon to assit in the study of soft magnetic materials. This work is dedicated to the characacterization of multilayers films of Py (10 nm) / Ta (X nm), with X = 2 and 10, stacked in both 5 and 15 bilayers, with the intent of verifying how different thickness of material of the spacer between the

ferromagnetic layers, as well as quantities of layers affect both short and long range interaction between domain walls of the system.

Keywords: Barkhausen noise. Magnetization dynamics. Magnetic materials.

CÓDIGO: ET1551

AUTOR: YASMIM VIEIRA DANTAS

COAUTOR: VITORIA REGIA SILVA DE SOUZA

ORIENTADOR: CLAUDIO MOISES SANTOS E SILVA

TÍTULO: Análise de condições atmosféricas e conforto ambiental em ambiente aberto no campus da UFRN

Resumo

Este estudo analisou o comportamento microclimático e as condições de conforto térmico em duas áreas de convivência do Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET), no Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal/RN. Foram avaliados dois pontos com características distintas: o CCET 01, com maior presença de vegetação, sombreamento e piso permeável, e o CCET 02, com maior exposição solar e superfícies de concreto. As medições foram realizadas durante cinco dias no período seco, em dezembro de 2023, e cinco dias no período chuvoso, em abril de 2024, nos horários de 09:00, 12:00 e 17:00. Foram analisadas temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e os índices ITU, ITV e DPV. No período seco, o CCET 02 atingiu 32,77 °C às 12:00, enquanto o CCET 01 registrou 31,46 °C. A menor ventilação no CCET 02 contribuiu para maior desconforto térmico, com ITV de 30,25 °C e DPV de 19,12 hPa. No período chuvoso, houve redução das amplitudes térmicas e aumento da umidade relativa. Conclui-se que vegetação, sombreamento, superfícies permeáveis e maior circulação do ar favorecem melhores condições microclimáticas e de conforto térmico em espaços abertos universitários.

Palavras-chave: conforto térmico; microclima urbano; vegetação; bioclimatologia.

TITLE: Analysis of Atmospheric Conditions and Environmental Comfort in an Outdoor Environment on the UFRN Campus

Abstract

This study analyzed the microclimatic behavior and thermal comfort conditions in two outdoor social areas of the Center for Exact and Earth Sciences (CCET), located at the main campus of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), in Natal, Brazil. Two sites with distinct characteristics were evaluated: CCET 01, with greater vegetation cover, shading, and permeable surfaces, and CCET 02, with greater solar exposure and concrete surfaces. Measurements were carried out over five days during the dry season, in December 2023, and five days during the rainy season, in April 2024, at 09:00, 12:00, and 17:00. Air temperature, relative humidity, wind speed, and the ITU, ITV, and VPD indices were analyzed. During the dry season, CCET 02 reached 32.77 °C at 12:00, while CCET 01 recorded 31.46 °C. Lower ventilation at CCET 02 contributed to greater thermal discomfort, with an ITV of 30.25 °C and a VPD of 19.12 hPa. During the rainy season, thermal amplitudes decreased and relative humidity increased. The results indicate that vegetation, shading, permeable surfaces, and greater air circulation contribute to improved microclimatic and thermal comfort conditions in outdoor university spaces.

Keywords: thermal comfort; urban microclimate; vegetation; bioclimatology.

CÓDIGO: ET1554

AUTOR: GABRIELLA ANDRADE DA COSTA DANTAS

ORIENTADOR: CYBELLE MENOLLI LONGHINI

TÍTULO: Poluição em recifes de corais inseridos em Áreas Marinhas Protegidas - AMPs do Brasil

Resumo

As Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) constituem uma importante estratégia para a conservação dos ecossistemas marinhos. Entretanto, sua delimitação não garante proteção efetiva contra as pressões antrópicas, incluindo a contaminação por poluentes químicos. Este trabalho avaliou a qualidade ambiental de recifes de corais inseridos em seis Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) brasileiras por meio de indicadores geoquímicos de contaminação.Foram realizadas coletas de água e sedimento entre janeiro e junho de 2025 para análise de nutrientes inorgânicos dissolvidos, metais, metaloides, HPAs e esteróis fecais. Os resultados indicaram diferentes gradientes de qualidade ambiental entre as AMPs, com sinais de contaminação por esgoto doméstico, principalmente em Fernando de Noronha, onde foram observadas concentrações de nutrientes acima dos limites estabelecidos. Os HPAs indicaram predominância de fontes petrogênicas em algumas áreas, possivelmente associadas à navegação, enquanto os metais classificaram os sedimentos entre não impactados a moderadamente impactados. A REVIS do Arquipélago de Alcatrazes apresentou os melhores indicadores ambientais. Os resultados reforçam que, apesar da importância das AMPs para a conservação dos recifes, esses ambientes permanecem sujeitos às pressões antrópicas, destacando a necessidade de ações de saneamento e gestão ambiental integrada.

Palavras-chave: Ecossistemas recifais; Conservação; Eutrofização; Esgoto.

TITLE: Pollution in coral reefs located within Marine Protected Areas (MPAs) in Brazil.

Abstract

Marine Protected Areas (MPAs) constitute an important strategy for the conservation of marine ecosystems. However, their delimitation does not guarantee effective protection against anthropogenic pressures, including contamination by chemical pollutants. This work evaluated the environmental quality of coral reefs located within six Brazilian Marine Protected Areas (MPAs) through geochemical indicators of contamination. Water and sediment samples were collected between January and June 2025 for the analysis of dissolved inorganic nutrients, metals, metalloids, PAHs, and fecal sterols. The results indicated different gradients of environmental quality among the MPAs, with signs of contamination by domestic sewage, mainly in Fernando de Noronha, where nutrient concentrations above the established limits were observed. PAHs indicated a predominance of petrogenic sources in some areas, possibly associated with navigation, while metals classified the sediments as ranging from unimpacted to moderately impacted. The REVIS of the Alcatrazes Archipelago presented the best environmental indicators. The results reinforce that, despite the importance of MPAs for the conservation of reefs, these environments remain subject to anthropogenic pressures, highlighting the need for sanitation actions and integrated environmental management.

Keywords: Reef ecosystems; Conservation; Eutrophication; Sewage.

CÓDIGO: ET1555

AUTOR: LUIS FELIPE OLIVEIRA SILVA

ORIENTADOR: ELISAMA VIEIRA DOS SANTOS

TÍTULO: Rota Eletroquímica Integrada para Processamento Têxtil Sustentável com Reúso de Água e Cogeração de Hidrogênio Verde

Resumo

Síntese focada no tratamento de efluentes reais de tingimento de algodão (monocromáticos e tricrômicos) via oxidação anódica com eletrodos de BDD e DSA, avaliando a remoção de cor, DQO, produção de persulfato, cogeração de H_2 verde e viabilidade de múltiplos ciclos de tingimento com a água de reúso.

Palavras-chave: Tratamento de efluentes. Eletrooxidação. Reúso de água. Hidrogênio ver

TITLE: Integrated Electrochemical Route to Sustainable Textile Processing through Water Reuse and Hydrogen Recovery

Abstract

A synthesis focused on the treatment of real cotton dyeing effluents (monochromatic and trichromatic) via anodic oxidation with BDD and DSA electrodes, evaluating color removal, COD, persulfate production, green H_2 cogeneration, and the feasibility of multiple dyeing cycles with reuse water.

Keywords: Wastewater treatment. Electrooxidation. Water reuse. Green hydrogen.

CÓDIGO: ET1563

AUTOR: ANA CAROLINA FRANCA NURMBERGER NUNES

ORIENTADOR: ADILSON JOSÉ DE OLIVEIRA

TÍTULO: Reconhecimento de objetos em ambiente fechado utilizando sensor LiDAR associado a um manipulador robótico

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de sensoriamento a laser (LiDAR) para identificação e medição de distância de objetos em ambiente fechado, integrado a um manipulador robótico e sistema de visão por câmera. O objetivo é aumentar a segurança operacional por meio da automação no reconhecimento de obstáculos. A metodologia abrangeu fundamentação teórica, análise de mercado e seleção do sensor RPLiDAR C1 via Matriz de Pugh, caracterização do ambiente no Laboratório de Manufatura (LABMAN/UFRN) e o desenvolvimento de um pipeline de processamento em Raspberry Pi. O algoritmo implementado realiza validação de amostras, organização em bins angulares, filtros de mediana angular e temporal para redução de ruídos de vibração, mapeamento de referência e confirmação de presença por limiar adaptativo e análise temporal. Os resultados demonstraram capacidade de mapeamento 360°, com indicação de ângulo e distância de cada ponto mapeado, além do disparo de alertas diante de alterações no ambiente. O sensor foi integrado ao manipulador para orientá-lo no alinhamento correto do item a ser manipulado. Conclui-se que a solução amplia a confiabilidade em processos automatizados, viabilizando o direcionamento do manipulador robótico para a captura de objetos identificados.

Palavras-chave: LiDAR. Automação industrial. Reconhecimento de objetos. Robótica.

TITLE: Indoor Object Recognition Using a LiDAR Sensor Integrated with a Robotic Manipulator

Abstract

This work presents the development of a laser sensing system (LiDAR) for target identification and distance measurement in indoor environments, integrated with a robotic manipulator and a camera vision system. The goal is to enhance operational safety through automated obstacle recognition. The methodology encompassed theoretical foundations, market analysis, sensor selection (RPLiDAR C1 via Pugh Matrix), environment characterization at the Manufacturing Laboratory (LABMAN/UFRN), and the development of a processing pipeline on a Raspberry Pi. The implemented algorithm performs sample validation, angular binning, angular and temporal median filters for vibration noise reduction, reference mapping, and presence confirmation through adaptive thresholding and temporal analysis. The results demonstrated 360° mapping capability, providing angle and distance indicators for each mapped point, alongside alert triggers upon environmental changes. The sensor was integrated with the manipulator to guide proper item alignment. It is concluded that the solution increases reliability in automated processes, enabling the robotic manipulator to be directed toward capturing identified objects.

Keywords: LiDAR. Industrial automation. Object recognition. Robotics.

CÓDIGO: ET1566

AUTOR: JANIELLY MARIA SILVA DUARTE

ORIENTADOR: SIBELE BERENICE CASTELLA PERGHER

TÍTULO: Estudo de Nanozeolitas para Adsorção de CO2

Resumo

O aumento da concentração de gases de efeito estufa, como o CO_2, intensifica a busca por alternativas de captura, sendo a adsorção uma das mais promissoras por exigir baixo consumo energético. Entre os materiais estudados, destacam-se as zeólitas sintéticas, especialmente as nano zeólitas (<100 nm), que apresentam maior área superficial e eficiência na adsorção. Contudo, a síntese de nano zeólitas LTA sem agentes direcionadores (SDA) é desafiadora, devido à complexidade e ao controle estrutural limitado. Este trabalho propôs uma metodologia para síntese de LTA nanométrica sem SDA, avaliando sua formação e capacidade de adsorção de CO_2. O processo envolveu produção do gel, envelhecimento, aquecimento e caracterizações por Difração de Raios X (DRX), Microscopia Eletrônica (MEV) de Varredura e isotermas de adsorção. Os resultados de DRX mostraram que apenas o envelhecimento não promove cristalização completa, mas gera núcleos amorfos que, ao serem aquecidos, evoluem para cristais. A 80 °C obteve-se o melhor equilíbrio entre velocidade de cristalização e manutenção da escala nanométrica. As análises de MEV confirmaram a transformação de aglomerados amorfos em cristais cúbicos, enquanto os testes de adsorção demonstraram que apenas a estrutura zeolítica formada apresenta capacidade significativa de retenção de CO_2. Apesar dos avanços, o estudo permanece parcial, sendo necessárias análises adicionais para consolidar a metodologia.

Palavras-chave: Adsorção. Nano zeólitas. CO2 .

TITLE: Study of Nanozeolites for CO2 Adsorption

Abstract

The increasing concentration of greenhouse gases, such as CO_2, is intensifying the search for carbon capture alternatives. Adsorption is one of the most promising methods due to its low energy consumption. Among the materials being studied, synthetic

zeolites stand out, especially nanozeolites (<100 nm), which have a larger surface area and higher adsorption efficiency. However, the synthesis of LTA nanozeolites without structure-directing agents (SDA) is challenging because of its complexity and limited structural control. This study proposed a methodology for the synthesis of nanometric LTA without SDA, evaluating its formation and CO_2 adsorption capacity. The process involved gel production, aging, heating, and characterization using XRD, SEM, and adsorption isotherms. The results showed that aging alone does not promote complete crystallization but generates amorphous nuclei that evolve into crystals when heated. A temperature of 80 °C provided the best balance between crystallization speed and maintaining the nanometric scale. SEM analysis confirmed the transformation of amorphous clusters into cubic crystals, while adsorption tests showed that only the formed zeolite structure has a significant CO_2 retention capacity. Despite these advances, the study is still partial, and further analyses are needed to consolidate the methodology.

Keywords: Adsorption. Nanozeolites. CO_2.

CÓDIGO: ET1567

AUTOR: FERNANDA FREIRE SILVA

ORIENTADOR: SIBELE BERENICE CASTELLA PERGHER

TÍTULO: Estudo do potencial de adsorção de CO_2 em zeolita LTA sintetizada a partir de um residuo industrial rico em SiO2

Resumo

A zeólita LTA é um aluminossilicato microporoso com alto potencial para captura de CO_2 . Sua síntese tradicional usa reagentes caros, mas este estudo propõe uma rota sustentável ao empregar resíduo industrial da LIASA, com ~96% de sílica amorfa, como fonte de silício. O resíduo foi calcinado a 900 °C/2h e usado no gel precursor, cristalizado hidro termicamente a 100 °C por 2 e 4 horas. Difratograma de raios X e Microscopia eletrônica de varredura confirmaram a formação da fase LTA com morfologia cúbica típica. A amostra de 2h apresentou maior adsorção de CO_2 (2,9 mmol/g) que a de 4h (2,2 mmol/g), possivelmente por gerar cristais menores, que favorecem a difusão do gás. Ambos os materiais mostraram desempenho próximo ao da LTA padrão (4,4 mmol/g). O resíduo calcinado mostrou-se precursor viável e econômico para adsorventes eficientes na mitigação de CO_2 .

Palavras-chave: zeolitas, adsorção, CO_2, residuo.

TITLE: Study of CO_2 adsorption potential on LTA zeolite synthesized from an SiO2-rich industrial waste

Abstract

LTA zeolite is a microporous aluminosilicate with high potential for CO_2 capture. While traditional synthesis relies on expensive reagents, this study proposes a sustainable route by using industrial waste from LIASA—containing ~96% amorphous silica—as the silicon source. The waste was calcined at 900 °C for 2 hours, incorporated into a precursor gel, and hydrothermally crystallized at 100 °C for 2 and 4 hours. X-ray diffraction and scanning electron microscopy confirmed the formation of the LTA phase with its characteristic cubic morphology. The 2-hour sample exhibited higher CO_2

adsorption (2.9 mmol/g) than the 4-hour sample (2.2 mmol/g), likely due to the formation of smaller crystals that facilitate gas diffusion. Both materials demonstrated performance comparable to that of standard LTA (4.4 mmol/g). The calcined waste proved to be a viable and cost-effective precursor for producing efficient adsorbents for CO_2 mitigation.

Keywords: zeolite, adsorption, CO_2, waste.

CÓDIGO: ET1577

AUTOR: ALAN FELIPE LUCENA DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ALCIDES DE OLIVEIRA WANDERLEY NETO

TÍTULO: Método para análise avançada e diagnósticos associado à análise de determinação de TOG em água produzida

Resumo

Este trabalho apresenta uma avaliação comparativa entre a espectroscopia NIR de imagem e a espectroscopia UV-Vis na determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em amostras preparadas com petróleo leve diluído em ciclohexano. Foram utilizadas soluções com concentrações de 0 a 500 ppm, analisadas por NIR de imagem e UV-Vis, com aplicação de métodos quimiométricos, especialmente PLS e DD-SIMCA. Para as imagens NIR, foram extraídas variáveis dos canais RGB e HSV e construídos modelos de regressão e classificação. O modelo PLS-NIR apresentou bom ajuste na calibração (R^2 = 0,972), porém baixa robustez na validação cruzada (R^2CV = -0,985; RMSECV = 47,2246), indicando possível sobreajuste devido ao número reduzido de amostras e à elevada quantidade de variáveis. Em contraste, o modelo PLS-UV-Vis apresentou melhor desempenho quantitativo, com R^2 = 0,990, R^2CV = 0,967, Q^2test = 0,979 e RMSEP = 4,5719. O DD-SIMCA também demonstrou potencial para classificação das amostras. Assim, o UV-Vis mostrou-se mais adequado para a quantificação de TOG, enquanto o NIR de imagem apresentou potencial como ferramenta complementar para triagem, diagnóstico e monitoramento rápido.

Palavras-chave: NIR de imagem; UV-Vis; TOG; petróleo; quimiometria; água produzida.

TITLE: Method for advanced analysis and diagnostics associated with the determination of TOG in produced water

Abstract

This study presents a comparative evaluation of NIR imaging spectroscopy and UV-Vis spectroscopy for determining total oil and grease (TOG) content in samples prepared using light crude oil diluted in cyclohexane. Solutions with concentrations ranging from 0 to 500 ppm were analyzed using both techniques, applying chemometric methods—specifically PLS and DD-SIMCA. For the NIR images, variables were extracted from RGB and HSV channels to construct regression and classification models. The PLS-NIR model showed a good fit during calibration (R^2 = 0.972) but poor robustness during

cross-validation (R^2CV = -0.985; RMSECV = 47.2246), indicating potential overfitting due to the small sample size and the large number of variables. In contrast, the PLS-UV-Vis model demonstrated superior quantitative performance, with R^2 = 0.990, R^2CV = 0.967, Q^2test = 0.979, and RMSEP = 4.5719. DD-SIMCA also showed potential for sample classification. Thus, UV-Vis proved more suitable for TOG quantification, while NIR imaging demonstrated potential as a complementary tool for screening, diagnosis, and rapid monitoring.

Keywords: NIR imaging; UV-Vis; TOG; petroleum; chemometrics; produced water.

CÓDIGO: ET1579

AUTOR: RHYRON GABRIEL AZEVEDO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: VICTOR ARAUJO FERRAZ

TÍTULO: Desenvolvimento do Subsistema de Comunicação do Satélite PotyraSat

Resumo

Este trabalho relata o desenvolvimento do subsistema de comunicação e telemetria do nanossatélite PotyraSat, um CubeSat 1U destinado ao sensoriamento remoto dos biomas do Nordeste brasileiro. A missão exige a transmissão confiável de dados em tempo real, demandando um hardware robusto para os segmentos espacial e terrestre. A metodologia baseou-se nas diretrizes de Engenharia de Sistemas da NASA aliadas ao PMBOK, abrangendo até a Fase C (Design Crítico). O projeto culminou no desenvolvimento de uma placa de circuito impresso (PCI) projetada no software KiCad, integrando componentes comerciais de prateleira. Para a radiofrequência, selecionou-se o módulo transceptor RF4463F30 (chip Si4463), operando em 433 MHz. Os cálculos de orçamento de enlace validaram o sistema, demonstrando alcances teóricos de 92,58 km com modulação GFSK (500 kbps) e 32,85 km com 4GFSK (1000 kbps). Para o rastreamento, adotou-se o chip GPS u-blox NEO-M8N, capaz de operar em "Modo Aerotransportado" para contornar os Limites COCOM durante voos suborbitais e de balão de alta altitude. O leiaute da placa foi otimizado com preenchimento de planos de terra contínuos para mitigar interferências eletromagnéticas. Conclui-se que a arquitetura e o dimensionamento propostos atendem aos rigorosos requisitos da missão. As próximas etapas incluem a fabricação da placa, testes de bancada (Flat-Sat), campanhas de lançamento estratosférico e a estruturação da estação de solo.

Palavras-chave: Telemetria.CubeSat.Aeroespacial.Radiofrequência

TITLE: Development of the PotyraSat Nanosatellite Communication and Telemetry Subsystem

Abstract

This paper reports on the development of the communication and telemetry subsystem for the PotyraSat nanosatellite, a 1U CubeSat designed for remote sensing of the Brazilian Northeast biomes. The mission requires reliable real-time data transmission, demanding robust hardware for both space and ground segments. The methodology was based on NASA's Systems Engineering guidelines allied with PMBOK, covering up to Phase C (Critical Design). The project culminated in the development of a printed

circuit board (PCB) designed in KiCad, integrating commercial off-the-shelf (COTS) components. For radio frequency, the RF4463F30 transceiver module (Si4463 chip) operating at 433 MHz was selected. Link budget calculations validated the system, demonstrating theoretical ranges of 92.58 km with GFSK modulation (500 kbps) and 32.85 km with 4GFSK (1000 kbps). For tracking, the u-blox NEO-M8N GPS chip was adopted, capable of operating in "Airborne Mode" to bypass COCOM limits during suborbital and high-altitude balloon flights. The board layout was optimized with continuous ground planes to mitigate electromagnetic interference. It is concluded that the proposed architecture and sizing meet the strict mission requirements. The next steps include board manufacturing, Flat-Sat bench testing, stratospheric launch campaigns, and the structuring of the ground station.

Keywords: Telemetry.CubeSat.Aerospace.Radio Frequency

CÓDIGO: ET1590

AUTOR: LIVIA ALICE DE ARAÚJO GRANGES

ORIENTADOR: MARCIO MACHADO CINTRA

TÍTULO: Criação de um modelo digital de elevação (MDE)

Resumo

Este relatório apresenta a construção de um Modelo Digital de Elevação (MDE) batimétrico a partir de sondagens de profundidade representadas em cartas náuticas oficiais, abrangendo setores da plataforma continental entre o Rio Grande do Norte e o Ceará. As cartas foram organizadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), e as sondagens foram digitalizadas manualmente como feições pontuais, com estruturação dos atributos de longitude, latitude e profundidade. A integração das camadas resultou em uma base com 17.902 pontos, submetidos à interpolação pelo método Inverse Distance Weighting (IDW), gerando uma superfície raster contínua do relevo submarino. O produto permitiu representar espacialmente a variação das profundidades e estabelecer uma base geoespacial para futuras etapas de integração com outras fontes batimétricas para a construção de malhas computacionais destinadas à modelagem hidrodinâmica. Os resultados confirmam a viabilidade da recuperação e sistematização de informações de cartas náuticas para fins científicos, embora o aprimoramento do modelo demande validação quantitativa, verificação rigorosa dos referenciais verticais, comparação entre interpoladores e avaliação da resolução espacial adotada.

Palavras-chave: Batimetria. Modelo Digital de Elevação. Cartas náuticas. Interpolação

TITLE: Creation of a Digital Elevation Model (DEM)

Abstract

This report presents the construction of a bathymetric Digital Elevation Model (DEM) from depth soundings represented on official nautical charts, covering sectors of the continental shelf between the states of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil. The charts were organized within a Geographic Information

System (GIS) environment, and the depth soundings were manually digitized as point features, with attributes structured to include longitude, latitude, and depth. The integration of the layers resulted in a dataset comprising 17,902 points, which were interpolated using the Inverse Distance Weighting (IDW) method to generate a continuous raster surface representing the submarine relief. The resulting product enabled the spatial representation of depth variations and established a geospatial database for future integration with other bathymetric data sources and for the construction of computational meshes intended for hydrodynamic modeling. The results confirm the feasibility of recovering and systematizing information from nautical charts for scientific purposes. However, further improvement of the model requires quantitative validation, rigorous verification of vertical datums, comparison among interpolation methods, and assessment of the adopted spatial resolution.

Keywords: Bathymetry. Digital Elevation Model. Nautical Charts. Interpolation

CÓDIGO: ET1597

AUTOR: GUSTAVO ADRIANO BARBOSA SANTANA

ORIENTADOR: CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE

TÍTULO: Produção de hidrogênio verde mediante o uso de eletrolisadores não convencionais para tratamento de águas acoplados a energias renováveis

Resumo

O uso de eletrocatalisadores para a remoção de poluentes da água, juntamente com a produção de hidrogênio verde, é uma solução inovadora que aborda simultaneamente desafios ambientais e energéticos. A crescente busca por fontes de energia limpa e tecnologias sustentáveis intensificou o interesse no aproveitamento da radiação solar para aplicações ambientais e energéticas. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a utilização da energia solar convertida por meio de painéis fotovoltaicos (PV) para alimentar reatores eletroquímicos, com dois objetivos integrados: a degradação de contaminantes emergentes e a produção de hidrogênio verde. O sistema utiliza a eletricidade gerada pelo painel fotovoltaico para impulsionar processos de oxidação eletroquímica capazes de degradar poluentes emergentes orgânicos persistentes, frequentemente resistentes aos métodos convencionais de tratamento de água. O desempenho dos painéis fotovoltaicos foi analisado em função da irradiância solar, com ênfase na eficiência e na estabilidade no fornecimento de corrente elétrica ao sistema eletroquímico. Os resultados preliminares indicam que a integração da energia solar com a tecnologia eletroquímica oferece uma estratégia promissora de dupla finalidade para a remediação ambiental e a produção sustentável de hidrogénio. Esta abordagem apoia o desenvolvimento de tecnologias limpas alinhadas com os princípios da economia verde e da transição energética global.

Palavras-chave: Eletrocatalisadores; Hidrogênio verde; Oxidação; Painel Fotovoltaico.

TITLE: Production of green hydrogen using unconventional water treatment electrolysers coupled with renewable energy sources

Abstract

The use of electrocatalysts to remove pollutants from water, along with the production of green hydrogen, is an innovative solution that simultaneously addresses environmental and energy challenges. The growing search for clean energy sources and sustainable technologies has intensified interest in harnessing solar radiation for environmental and energy applications. Thus, this study aims to evaluate the use of solar energy converted by photovoltaic (PV) panels to power electrochemical reactors with two integrated objectives: the degradation of emerging contaminants and the production of green hydrogen. The system uses electricity generated by the photovoltaic panel to drive electrochemical oxidation processes that degrade persistent organic pollutants and emerging pollutants, which are often resistant to conventional water treatment methods. The performance of the photovoltaic panels was analyzed as a function of solar irradiance, with an emphasis on efficiency and stability in supplying electrical current to the electrochemical system. Preliminary results indicate that the integration of solar energy with electrochemical technology offers a promising dual-purpose strategy for environmental remediation and sustainable hydrogen production. This approach supports the development of clean technologies aligned with the principles of the green economy and the global energy transition.

Keywords: Electrocatalysts; Green hydrogen; Oxidation; Photovoltaic Panel.

CÓDIGO: ET1600

AUTOR: KAUA VICTOR AZEVEDO DE AGUIAR

ORIENTADOR: DULCE MARIA DE ARAUJO MELO

TÍTULO: Síntese, Caracterização e Encapsulamento de Filmes Finos de Perovskita ($CH_3NH_3PbI_{3-x}Br_x$) para Aplicações Fotovoltaicas

Resumo

Perovskitas halogenadas apresentam propriedades optoeletrônicas favoráveis para aplicações fotovoltaicas, mas sua utilização em condições ambientais é limitada pela sensibilidade à umidade e a outros agentes de degradação. Neste trabalho de Iniciação Científica, foi investigada a atuação do poli(metacrilato de metila) (PMMA) como material de encapsulamento e como camada de pré-revestimento para filmes de $CsPb_{0,75}Sb_{0,25}I_3$. Foram avaliadas soluções de PMMA com 4, 100 e 150 mg/mL, identificadas como P4, P100 e P150, além do controle P0. A hidrofobicidade foi avaliada por ângulo de contato e a absorção de água por análise gravimétrica. Também foram realizados testes de encapsulamento em condições ambientais, incluindo exposição a gotas de água e imersão, além de análises por MEV-EDS e difração de raios X. Os resultados mostraram aumento do ângulo de contato com o aumento da concentração de PMMA. P100 e P150 não apresentaram variação de massa detectável após o ensaio gravimétrico, enquanto P150 apresentou o melhor desempenho geral nos testes de encapsulamento. A análise por MEV-EDS indicou menor degradação e maior cobertura superficial no material encapsulado, enquanto o pré-revestimento com PMMA influenciou a formação e a morfologia do filme. Os resultados indicam que o PMMA pode atuar como barreira à água e como camada interfacial capaz de modificar a formação dos filmes de $CsPb_{0,75}Sb_{0,25}I_3$.

Palavras-chave: Perovskita. PMMA. Encapsulamento. Passivação.

TITLE: Synthesis, Characterization, and Encapsulation of Perovskite Thin Films ($CH_3NH_3PbI_{3-x}Br_x$) for Photovoltaic Applications

Abstract

Halide perovskites have favorable optoelectronic properties for photovoltaic applications, but their use under ambient conditions is limited by sensitivity to moisture and other degradation agents. In this undergraduate Scientific Initiation project, poly(methyl methacrylate) (PMMA) was investigated as an encapsulation material and as a pre-coating layer for $CsPb_{0.75}Sb_{0.25}I_3$ perovskite films. PMMA solutions at 4, 100, and 150 mg/mL, identified as P4, P100, and P150, respectively, were evaluated, together with P0 as the control. Surface hydrophobicity was assessed by contact-angle measurements and water uptake by gravimetric analysis. Encapsulation tests were also performed under ambient conditions, including water-droplet exposure and immersion, followed by SEM-EDS analyses. The results showed increased contact angles with increasing PMMA concentration. P100 and P150 showed no detectable mass variation after the gravimetric test, while P150 showed the best overall performance in the encapsulation tests. SEM-EDS indicated lower degradation and greater surface coverage for the encapsulated material, while PMMA pre-coating affected film formation and morphology. These results indicate that PMMA can act both as a water barrier and as an interfacial layer capable of modifying $CsPb_{0.75}Sb_{0.25}I_3$ film formation [1].

Keywords: Perovskite. PMMA. Encapsulation. Passivation.

CÓDIGO: ET1604

AUTOR: PAULO FELIPE CAMARA DE MACEDO

ORIENTADOR: MARCIA REGINA DA SILVA PEDRINI

TÍTULO: Desenvolvimento de Bebida Fermentada a partir de Resíduo de Jaboticaba Utilizando Leveduras Imobilizadas

Resumo

A valorização de subprodutos agroindustriais representa uma alternativa promissora para a economia circular e o desenvolvimento de novos alimentos funcionais. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar uma bebida fermentada produzida a partir do resíduo agroindustrial de jabuticaba (Plinia cauliflora), comparando o desempenho cinético de leveduras Saccharomyces cerevisiae na forma livre e imobilizada (encapsuladas em matriz de alginato de sódio a 2% m/v). O mosto de jabuticaba foi padronizado a 20 °Brix e a fermentação foi conduzida a 28 ± 2 °C ao longo de 8 dias, monitorando-se o consumo de açúcares (°Brix), a biomassa celular (g/L) e a produção de etanol (% v/v). O sistema imobilizado acelerou substancialmente a cinética fermentativa inicial e intermediária, atingindo 4,7% v/v de teor alcoólico no 4º dia (contra 2,9% v/v da forma livre) devido à elevada densidade celular e ao efeito protetor da matriz. Contudo, a levedura livre apresentou maior eficiência no consumo total de substrato e maior rendimento alcoólico final no 8º dia (6,9% v/v contra 6,1% v/v da encapsulada), resultado associado às limitações de transferência de massa no hidrogel ao final do processo. Conclui-se que a fermentação com resíduo de jabuticaba é tecnicamente viável, sendo o sistema encapsulado indicado para otimizar a produtividade volumétrica em processos mais curtos e o sistema livre recomendado para atingir a graduação alcoólica máxima.

Palavras-chave: Plinia cauliflora; Aproveitamento de resíduos; Fermentação alcoólica.

TITLE: Development of a fermented beverage from jabuticaba residue using immobilized yeast

Abstract

The valorization of agro-industrial by-products represents a promising alternative for the circular economy and the development of new functional foods. This study aimed to develop and evaluate a fermented beverage produced from jabuticaba (Plinia cauliflora)

agro-industrial residue, comparing the kinetic performance of Saccharomyces cerevisiae yeast in free and immobilized forms (encapsulated in a 2% w/v sodium alginate matrix). The jabuticaba wort was standardized to 20 °Brix, and the fermentation was conducted at 28 ± 2 °C over 8 days, monitoring sugar consumption (°Brix), cell biomass (g/L), and ethanol production (% v/v). The immobilized system substantially accelerated the initial and intermediate fermentation kinetics, reaching an alcohol content of 4.7% v/v on the 4th day (compared to 2.9% v/v for the free form) due to high cell density and the protective effect of the matrix. However, the free yeast demonstrated higher total substrate consumption efficiency and a higher final alcohol yield on the 8th day (6.9% v/v versus 6.1% v/v for the encapsulated form), a result associated with mass transfer limitations within the hydrogel toward the end of the process. It is concluded that fermentation using jabuticaba residue is technically feasible, with the encapsulated system being recommended to optimize volumetric productivity in shorter processes, while the free system is recommended to achieve maximum alcohol concentration.

Keywords: Plinia cauliflora; Residue valorization; Alcoholic fermentation.

CÓDIGO: ET1606

AUTOR: KAREN VICTORIA FERNANDES DE CARVALHO

ORIENTADOR: ALESSANDRO KAPPEL JORDAO

TÍTULO: Síntese de novos compostos nitróxidos com potencial atividade antioxidante

Resumo

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

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

TITLE: Synthesis of New Nitroxide Compounds with Potential Antioxidant Activity

Abstract

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

1,3-dipolar cycloaddition (“Click Chemistry”) with 1,3-diethynylbenzene. Reaction progress was monitored by thin-layer chromatography, and the compounds were characterized by melting point and IR spectroscopy, with data consistent with the literature. Eight intermediates and one novel final product were obtained, confirming methodological effectiveness and highlighting the potential of nitroxide derivatives as promising catalytic antioxidants with applications in neuroprotection and synergy with therapies against free radicals.

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

CÓDIGO: ET1608

AUTOR: LETICIA MAIA MARQUES

ORIENTADOR: EDSON NORIYUKI ITO

TÍTULO: Produção de produtos por impressão 3D para uso específico de acessibilidade

Resumo

Com o advento de novas tecnologias na Indústria 4.0, a discussão acerca da inclusão tecnológica de pessoas com necessidades especiais tornou-se relevante na sociedade brasileira, especialmente no âmbito educacional e profissional. O surgimento de novas tecnologias assistivas tem se tornado cada vez mais necessário. Esse trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema de medição de nível de substâncias adaptado ao uso em pipeta graduada de 10 ml, voltado para pessoas com deficiência visual. O protótipo é composto por um sistema eletrônico integrado baseado em Arduino, modelagem 3D adaptativa e manufatura aditiva para fabricação da peça.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; Impressão 3D; Deficiência visual.

TITLE: Production of 3D-printed products for accessibility purposes.

Abstract

With the advent of new technologies within Industry 4.0, the discussion regarding the technological inclusion of people with special needs has become increasingly relevant in Brazilian society, particularly in educational and professional contexts. The emergence of new assistive technologies has become increasingly necessary. This work aimed to develop a substance-level measurement system adapted for use with a 10 mL graduated pipette, intended for people with visual impairment. The prototype consists of an integrated electronic system based on Arduino, adaptive 3D modeling, and additive manufacturing for part fabrication. The circuit was validated both independently and when coupled to the printed adapter, correctly emitting an audible signal upon reaching the 10 mL measurement limit, resulting in a functional and low-cost assistive device.

Keywords: Assistive technology; 3D printing; Visual impairment.

CÓDIGO: ET1609

AUTOR: KAIO MÁRCIO ARAÚJO CAVALCANTE LIRA

ORIENTADOR: FABRICIO VALE DE AZEVEDO GUERRA

TÍTULO: Detecção de outliers e análise de mudanças no comportamento acadêmico de estudantes da UFRN

Resumo

Mudanças abruptas no comportamento acadêmico de estudantes — como quedas repentinas de rendimento, aumento de reprovações e trancamentos consecutivos — frequentemente sinalizam situações de risco de evasão que, quando identificadas precocemente, podem ser revertidas por meio de intervenções adequadas. Este trabalho tem como objetivo aplicar técnicas de detecção de outliers aos dados acadêmicos de estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a fim de identificar comportamentos atípicos que sinalizem risco de evasão ou queda de desempenho. A metodologia envolve a análise de séries temporais e registros históricos dos discentes, com base em variáveis como coeficiente de rendimento, reprovações por período, trancamentos e desempenho por disciplina. Foram implementados três algoritmos não supervisionados: Isolation Forest, para detecção de anomalias em dados de alta dimensão; Local Outlier Factor (LOF), baseado na densidade local dos pontos; e Elliptic Envelope, voltado a dados com distribuição gaussiana multivariada. Os modelos foram avaliados quanto à robustez e à estabilidade, e os resultados foram visualizados por meio de gráficos de dispersão e séries temporais, discutidos com a equipe para validação pedagógica dos achados. Como produto, são gerados relatórios técnicos com os principais casos identificados e registros anômalos exportados para os dashboards do projeto geral de mineração de dados educacionais. O trabalho contribui como uma camada adicional

Palavras-chave: Detecção de outliers; Evasão escolar; Mineração de dados educacionais

TITLE: Outlier Detection and Analysis of Behavioral Changes in the Academic Performance of UFRN Students

Abstract

Abrupt changes in students' academic behavior — such as sudden drops in performance, an increase in course failures, and consecutive enrollment suspensions — often signal risk situations that, if identified early, can be reversed through appropriate interventions.

This work aims to apply outlier detection techniques to academic data from students at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) in order to identify atypical behaviors that may indicate dropout risk or performance decline. The methodology involves analyzing time series and historical student records based on variables such as grade point average, course failures per term, enrollment suspensions, and per-course performance. Three unsupervised algorithms were implemented: Isolation Forest, for anomaly detection in high-dimensional data; Local Outlier Factor (LOF), based on local point density; and Elliptic Envelope, suited to multivariate Gaussian data. The models were evaluated for robustness and stability, and results were visualized through scatter plots and time series, discussed with the team for pedagogical validation of the findings. As a deliverable, technical reports with the main identified cases are produced, along with anomalous records exported to the dashboards of the broader educational data mining project. This work contributes an additional layer of data-driven educational diagnosis, complementary to classification and regression models, supporting personalized student retention strategies

Keywords: Outlier detection; School dropout; Educational data mining

CÓDIGO: ET1611

AUTOR: ARAMYS ANDREEW TAVARES DE PAIVA

ORIENTADOR: TIBERIO AZEVEDO PEREIRA

TÍTULO: Exploração e Aplicação de LLMs Locais: Chatbots e RAG com Ollama

Resumo

Este relatório apresenta os resultados da primeira fase de um projeto de Iniciação Científica (PIBIC) voltado à exploração de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) executados localmente. A dependência de APIs proprietárias em nuvem traz desafios de custo, latência e privacidade de dados, o que motiva o estudo de alternativas locais, como a plataforma Ollama. Nesta primeira fase, o trabalho concentrou-se na fundamentação teórica sobre IA generativa e LLMs e, principalmente, no uso prático de LLMs via API. A partir disso, foram conduzidos quatro experimentos exploratórios com o modelo gemma3:270m, avaliando habilidades de raciocínio lógico, resolução de problemas, tradução e suporte multilíngue. Os resultados indicaram bom desempenho em tarefas de raciocínio simples e de tradução, com respostas corretas e fluentes, mas revelaram limitações em tarefas aritméticas de múltiplas etapas, nas quais o modelo entrou em um padrão de repetição sem chegar a uma resposta correta e em respostas multilíngues, por vezes incompletas. Esses achados são coerentes com o porte reduzido do modelo testado e reforçam a importância de avaliar criteriosamente modelos compactos antes de aplicá-los em tarefas que exijam maior precisão.

Palavras-chave: Modelos de Linguagem; LLM; Ollama; API; Inteligência Artificial Genera

TITLE: Modelos de Linguagem; LLM; Ollama; API; Inteligência Artificial Generativa.

Abstract

This report presents the results of the first phase of a Scientific Initiation project (PIBIC) focused on exploring locally executed Large Language Models (LLMs). Reliance on proprietary cloud APIs raises challenges related to cost, latency, and data privacy, which motivates the study of local alternatives such as the Ollama platform. This first phase focused on the theoretical foundations of generative AI and LLMs and, mainly, on the practical use of LLMs via API. Based on this, four exploratory experiments were conducted with the gemma3:270m model, assessing logical

reasoning, problem solving, translation, and multilingual support. Results showed good performance on simple reasoning and translation tasks, with correct and fluent responses, but revealed limitations in multi-step arithmetic tasks — where the model fell into a repetitive pattern without reaching a correct answer — and in multilingual responses, which were sometimes incomplete. These findings are consistent with the reduced size of the tested model and reinforce the importance of carefully evaluating compact models before applying them to tasks that require higher precision.

Keywords: Language Models; LLM; Ollama; API; Generative Artificial Intelligence.

CÓDIGO: ET1612

AUTOR: FELIPE MARINHO COSTA

ORIENTADOR: RAFAEL GONCALVES DA MOTTA

TÍTULO: Transição de rochas graníticas para quartzitos em zonas de cisalhamento

Resumo

Zonas de cisalhamento constituem importantes canais para a concentração da deformação e circulação de fluidos, favorecendo transformações mineralógicas e químicas nas rochas afetadas. A pesquisa investigou a origem e a evolução do muscovita quartzito associado a uma zona de cisalhamento ao norte de Jucurutu, estado do Rio Grande do Norte, integrando mapeamento geológico, análise estrutural e caracterização petrográfica de amostras representativas dos diferentes estágios de transformação. O estudo mostrou a transformação de um protólito granítico, reconhecido pela preservação de minerais e estruturas reliquiares, progressivamente transformado em um muscovita quartzito. As microestruturas e os mecanismos de recristalização registram deformação em condições compatíveis com a fácies anfibolito, seguida por alterações a condições retrógradas em fácies xisto-verde. A gênese das rochas tectono-hidrotermais esteve diretamente condicionada à atuação das estruturas dúcteis, que concentraram a deformação e favoreceram a percolação de soluções aquosas quentes, possibilitando a transferência de massa e a progressiva modificação da assembleia mineral do protólito.

Palavras-chave: Milonito. Quartzito. Fluidos Hidrotermais. Zonas de Cisalhamento.

TITLE: TRANSITION OF GRANITIC ROCKS INTO QUARTZITES IN SHEAR ZONES

Abstract

Shear zones constitute important pathways for strain localization and fluid circulation, promoting mineralogical and chemical transformations in the affected rocks. This study investigated the origin and evolution of muscovite quartzite associated with a shear zone north of Jucurutu, Rio Grande do Norte State, Brazil, through the integration of

geological mapping, structural analysis, and petrographic characterization of representative samples covering different stages of transformation. The results indicate the progressive transformation of a granitic protolith, identified through the preservation of relict minerals and structures, into muscovite quartzite. Microstructures and recrystallization mechanisms record deformation under conditions compatible with amphibolite-facies metamorphism, followed by retrograde alteration under greenschist-facies conditions. The genesis of the tectono-hydrothermal rocks was directly controlled by ductile structures, which localized deformation and promoted the percolation of hot aqueous fluids, enabling mass transfer and the progressive modification of the protolith's mineral assemblage.

Keywords: Mylonite. Quartzite. Hydrothermal Fluids. Shear Zone.

CÓDIGO: ET1618

AUTOR: LETICIA ROSADO PINHEIRO

ORIENTADOR: CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE

TÍTULO: Desenvolvimento de Solução Tecnológica para Produção de Hidrogênio Verde a partir de Efluente Têxtil Sintético

Resumo

A busca por alternativas sustentáveis para a produção de energia e o tratamento de efluentes tem impulsionado o desenvolvimento de processos eletroquímicos integrados. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o tratamento de um efluente têxtil sintético contendo azul de metileno por oxidação eletroquímica, associado à produção de hidrogênio utilizando energia proveniente de placas fotovoltaicas. Foram realizados ensaios em uma célula eletroquímica constituída por ânodo de diamante dopado com boro (BDD) e cátodo de platina, nas configurações dividida e não dividida, sob diferentes densidades de corrente. O processo de tratamento foi acompanhado por espectroscopia UV-Vis e por análises físico-químicas, enquanto a configuração dividida permitiu a coleta e quantificação do hidrogênio produzido no compartimento catódico. Entre as condições avaliadas, a densidade de corrente de 80 mA/cm² apresentou maior taxa de remoção do azul de metileno e maior produção de hidrogênio, sendo selecionada para um ensaio de maior duração. Após o tratamento, foi realizada uma avaliação preliminar do potencial de utilização do efluente tratado para irrigação, utilizando sementes de girassol submetidas a diferentes concentrações do efluente. Os resultados indicam o potencial da associação entre tratamento eletroquímico de efluentes e produção de hidrogênio utilizando energia solar, contribuindo para estratégias de economia circular e de produção mais sustentável de combustíveis.

Palavras-chave: Oxidação eletroquímica. Efluente têxtil sintético. Hidrogênio verde.

TITLE: Development of a Technological Solution for Green Hydrogen Production from Synthetic Textile Effluent

Abstract

The search for sustainable alternatives for energy production and wastewater treatment has driven the development of integrated electrochemical processes. In this context, this study aimed to evaluate the treatment of a synthetic textile effluent containing methylene blue by electrochemical oxidation, combined with hydrogen production

using energy from photovoltaic panels. Experiments were conducted in an electrochemical cell consisting of a boron-doped diamond (BDD) anode and a platinum cathode, in divided and undivided configurations, under different current densities. The treatment process was monitored by UV-Vis spectroscopy and physicochemical analyses, while the divided configuration enabled the collection and quantification of the hydrogen produced in the cathodic compartment. Among the evaluated conditions, the current density of 80 mA/cm² presented the highest methylene blue removal rate and the highest hydrogen production, and was therefore selected for a longer-duration experiment. After treatment, a preliminary evaluation of the potential use of the treated effluent for irrigation was carried out, using sunflower seeds exposed to different concentrations of the effluent. The results indicate the potential of combining electrochemical effluent treatment with hydrogen production using solar energy, contributing to circular economy strategies and more sustainable fuel production.

Keywords: Electrochemical oxidation. Synthetic textile effluent. Green hydrogen.

CÓDIGO: ET1623

AUTOR: DIEGO LUAN DE SOUZA TAVARES

ORIENTADOR: MARCIO EDUARDO KREUTZ

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE MODELOS DE PROCESSADORES RISC-V UTILIZANDO LITEX/MIGEN

Resumo

A evolução da Inteligência Artificial na Borda (Edge AI) e da Internet das Coisas (IoT) impõe desafios de eficiência e processamento à arquitetura de computadores tradicional. Arquiteturas Específicas de Domínio (DSA) aliadas à ISA aberta RISC-V apresentam-se como solução promissora. Este trabalho propõe o desenvolvimento e a validação física do ChipV, um microprocessador RV32IMC de projeto autoral, estendido com uma unidade de Multiplicação e Acumulação (MAC) de ciclo único no espaço custom-0, para aceleração de Processamento Digital de Sinais (DSP). O hardware foi descrito em Python no ecossistema Migen/LiteX e sintetizado na placa Sipeed Tang Nano 20K (FPGA Gowin GW2AR-18C), em oito variantes que isolam os trade-offs de projeto. Os resultados indicam que a extensão M migra a lógica para blocos DSP dedicados, entregando aceleração de 7,3 vezes em rotinas matemáticas, mesmo com a queda de 36% na frequência máxima. Forçar o DSP em LUTs eleva a área em mais de 53%, inviabilizando dispositivos restritos. A validação, contudo, expôs uma limitação na decodificação: a ausência de exceção de instrução ilegal em variantes sem o módulo MAC gerou execuções silenciosas e incorretas no mesmo número de ciclos, invalidando as métricas de aceleração isoladas desse módulo. Conclui-se que aceleradores em FPGA exigem rigor de coprojeto hardware-software, apontando como trabalho futuro a refatoração das exceções no RTL e a evolução da suíte de testes para aferição de exatidão numérica.

Palavras-chave: RISC-V; FPGA; Migen/LiteX; arquitetura de domínio específico; MAC

TITLE: Development and Evaluation of RISC-V Processor Models Using LiteX/Migen

Abstract

The evolution of Edge Artificial Intelligence (Edge AI) and the Internet of Things (IoT) imposes efficiency and processing challenges on traditional computer architecture. Domain-Specific Architectures (DSA) combined with the open RISC-V ISA present themselves as a promising solution. This work proposes the development and physical validation of ChipV, a custom-designed RV32IMC microprocessor extended with a single-cycle Multiply-Accumulate (MAC) unit in the custom-0 space, for Digital Signal Processing (DSP) acceleration. The hardware was described in Python within the Migen/LiteX ecosystem and synthesized on the Sipeed Tang Nano 20K board (Gowin GW2AR-18C FPGA), across eight variants that isolate design trade-offs. Results show that the M extension migrates logic to dedicated DSP blocks, delivering a 7.3-fold acceleration in mathematical routines, even accounting for the 36% drop in maximum frequency. Forcing DSP onto LUTs raises area by more than 53%, making resource-constrained devices unfeasible. Validation, however, exposed a decoding limitation: the lack of illegal-instruction exception handling in variants without the MAC module produced silent, incorrect executions within the same cycle count, invalidating the isolated acceleration metrics for that module. It is concluded that FPGA accelerators demand rigorous hardware-software co-design, pointing to exception-handling refactoring in the RTL and test-suite evolution for numerical-accuracy assessment as future wo

Keywords: RISC-V; FPGA; Migen/LiteX; domain-specific architecture; MAC unit

CÓDIGO: ET1628

AUTOR: JOSÉ THAYRONE SANTOS BRAGA

ORIENTADOR: MARCO TULIO MENDONCA DINIZ

TÍTULO: Ameaças associadas ao geopatrimônio costeiro no Parque Estadual Dunas do Natal, frente aos riscos de degradação e às mudanças climáticas.

Resumo

A conservação e proteção do geopatrimônio das Unidades de Conservação é um fator de extrema importância, sendo necessário o controle dos riscos de degradação dessas áreas. Nesse contexto, esta pesquisa buscou realizar uma avaliação quali-quantitativa do risco de degradação do geopatrimônio costeiro no Parque Estadual Dunas do Natal, baseada na metodologia de Selmi et al. (2022). Além dos fatores naturais, como as mudanças climáticas e as dinâmicas e processos do meio físico, o local também é suscetível aos impactos antrópicos em seu entorno. Com os dados obtidos, fica exposta a necessidade de dar a devida atenção à gestão da área, para assim procurar realizar a mitigação dos problemas que, predominantemente estão associados à ocupação humana, mas que podem tornar-se uma maior ameaça associados às mudanças climáticas previstas para a região costeira.

Palavras-chave: Geodiversidade.Geopatrimônio.Risco de degradação.Parque Dunas do Natal

TITLE: Threats to coastal geoheritage in Dunas do Natal State Park, in the face of degradation risks and climate change

Abstract

Conserving and protecting the geoheritage of protected areas is of utmost importance, requiring the management of risks associated with human interference in these areas. In this context, this study aimed to quantitatively assess the risk of interference with the coastal geoheritage of Dunas do Natal State Park, based on the methodology proposed by Selmi et al. (2022). In addition to natural factors—such as climate change and the dynamics and processes of the physical environment—the site is also susceptible to anthropogenic impacts. The data obtained highlight the need to focus on the area's management to mitigate problems that are predominantly linked to human occupation but could escalate into greater threats in light of the climate changes projected for the region.

Keywords: Geodiversity.Geoheritage.Risk of degradation.Dunas do Natal Park

CÓDIGO: ET1631

AUTOR: RHYAN BELARMINO VANDERLEY

ORIENTADOR: RONAI MACHADO LISBOA

TÍTULO: Prototipagem e inovação com internet das coisas aplicados aos experimentos didáticos

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema eletrônico de baixo custo para medidas cinemáticas em um trilho de ar, concebido como atividade interdisciplinar de Iniciação Científica envolvendo Física, eletrônica, programação e internet das coisas. O protótipo utiliza um microcontrolador ESP32, sensores ópticos LM393 ou WCMCU HC-020K e um acelerômetro MPU6050 instalados no carrinho. As transições entre franjas escuras e lacunas claras de uma régua fixa são registradas em microssegundos, processadas pelo ESP32 e disponibilizadas em uma interface web e em arquivos CSV. Foram analisados 20 ensaios nos planos horizontal e inclinado, com diferentes sensores, portas de aquisição e larguras de franjas. Os resultados revelaram uma assimetria sistemática entre as transições claro–escuro e escuro– claro. Nos ensaios horizontais com o WCMCU e regiões de 2,5 cm, os tempos das franjas escuras foram, em média, 10,39% menores que os das lacunas claras. Verificou-se que medidas entre bordas homólogas reduzem esse efeito e fornecem resultados mais consistentes para velocidade e aceleração. O sistema constitui uma alternativa aos equipamentos proprietários e uma plataforma para o ensino de instrumentação científica e programação.

Palavras-chave: ESP32; photogate; trilho de ar; instrumentação científica;

TITLE: Prototyping and innovation with the Internet of Things applied to educational experiments

Abstract

This work presents the development of a low-cost electronic system for kinematic measurements on an air track, conceived as an interdisciplinary scientific initiation activity involving physics, electronics, programming, and the Internet of Things. The prototype employs an ESP32 microcontroller, LM393 or WCMCU HC-020K optical sensors, and an MPU6050 accelerometer mounted on the cart. Transitions between dark stripes and clear gaps on a fixed periodic ruler are recorded in microseconds, processed by the ESP32, and made available through

a web interface and CSV files. Twenty trials were analyzed on horizontal and inclined tracks using different sensors, acquisition ports, and stripe widths. The results revealed a systematic asymmetry between light-to-dark and dark-to-light transitions. In the horizontal trials using the WCMCU sensor and (2.5\ \text{cm}) regions, the dark-stripe passage times were, on average, (10.39%) shorter than those measured across the clear gaps. Measurements between homologous edges were found to reduce this effect and provide more consistent velocity and acceleration results. The system represents an alternative to proprietary equipment and a platform for teaching scientific instrumentation and programming.

Keywords: ESP32; photogate; air track; scientific instrumentation;

CÓDIGO: ET1640

AUTOR: VITORIA DA SILVA SANTOS

ORIENTADOR: ANTONIO EDUARDO MARTINELLI

TÍTULO: Síntese de nanopartículas funcionais para o setor da energia

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido durante as atividades de iniciação científica, tendo como foco o acompanhamento da síntese e caracterização de nanoestruturas de óxidos, além da organização e controle dos reagentes químicos utilizados no laboratório.

Na parte experimental, foram acompanhadas sínteses hidrotérmicas de óxido de ferro (Fe_3O_4) e trióxido de molibdênio (MoO_3), observando etapas como o preparo dos precursores, realização das sínteses e tratamento das amostras. Também foram acompanhadas técnicas de caracterização como difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia de raios X por dispersão de energia (EDS), utilizadas para avaliar características estruturais, morfológicas e composicionais dos materiais.

Paralelamente, foi realizado um levantamento dos reagentes presentes no laboratório, com organização de informações como quantidade, responsável pela utilização, projeto relacionado, propriedades químicas e compatibilidade entre os produtos. Também foi pesquisada a legislação referente ao controle de produtos químicos, considerando as normas da Polícia Federal e os Produtos Controlados pelo Exército.

As atividades permitiram um contato mais amplo com a rotina de pesquisa, mostrando a importância tanto dos procedimentos experimentais quanto da organização e do controle dos reagentes para o desenvolvimento das atividades laboratoriais de forma adequada e segura.

Palavras-chave: Síntese hidrotérmica; Nanoestruturas; Óxidos metálicos; Reagentes

TITLE: Synthesis of functional nanoparticles for the energy sector

Abstract

This work was carried out as part of undergraduate research activities, focusing on monitoring the synthesis and characterization of oxide nanostructures, as well as organizing and managing the chemical reagents used in the laboratory.

The experimental phase involved monitoring the hydrothermal synthesis of iron oxide (Fe_3O_4) and molybdenum trioxide (MoO_3), covering stages such as precursor preparation, the synthesis process itself, and sample treatment. Characterization techniques—including X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS)—were also employed to assess the structural, morphological, and compositional characteristics of the materials.

Concurrently, an inventory of laboratory reagents was conducted, organizing data such as quantities, responsible users, associated projects, chemical properties, and product compatibility. Regulations regarding chemical control were also reviewed, specifically those established by the Federal Police and the Army's controlled products guidelines.

These activities provided broad exposure to research routines, highlighting the importance of both experimental procedures and reagent management—including organization and control—for the proper and safe conduct of laboratory work.

Keywords: Hydrothermal synthesis; Nanostructures; Metal oxides; Reagents

CÓDIGO: ET1643

AUTOR: GUSTAVO MEDEIROS LOPES

COAUTOR: FELIPE FERNANDES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: MIRIAM KARLA ROCHA

TÍTULO: PRODUTO DIGITAL PARA APOIAR A TOMADA DE DECISÕES ECONÔMICAS E FINANCEIRAS

Resumo

A logística rodoviária brasileira lida com infraestrutura precária e altos custos. Embora essenciais, sistemas comerciais de roteirização (TMS) impõem altas barreiras financeiras. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um Produto Mínimo Viável (MVP) de roteirização multicritério, voltado à otimização logística e ao apoio à decisão financeira. Sob uma abordagem quantitativa aplicada em Python, a ferramenta utiliza dados geográficos do OpenStreetMap e a API do OpenRouteService. O código resolve o Problema do Caixeiro Viajante (TSP) para ordenar múltiplas paradas e adapta o Algoritmo de Dijkstra. Distanciando-se de cálculos limitados à menor distância, o algoritmo aplica um modelo de penalidades que pondera a qualidade do pavimento, viabilidade para veículos pesados e existência de pontos de apoio. Os resultados atestam a eficácia das rotas geradas, validadas via benchmarking com navegadores globais de mercado. Além da navegação, o sistema inclui um módulo econômico que compara o custo de combustíveis fósseis contra o Gás Natural Veicular (GNV). Conclui-se que a solução é robusta e viável, democratizando o acesso tecnológico a operações eficientes e à logística verde.

Palavras-chave: Otimização Logística. Produto Mínimo Viável. Logística Verde.

TITLE: DIGITAL PRODUCT TO SUPPORT ECONOMIC AND FINANCIAL DECISION-MAKING

Abstract

Brazilian road logistics deals with poor infrastructure and high costs. Although essential, commercial routing systems (TMS) impose high financial barriers. This paper presents the development of an open-source, multicriteria routing Minimum Viable Product

(MVP) aimed at logistics optimization and financial decision support. Under an applied quantitative approach in Python, the tool uses geographic data from OpenStreetMap and the OpenRouteService API. The code solves the Traveling Salesman Problem (TSP) to order multiple stops and adapts Dijkstra's Algorithm. Moving away from standard shortest distance calculations, the algorithm applies a penalty model that weighs pavement quality, feasibility for heavy vehicles, and the existence of support points. Results prove the effectiveness of the generated routes, validated via benchmarking against global market navigators. In addition to navigation, the system includes an economic module comparing the cost of fossil fuels against Vehicular Natural Gas (VNG). It is concluded that the solution is robust and viable, democratizing technological access to efficient operations and green logistics.

Keywords: Logistics Optimization. Minimum Viable Product. Green Logistics.

CÓDIGO: ET1646

AUTOR: YASMIN GIORDANO SANTOS

ORIENTADOR: ROGER KREUTZ IMMICH

TÍTULO: Blockchain e Smart Contracts para Mitigação de Ataques de Envenenamento em Aprendizado Federado Baseado em Internet das Coisas: Um Mapeamento Sistemático da Literatura

Resumo

O avanço da Internet das Coisas (IoT) tem impulsionado a adoção do Aprendizado Federado (FL), contudo a vulnerabilidade a ataques de envenenamento e a dependência de servidores centrais comprometem a segurança dessas redes. Embora blockchain e smart contracts descentralizem o sistema por meio de um ledger distribuído, imutável e auditável, a proteção da rede esbarra em um trade-off entre resiliência e alto custo computacional imposto aos dispositivos de borda. Uma análise do estado da arte evidencia que o gargalo central reside em uma assimetria crítica nas arquiteturas atuais: enquanto a validação do conteúdo dos gradientes apresenta alto rigor formal, a gestão de identidade e o provisionamento são omitidos em quase um terço da amostra. Essa negligência na camada de entrada compromete a integridade on-chain, evidenciando que a falta de autenticação eficaz prévia agrava a vulnerabilidade a ataques. Conclui-se que a mitigação efetiva em ambientes restritos exige uma abordagem em níveis, de forma a integrar autenticação identitária, validação estatística de baixo custo e reputação acumulada.

Palavras-chave: Blockchain, Smart Contracts, Aprendizado Federado, IoT, Envenenamento.

TITLE: Blockchain and Smart Contracts for Mitigating Poisoning Attacks in Internet of Things-Based Federated Learning: A Systematic Literature Mapping

Abstract

The advancement of the Internet of Things (IoT) has driven the adoption of Federated Learning (FL), however, vulnerability to poisoning attacks and reliance on central servers compromise the security of these networks. Although blockchain and smart contracts decentralize the system through a distributed, immutable, and auditable ledger, network protection faces a trade-off between resilience and the high computational cost imposed on edge devices. An analysis of the state of the art demonstrates that the primary bottleneck lies in a critical asymmetry within current architectures: while the validation of gradient content exhibits high formal rigor, identity management and provisioning are omitted in nearly a third of the sample. This oversight at the entry layer compromises on-chain integrity, highlighting that the lack of effective prior authentication exacerbates vulnerability to attacks. It is concluded that effective mitigation in resource-constrained environments requires a layered approach, integrating identity authentication, low-cost statistical validation, and accumulated reputation.

Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Federated Learning, IoT, Poisoning.

CÓDIGO: ET1647

AUTOR: ANA RITA DO NASCIMENTO SILVA

COAUTOR: HELERIANY DE MEDEIROS MADEIROS

ORIENTADOR: RODRIGO DE FREITAS AMORIM

TÍTULO: CONDICIONANTES MORFODINÂMICOS E BALANÇO SEDIMENTOLÓGICO COMO SUBSÍDIO À ANÁLISE DA EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE PIPA - TIBAU DO SUL, RN

Resumo

A Praia de Pipa, em Tibau do Sul (RN), é margeada por falésias ativas e inativas da Formação Barreiras e integra um dos trechos costeiros de maior procura turística do litoral potiguar. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a morfodinâmica de um trecho dessa praia e discutir a influência sobre os processos erosivos nas falésias vivas adjacentes, a partir de dados de campo (seis pontos de coleta, jan – set./2025) e de reanálises meteoceanográficas ERA5/CMEMS. O estado de praia, obtido pelo modelo combinado de Ômega-RTR de Masselink e Short (1993) indicou regime predominantemente intermediário com bancos e cavados (barrado) – Ômega médio de 4,05 e RTR médio de 1,64, abaixo do limiar de 3 que separa praias dominadas por onda das modificadas por maré, apesar da área estar em um trecho de costa classificado como mesomaré. O sedimento das zonas de berma, estirâncio e antepraia mostrou-se predominantemente selecionado a muito bem selecionado (124 das amostras processadas), com classe granulométrica de areia fina a média. Entre os seis pontos, observou-se gradiente espacial de energia, na Baía dos Golfinhos (dissipativo) em direção a Praia do Centro (de menor energia), padrão compatível com a configuração da linha de costa em zeta, sendo um indicador qualitativo da distribuição não uniforme de energia de onda que atua na base das falésias vivas do trecho estudado.

Palavras-chave: geomorfologia costeira; morfodinâmica praial; balanço sedimentológico.

TITLE: Morphodynamic Conditioning Factors and Sediment Budget as Subsidy to Coastal Erosion Analysis at Pipa Beach - Tibau do Sul, RN

Abstract

Pipa Beach, in Tibau do Sul, Rio Grande do Norte State (RN), is bordered by active and inactive cliffs of the Barreiras Formation and forms part of one of the most highly sought-after tourist coastal stretches of the state of Rio Grande do Norte. This study aims to characterize the morphodynamics of a section of this beach and discuss its influence on erosional processes affecting the adjacent active cliffs, based on field data (six sampling points, January–September 2025) and ERA5/CMEMS meteoceanographic reanalysis data. The beach state, determined using the combined Omega-RTR model of Masselink and Short (1993), indicated a predominantly intermediate regime with bars and troughs (barred), with a mean Omega value of 4.05 and a mean RTR value of 1.64. The latter is below the threshold of 3 that separates wave-dominated beaches from tide-modified beaches, despite the study area being located along a mesotidal coast. Sediments from the berm, foreshore, and shoreface zones were predominantly well to very well sorted (124 of the processed samples), with grain-size classes ranging from fine to medium sand. Among the six sampling points, a spatial energy gradient was observed from Baía dos Golfinhos (dissipative) toward Praia do Centro (lower energy). This pattern is consistent with the zeta configuration of the shoreline and represents a qualitative indicator of the non-uniform distribution of wave energy acting at the base of the active cliffs within the study area.

Keywords: coastal geomorphology; beach morphodynamics; sediment budget.

CÓDIGO: ET1648

AUTOR: IVAN VINÍCIUS DE OLIVEIRA LOPES

ORIENTADOR: JOSE HENRIQUE FERNANDEZ

TÍTULO: O OVNE está no "ar": Expandindo e mantendo o site do Observatório de Valores do Nordeste

Resumo

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas como bolsista do Observatório de Valores do Nordeste (OVNE), projeto vinculado à Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). As atividades envolveram a produção e publicação de matérias no site, a manutenção e acompanhamento de seu funcionamento, a gestão do perfil do projeto no Instagram e a organização dos Encontros com o OVNE. Também são apresentados os resultados obtidos durante o período, incluindo a quantidade de conteúdos publicados, o alcance das atividades e a participação de profissionais convidados nos eventos. A partir da experiência adquirida, foram identificadas limitações na estrutura, no código-fonte e no alcance do projeto, sendo propostas melhorias futuras, como a reformulação visual e estrutural do site, a implementação de um sistema de monitoramento de acessos, a expansão do sistema de busca por localização e a reorganização do código-fonte. Por fim, são discutidas estratégias para ampliar a frequência de publicações e alcançar um público além do ambiente acadêmico.

Palavras-chave: OVNE; divulgação científica; aeroespacial; desenvolvimento web; UFRN

TITLE: OVNE is on the "air": Expanding and maintaining the Observatório de Valores do Nordeste website

Abstract

This work presents the activities developed as a scholarship student at the Observatório de Valores do Nordeste (OVNE), a project linked to the School of Science and Technology (ECT) of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The activities involved the production and publication of articles on the website, maintenance and monitoring of its operation, management of the project's Instagram profile, and organization of the Encontros com o OVNE. The results obtained during the period are also presented, including the amount of published content, the reach of the activities, and the participation of invited professionals in the events. Based on the

experience acquired, limitations were identified in the website's structure, source code, and reach. Future improvements are proposed, including a visual and structural redesign of the website, implementation of an access monitoring system, expansion of the location-based search system, and reorganization of the source code. Finally, strategies to increase the frequency of publications and reach an audience beyond the academic environment are discussed.

Keywords: OVNE; science communication; aerospace; web development; UFRN

CÓDIGO: ET1653

AUTOR: LEONARDO MACHADO MOREIRA

COAUTOR: MATTEO PEIXOTO

COAUTOR: VICENTE ANGELO DE SOUSA JUNIOR

COAUTOR: NELSON ION DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: AUGUSTO JOSE VENANCIO NETO

TÍTULO: Monitoramento do ciclo de vida de aplicações elásticas entregues por Cloud-Network Slices

Resumo

Este trabalho propõe um sistema de monitoramento transcamada para avaliar o desempenho do Minecraft — jogo sandbox sensível a atraso — sobre uma infraestrutura 5G NR real end-to-end com acesso sem fio fixo (FWA). O testbed integra um núcleo 5G privado (5GC) hospedando um servidor PaperMC gerenciado pelo controlador Crafty, e um gNB conectado a um dispositivo FWA que fornece acesso Wi-Fi a headsets Meta Quest 3. A carga de trabalho combina três bots Mineflayer com um a três headsets usados simultaneamente por jogadores. Um framework automatizado correlaciona KPIs de rede (throughput, RTT e jitter) com métricas de QoS da aplicação (ticks por segundo e duração do tick). A principal novidade é a sincronização entre rastros sem fio de baixo nível e dados de desempenho do motor de jogo de alto nível em ambiente 5G FWA. A contribuição é um framework robusto de avaliação para serviços sensíveis a atraso, que valida a viabilidade do 5G FWA como conectividade primária para jogos imersivos e identifica o impacto dos atrasos induzidos pela rede na experiência do jogador.

Palavras-chave: 5G, FWA, Minecraft, Meta Quest 3, QoE,QoS, KPIs

TITLE: Monitoring the lifecycle of elastic applications delivered by Cloud-Network Slices

Abstract

This work proposes a cross-layer monitoring system to evaluate the performance of Minecraft — a delay-sensitive sandbox game — over a real end-to-end 5G NR infrastructure using fixed wireless access (FWA). The testbed integrates a private 5G

core (5GC) hosting a PaperMC server managed by the Crafty controller, and a gNB connected to an FWA device that provides Wi-Fi access for Meta Quest 3 headsets. The workload combines three Mineflayer bots with one to three headsets used simultaneously by players. An automated framework correlates network KPIs (throughput, RTT, and jitter) with application-specific QoS metrics (ticks per second and tick duration). The main novelty is the synchronization of low-level wireless network traces with high-level game engine performance data within a 5G FWA environment. The contribution is a robust evaluation framework for delay-sensitive services, validating the feasibility of 5G FWA as a primary connectivity bridge for immersive gaming and identifying the impact of network-induced delays on player experience.

Keywords: 5G, FWA, Minecraft, QoE, Meta Quest 3,minecraft-prometheus-exporter

CÓDIGO: ET1658

AUTOR: ALAN VICTOR SANTOS DE SOUZA

ORIENTADOR: SANDRA RUFINO SANTOS

TÍTULO: Observatório de Tecnologia Social no Seridó Potiguar: diagnóstico territorial e coprodução do conhecimento no Projeto SEMEAR

Resumo

Este relato sintetiza a experiência de iniciação científica no Projeto SEMEAR (Segurança alimentar, Educação popular, Monitoramento participativo, Extensão universitária, Agroecologia e participação social), aprovado na Chamada CNPq/FNDCT/SGPR/MDS nº 17/2025 e executado no Seridó potiguar em coordenação adjunta entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, por meio da Incubadora de Tecnologias Sociais Engenheiros Sem Fronteiras, e organizações da sociedade civil parceiras. A atuação como bolsista permitiu acompanhar o diagnóstico territorial do Seridó, marcado por forte presença da agricultura familiar, baixa cobertura de assistência técnica e fragilidades na execução de mercados institucionais como o PNAE e o PAA, além dos primeiros ciclos de planejamento coletivo, composição descentralizada da equipe e construção conjunta de instrumentos de diagnóstico participativo e sistematização de experiências, etapas voltadas à estruturação de um Observatório de Tecnologia Social. A vivência evidenciou que a coprodução do conhecimento entre universidade e organizações comunitárias amplia a legitimidade territorial das ações, ao mesmo tempo em que expõe tensões entre prazos institucionais e tempos da mobilização social. Conclui-se que fortalecer a participação popular e a segurança alimentar no Seridó depende da consolidação de instâncias de controle social e de uma tecnologia social capaz de converter vulnerabilidades locais em subsídios para políticas públicas territoriais.

Palavras-chave: Tecnologia Social. Segurança Alimentar. Participação Social. Seridó.

TITLE: Social Technology Observatory in the Potiguar Seridó: territorial diagnosis and knowledge co-production in the SEMEAR Project

Abstract

This report synthesizes an undergraduate research experience within the SEMEAR Project (Food Security, Popular Education, Participatory Monitoring, University Extension, Agroecology and Social Participation), approved under Call

CNPq/FNDCT/SGPR/MDS No. 17/2025 and carried out in the Seridó Territory, Rio Grande do Norte, through joint coordination between the Federal University of Rio Grande do Norte, via Social Technologies Engineers Without Borders, and partner civil society organizations. Acting as an undergraduate researcher allowed for following the territorial diagnosis of Seridó, marked by a strong presence of family farming, low technical assistance coverage and weaknesses in institutional food markets such as PNAE and PAA, as well as the initial cycles of collective planning, decentralized team composition and joint construction of participatory diagnostic and systematization instruments, steps oriented toward structuring a Social Technology Observatory. The experience showed that knowledge co-production between the university and community organizations broadens the territorial legitimacy of actions, while exposing tensions between institutional funding timelines and the pace of social mobilization. It is concluded that strengthening popular participation and food security in Seridó depends on consolidating social control bodies and on a social technology able to convert identified vulnerabilities into effective input for territorial public policy.

Keywords: Social Technology. Food Security. Social Participation. Seridó.

CÓDIGO: ET1661

AUTOR: DAMARA EMILY VILAR DE ARAUJO

ORIENTADOR: ANA PAULA CYSNE BARBOSA

TÍTULO: Estudo de um compósito híbrido epóxi-cimento para aplicações em subsuperfície

Resumo

Em aplicações industriais que envolvem condições severas de temperatura, pressão e ambientes corrosivos, há grande demanda por materiais que apresentem alta resistência mecânica e química. Nesse contexto, a combinação de propriedades como flexibilidade, baixa permeabilidade e boa adesão da resina epóxi com as de alta resistência à compressão, estabilidade térmica e resistência química do cimento Portland possibilita o desenvolvimento de um material alternativo com potencial para aplicações de alto desempenho mecânico em condições de subsuperfície. Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar um compósito híbrido com matriz cimentícia modificada pela incorporação de resina epóxi, avaliando como diferentes proporções volumétricas das fases influenciam as propriedades do material. A caracterização microestrutural foi realizada por microscopia eletrônica de varredura, com foco na morfologia e na interface das fases, enquanto que o comportamento reológico e mecânico foi investigado através de ensaios reológicos e de resistência à compressão. Os resultados permitiram avaliar as relações entre composição, microestrutura e propriedades resultantes da incorporação da resina, sugerindo que o aumento da resistência ao escoamento das pastas e redução da resistência à compressão, podem estar associados à interface cimento-epóxi.

Palavras-chave: resina epóxi, cimento Portland, compósito, reologia, compressão.

TITLE: Study of a Hybrid Epoxy–Cement Composite for Subsurface Applications

Abstract

In industrial applications involving severe temperature and pressure conditions and corrosive environments, there is a high demand for materials with high mechanical and chemical resistance. In this context, combining properties such as the flexibility, low permeability, and good adhesion of epoxy resin with the high compressive strength, thermal stability, and chemical resistance of Portland cement enables the development

of an alternative material with potential for high-performance mechanical applications under subsurface conditions. Therefore, this study aims to characterize a hybrid composite consisting of a cementitious matrix modified by the incorporation of epoxy resin, evaluating how different volumetric proportions of the phases influence the material properties. Microstructural characterization was performed by scanning electron microscopy, focusing on the morphology and interface between the phases, while the rheological and mechanical behavior was investigated through rheological and compressive strength tests. The results allowed the relationships between composition, microstructure, and the properties resulting from resin incorporation to be evaluated, suggesting that the increased resistance to flow of the cement pastes and the reduction in compressive strength may be associated with the cement–epoxy interface.

Keywords: epoxy resin, Portland cement, composite, rheology, compressive.

CÓDIGO: ET1667

AUTOR: LUIZ FELIPE DE LUCENA LIMA

COAUTOR: LUIZ FELIPE DE QUEIROZ SILVEIRA

ORIENTADOR: FABIO DALMAZZO SANCHES

TÍTULO: Manutenção Preditiva Baseada em Análise de Vibrações: Transformada de Fourier, Envelope e Aplicações em Rolamentos

Resumo

O diagnóstico precoce de falhas em mancais de rolamento é fundamental para evitar paradas não planejadas e prejuízos industriais. Este trabalho analisa o desempenho da Análise de Envelope em comparação à análise espectral clássica via Transformada Rápida de Fourier (FFT) direta no diagnóstico de defeitos em rolamentos. A metodologia utiliza sinais de vibração do banco de dados da Case Western Reserve University (CWRU), contemplando falhas na pista interna, pista externa e elementos rolantes. Avaliaram-se a capacidade de identificação das frequências características de falha (BPFO, BPFI e BSF) e o papel da filtragem passa-banda. Os resultados indicaram que o espectro de vibração global (FFT) apresenta limitações na detecção de defeitos incipientes, uma vez que a energia dos impactos de curta duração se distribui ao longo de frequências ressonantes e acaba mascarada pelo ruído operacional. Em contrapartida, a Análise de Envelope, aplicada via demodulação por Transformada de Hilbert e espectro do envelope ao quadrado, isolou com clareza as frequências de falha e suas bandas laterais nos três casos. Conclui-se que a Análise de Envelope supera a análise espectral direta, consolidando-se como uma ferramenta indispensável para a manutenção preditiva.

Palavras-chave: rolamentos; análise de envelope; vibrações; FFT; diagnóstico de falha.

TITLE: Vibration-Based Predictive Maintenance: Fourier Transform, Envelope Analysis, and Applications in Rolling Bearings

Abstract

Early fault diagnosis in rolling element bearings is essential to prevent unplanned downtime and financial losses in industrial machinery. This study evaluates the performance of Envelope Analysis compared to direct Fast Fourier Transform (FFT) spectral analysis for bearing defect diagnosis. The methodology utilizes vibration

signals from the Case Western Reserve University (CWRU) database, encompassing faults in the inner race, outer race, and rolling elements. The identification capability of characteristic fault frequencies (BPFO, BPFI, and BSF) and the role of bandpass filtering were assessed. Results indicated that direct vibration spectra (FFT) present limitations in detecting incipient faults, as impulse energy is distributed across resonance bands and masked by operational noise. Conversely, Envelope Analysis, implemented via Hilbert transform demodulation and squared envelope spectrum, successfully isolated characteristic fault frequencies and modulation sidebands in all three scenarios. It is concluded that Envelope Analysis overcomes the limitations of direct spectral analysis, proving to be an indispensable tool for predictive maintenance.

Keywords: rolling bearings; envelope analysis; vibrations; FFT; fault diagnosis.

CÓDIGO: ET1669

AUTOR: ISABELE DE OLIVEIRA FERREIRA

ORIENTADOR: ISABEL DILLMANN NUNES

TÍTULO: Desenvolvimento de plataforma de ensino de pensamento computacional apoiada por inteligência artificial voltada para pessoa idosa

Resumo

Diante dos avanços das tecnologias digitais, é necessário dominar ferramentas tecnológicas para realizar tarefas do cotidiano. Entretanto, muitos grupos ainda são excluídos da cidadania digital, entre eles se destaca o público 60+ [Bernardo et al., 2024]. A população com mais de 60 anos vem aumentando a cada ano [IBGE. 2022], evidenciando a necessidade de iniciativas voltadas para esse público. Esse trabalho visa apresentar o desenvolvimento de uma plataforma web de ensino de programação apoiada por inteligência artificial voltada para o público 60+, contextualizado nas demandas do Projeto de Extensão de Inclusão Digital para Pessoas Idosas (ProEIDI/UFRN). A ferramenta busca atenuar barreiras comuns em ambientes tradicionais por meio de uma interface adaptada, além de utilizar a linguagem de programação Delégua, estruturada integralmente em português. A arquitetura de software é composta por front-end em Next.js hospedado na Vercel e back-end em Node.js com banco de dados MySQL, integrado ao modelo de linguagem Llama 3.3 por meio da infraestrutura Groq. A plataforma disponibiliza conteúdos teóricos contextualizados, lições práticas em formato de quiz, editor de código e compilador online, integrados a um tutor de inteligência artificial que fornece feedbacks formativos e imediatos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Inteligência Artificial. Pessoas Idosas.

TITLE: Development of an AI-supported computational thinking learning platform aimed at older adults

Abstract

In light of advances in digital technologies, mastering technological tools has become necessary to perform everyday tasks. However, many groups are still excluded from digital citizenship, with older adults (60+) standing out among them [Bernardo et al., 2024]. The population aged 60 and over has been increasing every year [IBGE, 2022], highlighting the need for initiatives aimed at this demographic. This work aims to present the development of a web platform for teaching programming supported by artificial intelligence aimed at the 60+ audience, contextualized within the demands of the Digital Inclusion Extension Project for Older Adults (ProEIDI/UFRN). The tool seeks to mitigate common barriers in traditional environments through an adapted interface, in addition to using the Delégua programming language, entirely structured in Portuguese. The software architecture is composed of a Next.js front-end hosted on Vercel and a Node.js back-end with a MySQL database, integrated with the Llama 3.3 language model through the Groq acceleration infrastructure. The platform provides contextualized theoretical content, practical lessons in quiz format, a code editor, and an online compiler, integrated with an artificial intelligence tutor that delivers formative and immediate feedback.

Keywords: Computational Thinking. Artificial Intelligence. Elderly People.

CÓDIGO: ET1673

AUTOR: JOAO VICTOR FERREIRA DE ARAUJO CAPISTRANO

ORIENTADOR: THIAGO DE OLIVEIRA ALVES ROCHA

TÍTULO: Implementação de um sistema fotovoltaico controlado no modo tensão, com armazenamento e transição suave entre conectado/ilhado e ilhado/conectado.

Resumo

O crescimento da demanda por Fontes de Energia Renovável (FREs), impulsionado por questões ambientais, tem alavancado a integração de Sistemas de Geração Distribuída (SGDs) à rede elétrica. Este trabalho aborda o desenvolvimento e a fundamentação teórica para a implementação de um sistema fotovoltaico com armazenamento de energia, operando em modo tensão e dotado de capacidade de transição suave (seamless transfer) entre os estados conectado à rede e ilhado. Em virtude do estágio inicial da pesquisa, as atividades concentraram-se no levantamento bibliográfico e no estudo de conversores estáticos, inversores CC-CA e técnicas avançadas de controle, incluindo o controle por caimento (droop control) e estruturas em cascata. Com o auxílio das ferramentas computacionais MATLAB/Simulink e PSIM, foram investigados conceitos de sincronismo via Phase-Locked Loop (PLL) e transformações de Park (referencial dq0), preparando o arcabouço necessário para o futuro controle da planta de potência.

Palavras-chave: Sistemas Fotovoltaicos; Inversores; Modo Tensão; Transição Suave

TITLE: Implementation of a photovoltaic system controlled in voltage mode, with storage and seamless transfer between connected/islanded and islanded/connected.

Abstract

Abstract: The growing demand for Renewable Energy Sources (RES), driven largely by environmental concerns, has accelerated the integration of Distributed Generation Systems (DGS) into the electrical grid. This work addresses the development and theoretical foundation for implementing a photovoltaic system with energy storage, operating in voltage mode and equipped with seamless transfer capability between grid-connected and islanded modes. Due to the initial stage of the research, activities focused on literature review and the study of static converters, DC-AC inverters, and advanced

control techniques, including droop control and cascade structures. Using MATLAB/Simulink and PSIM as computational tools, concepts of synchronization via Phase-Locked Loop (PLL) and Park transformations (dq0 reference frame) were investigated, laying the necessary groundwork for the future control of the power plant.

Keywords: Photovoltaic Systems; Inverters; Voltage Mode; Seamless Transfer

CÓDIGO: ET1678

AUTOR: LARISSA SOARES DE SOUZA

ORIENTADOR: LUIZ MARCOS GARCIA GONCALVES

TÍTULO: Robótica Livre e Desenvolvimento de Protótipos Educacionais para Escolas Municipais

Resumo

Este trabalho apresenta as atividades desenvolvidas durante o período de Iniciação Científica no Laboratório de Robótica Educacional da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LRE/UFRN), tendo como foco o desenvolvimento e a aplicação de protótipos de robótica educacional em diferentes contextos pedagógicos. Foram desenvolvidos dois projetos principais: o Semáforo do Toque, voltado à conscientização e prevenção da violência sexual infantil em associação à Campanha “Faça Bonito”, e o Giro-Bot, direcionado à educação ambiental por meio da demonstração do funcionamento de um rastreador solar. Os projetos foram ainda apresentados em eventos científicos e de divulgação, incluindo o ICAR 2025 e a 1ª Mostra de Robótica Educacional de Natal.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Robótica Livre

TITLE: Open-Source Robotics and the Development of Educational Prototypes for Municipal Schools

Abstract

This paper presents the activities carried out during an undergraduate research period at the Educational Robotics Laboratory of the Federal University of Rio Grande do Norte (LRE/UFRN), focusing on the development and application of educational robotics prototypes in various pedagogical contexts. Two main projects were developed: the "Semáforo do Toque" (Touch Traffic Light), aimed at raising awareness and preventing child sexual violence in conjunction with the "Faça Bonito" campaign; and the "Giro-Bot," designed for environmental education by demonstrating the operation of a solar tracker. These projects were also showcased at scientific and outreach events, including ICAR 2025 and the 1st Natal Educational Robotics Exhibition.

Keywords: Educational Robotics. Open Robotics.

CÓDIGO: ET1681

AUTOR: IORIS REIS CAVALCANTE EECKHOUT

ORIENTADOR: FABRICIO GAVA MENEZES

TÍTULO: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS DE DIFENILAMINOQUINOXALINAS PARA APLICAÇÃO COMO NOVOS MATERIAIS FUNCIONAIS AVANÇADOS

Resumo

A necessidade de ferramentas rápidas e acessíveis para o monitoramento de contaminantes ambientais tem impulsionado a pesquisa por novos materiais optoeletrônicos. Neste contexto, este estudo relata a síntese, a caracterização estrutural e a avaliação fotofísica de três derivados difenilaminoquinoxalínicos nitrados. Através de reações de substituição nucleofílica aromática, as moléculas foram isoladas com altos rendimentos globais (82% a 97,2%) e tiveram suas identidades validadas por espectroscopia FTIR e RMN. Os testes ópticos demonstraram que a inserção de grupos nitro atua modulando a densidade eletrônica do anel, ocasionando forte supressão da emissão em solventes orgânicos puros. Entretanto, o derivado dinitrado exibiu um notável Aprimoramento de Emissão Induzida por Agregação (AIEE) ao formar nanoagregados em misturas aquosas, recuperando sua fluorescência em virtude do bloqueio das rotações intramoleculares. Esse comportamento emissivo, aliado às respostas acidocrômicas reversíveis frente a variações de pH do meio e à luminescência no estado sólido, valida o alto potencial desses compostos para o desenvolvimento de quimiossensores e sondas voltadas para a segurança industrial e ambiental.

Palavras-chave: Quimiossensores; Quinoxalinas; Fotofísica; Acidocromismo; AIEE.

TITLE: SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND STUDY OF THE OPTICAL PROPERTIES OF DIPHENYLAMINOQUINOXALINES FOR APPLICATION AS NEW ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS

Abstract

The need for rapid and accessible tools for monitoring environmental contaminants has driven the search for new optoelectronic materials. In this context, this study reports the

synthesis, structural characterization, and photophysical evaluation of three nitrated diphenylaminoquinoxaline derivatives. Through nucleophilic aromatic substitution reactions, the molecules were isolated with high overall yields (82% to 97.2%) and had their identities validated by FTIR and NMR spectroscopy. Optical assays demonstrated that the insertion of nitro groups modulates the electron density of the ring, causing strong fluorescence quenching in pure organic solvents. However, the dinitrated derivative exhibited a remarkable Aggregation-Induced Emission Enhancement (AIEE) upon forming nanoaggregates in aqueous mixtures, recovering its fluorescence due to the restriction of intramolecular rotations. This emissive behavior, combined with reversible acidochromic responses to pH variations and solid-state luminescence, validates the high potential of these compounds for the development of chemosensors and probes aimed at industrial and environmental safety.

Keywords: Chemosensors; Quinoxalines; Photophysics; Acidochromism; AIEE

CÓDIGO: ET1686

AUTOR: IWRI SIMPLÍCIO FELIPE

ORIENTADOR: ELTON JOSE FIGUEIREDO DE CARVALHO

TÍTULO: Parametrização de campos de força coarse-grained de materiais bidimensionais para cálculo de campos de deformação

Resumo

Neste trabalho desenvolvemos e implantamos um protocolo para o cálculo das constantes elásticas de materiais bidimensionais como o grafeno, para deformações de tração uniaxial e cisalhamento. Esse procedimento permite utilizar essas grandezas como partes da função objetivo no ajuste de campo de forças coarse-grained para simular materiais bidimensionais em geral.

Palavras-chave: Grafeno. Otimização. Propriedades mecânicas. Dinâmica Molecular.

TITLE: Force field parameterization algorithm for two-dimensional nanomaterials

Abstract

In this work, we developed and implemented a protocol for calculating the elastic constants of two-dimensional materials, such as graphene, under uniaxial tensile and shear deformations. This procedure allows these quantities to be used as part of the objective function when fitting coarse-grained force fields to simulate two-dimensional materials in general.

Keywords: Graphene. Optimization. Mechanical properties. Molecular dynamics.

CÓDIGO: ET1690

AUTOR: JONATHAS LINHARES MACÊDO

ORIENTADOR: VICENTE ANGELO DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: Concepção de xApp para a Plataforma near-RT RIC da O-RAN visando divisão dinâmica de tráfego entre LTE/NR com Dual Connectivity

Resumo

Este trabalho investiga o uso de Aprendizado por Reforço para o gerenciamento de Conectividade Dupla com Múltiplas Tecnologias de Acesso de Rádio (MR-DC) em redes 5G. O cenário de turismo inteligente exige suporte simultâneo a aplicações de Realidade Estendida (XR), que demandam baixíssima latência (URLLC), e ao tráfego contínuo de Banda Larga Móvel (eMBB). A configuração estática do fatiamento de rede prova-se ineficaz, gerando colapso de serviço sob altas demandas devido ao esgotamento de recursos. Para solucionar este gargalo, propõe-se um agente de Aprendizado por Reforço, baseado no modelo Multi-Armed Bandit (MAB), operando na camada PDCP para adaptar a alocação de tráfego de forma autônoma. Simulações conduzidas no software ns-3, empregando o módulo mmWave, demonstraram que o aprendizado por reforço garante 100% de satisfação no serviço eMBB enquanto libera o espectro 5G para maximizar a capacidade de usuários XR. O estudo evidencia o impacto prático da pesquisa universitária no avanço das telecomunicações, refletido no desenvolvimento local de algoritmos de ponta para a transição rumo às futuras redes móveis de sexta geração (6G).

Palavras-chave: 5G. MR-DC. Aprendizado por Reforço. Realidade Estendida. MAB.

TITLE: Dynamic Multi-RAT Dual Connectivity Control Based on Reinforcement Learning for Simultaneous eMBB and URLLC Services

Abstract

This work investigates the use of Reinforcement Learning for managing Multi-RAT Dual Connectivity (MR-DC) in 5G networks. The smart tourism scenario requires simultaneous support for Extended Reality (XR) applications, which demand ultra-low latency (URLLC), and continuous Enhanced Mobile Broadband (eMBB) traffic. Static network slicing configurations proved ineffective, leading to service collapse under high demands due to resource depletion. To solve this bottleneck, a Reinforcement Learning agent based on the Multi-Armed Bandit (MAB) model is proposed, operating at the

PDCP layer to autonomously adapt traffic allocation. Simulations conducted in the ns-3 software using the mmWave module demonstrated that Reinforcement Learning guarantees 100% satisfaction for the eMBB service while freeing up the 5G spectrum to maximize XR user capacity. The study highlights the practical impact of university research in the advancement of telecommunications, reflected in the local development of cutting-edge algorithms for the transition towards future sixth-generation (6G) mobile networks.

Keywords: 5G. MR-DC. Reinforcement Learning. Extended Reality. MAB.

CÓDIGO: ET1692

AUTOR: GRAZIELLY LAIS LIMA FREIRE

ORIENTADOR: CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUITLE

TÍTULO: Estudo Experimental da Geração de Eletricidade a partir de Hidrogênio Verde em Células a Combustível

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de um reator eletroquímico híbrido na degradação do corante vermelho de metila com a produção simultânea de hidrogênio verde, e sua posterior aplicação em uma célula a combustível para a geração de eletricidade. Para os experimentos, preparou-se um efluente sintético com 20 ppm de vermelho de metila. O sistema operou com um ânodo DSA e um cátodo de aço inoxidável, sob diferentes eletrólitos de suporte (Na_2SO_4, H_2SO_4 e NaOH) e densidades de corrente (80, 100 e 150 mA/cm²) por um período de 180 minutos. Os resultados avaliados por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) indicaram que o meio ácido (H_2SO_4) submetido a 150 mA/cm² proporcionou o melhor desempenho. Nessa condição otimizada, obteve-se uma degradação quase total do corante entre 60 e 90 minutos de processo, além da maior produção de gás, alcançando aproximadamente 3540 mL de hidrogênio. Consequentemente, o hidrogênio gerado sob essa configuração resultou nos maiores valores de potência elétrica quando acoplado e consumido pela célula a combustível. Conclui-se, portanto, que é tecnicamente viável e promissor aliar o tratamento de efluentes têxteis recalcitrantes à recuperação e geração sustentável de energia limpa.

Palavras-chave: Hidrogênio verde; Célula a combustível; Tratamento de efluentes;

TITLE: Experimental Study of Electricity Generation from Green Hydrogen in Fuel Cells

Abstract

This work aimed to evaluate the performance of a hybrid electrochemical reactor in the degradation of methyl red dye with the simultaneous production of green hydrogen, and

its subsequent application in a fuel cell for electricity generation. For the experiments, a synthetic effluent with 20 ppm of methyl red was prepared. The system operated with a DSA anode and a stainless steel cathode, under different supporting electrolytes (Na_2SO_4, H_2SO_4, and NaOH) and current densities (80, 100, and 150 mA/cm²) for a period of 180 minutes. The results, evaluated by high-performance liquid chromatography (HPLC), indicated that the acidic medium (H_2SO_4) subjected to 150 mA/cm² provided the best performance. Under this optimized condition, almost total degradation of the dye was achieved between 60 and 90 minutes of the process, in addition to the highest gas production, reaching approximately 3540 mL of hydrogen. Consequently, the hydrogen generated under this configuration resulted in the highest electrical power values when coupled with and consumed by the fuel cell. It is concluded, therefore, that it is technically viable and promising to combine the treatment of recalcitrant textile effluents with the recovery and sustainable generation of clean energy.

Keywords: Green hydrogen; Fuel cell; Wastewater treatment;

CÓDIGO: ET1696

AUTOR: JULIA TEIXEIRA CORDEIRO

ORIENTADOR: JOSE DIAS DO NASCIMENTO JUNIOR

TÍTULO: Mínimos de Grande Amplitude Magnética em Análogos Solares de 1 Gyr: Reanálise com Amostra Ampliada do Aglomerado NGC 6811

Resumo

Mínimos de grande amplitude magnética (grand minima) são episódios de forte supressão da atividade magnética estelar, análogos ao Mínimo de Maunder solar, cuja frequência pode depender da idade da estrela. Este trabalho busca estados do tipo grand minima em análogos solares de aproximadamente 1 Gyr no aglomerado aberto NGC 6811, ampliando a amostra do estudo pioneiro de Velloso, do Nascimento & Saar (2020), que analisou 11 estrelas solares do aglomerado. Com filiação de membros atualizada via Gaia DR3 e curvas de luz de longa cadência do satélite Kepler, selecionamos uma amostra de várias centenas de estrelas do tipo solar (0,85-1,15 M⊙) e caracterizamos sua atividade fotométrica pelo índice Sph, calculado a partir da modulação de longo prazo das curvas de luz. As estrelas foram classificadas em cíclicas, variáveis ou de atividade achatada, a partir da significância de sinais periódicos identificados por periodogramas e decomposição em wavelets de Morlet. Não foram identificadas candidatas inequívocas a grand minima na amostra ampliada, o que estabelece um limite superior mais robusto para a ocorrência desses estados em cerca de 1 Gyr, com implicações para o entendimento do dínamo estelar e do freio magnético, além de subsidiar preparativos para a missão PLATO.

Palavras-chave: Atividade estelar.Dínamo solar.Aglomerados abertos.NGC 6811.Kepler

TITLE: Magnetic Grand Minima in 1 Gyr Solar Analogs: A Reanalysis with an Expanded Sample of the Open Cluster NGC 6811

Abstract

Magnetic grand minima are episodes of strongly suppressed stellar magnetic activity, analogous to the solar Maunder Minimum, whose occurrence may depend on stellar age. This work searches for grand-minimum-like states in ~1 Gyr solar analogs in the open cluster NGC 6811, expanding the sample of the pioneering study by Velloso, do Nascimento & Saar (2020), which analyzed 11 solar-type cluster members. Using updated Gaia DR3 membership and long-cadence Kepler light curves, we select a

sample of several hundred solar-type stars (0.85-1.15 M⊙) and characterize their photometric activity through the Sph index, computed from long-term light-curve modulation. Stars are classified as cyclic, variable, or flat-activity based on the significance of periodic signals from periodograms and Morlet wavelet decomposition. No unambiguous grand-minimum candidates are found in the expanded sample, placing a more robust upper limit on the occurrence of such states at ~1 Gyr, with implications for stellar dynamo theory, magnetic braking, and preparations for the PLATO mission.

Keywords: Stellar activity.Solar dynamo.Open clusters.NGC 6811.Kepler

CÓDIGO: ET1698

AUTOR: MESAQUE SUYAN DE OLIVEIRA PINHEIRO

ORIENTADOR: JOSE HERIBERTO OLIVEIRA DO NASCIMENTO

TÍTULO: Produção de Célula Solar de alta eficiência energética obtida com Perovskita, materiais 2D e pontos quânticos.

Resumo

A demanda crescente por fontes de energia renováveis tem incentivado o desenvolvimento de novas tecnologias fotovoltaicas, entre as quais se destacam as células solares de perovskita devido ao seu potencial de alta eficiência, possibilidade de fabricação em filmes finos e versatilidade de composição. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo inicial sintetizar a perovskita de brometo de chumbo e césio ($CsPbBr_3$), visando à obtenção de um material com potencial para aplicação em dispositivos fotovoltaicos. A síntese foi realizada utilizando dimetilformamida (DMF) como solvente e $PbBr_2$ e CsBr como precursores, com a utilização de ácido oleico e oleilamina como agentes auxiliares. Após a preparação da solução precursora, o material foi adicionado ao tolueno, submetido à centrifugação e posteriormente seco em estufa. A formação do material foi avaliada por meio de observações visuais e imagens obtidas sob radiação ultravioleta, nas quais foi observada fluorescência característica do produto sintetizado. Os resultados indicaram que a metodologia empregada possibilitou a obtenção do $CsPbBr_3$ em um intervalo de tempo relativamente curto e com procedimento experimental simples. Dessa forma, a rota de síntese utilizada apresenta potencial para a produção do material e para sua aplicação em etapas posteriores.

Palavras-chave: Célula Solar. Perovskita. Materiais 2D. fotovoltaico. energia solar

TITLE: Production of high energy efficiency Solar Cell obtained with Perovskite, 2D materials and quantum dots.

Abstract

The growing demand for renewable energy sources has encouraged the development of new photovoltaic technologies, among which perovskite solar cells stand out due to their potential for high efficiency, the possibility of thin-film fabrication, and composition versatility. In this context, the initial aim of this work was to synthesize cesium lead bromide perovskite ($CsPbBr_3$), aiming to obtain a material with potential for use in photovoltaic devices. The synthesis was carried out using dimethylformamide (DMF) as

a solvent and $PbBr_2$ and CsBr as precursors, with oleic acid and oleylamine used as auxiliary agents. After preparing the precursor solution, the material was added to toluene, centrifuged, and then dried in an oven. The formation of the material was evaluated through visual observations and images taken under ultraviolet radiation, where the characteristic fluorescence of the synthesized product was observed. The results indicated that the method used allowed the $CsPbBr_3$ to be obtained in a relatively short time and with a simple experimental procedure. In this way, the synthesis route used shows potential for producing the material and for its application in later stages.

Keywords: Solar Cell. Perovskite. 2D Materials. Photovoltaic. Solar Energy.

CÓDIGO: ET1704

AUTOR: SOFIA LELLIS CAVALCANTI MARANHÃO

ORIENTADOR: ANTONIO EDUARDO MARTINELLI

TÍTULO: Impressão 3D de compósitos cimentícios com baixo consumo de cimento Portland

Resumo

Cada vez mais a técnica de impressão 3D ganha espaço e aplicação no meio da construção civil. Como forma econômica e sustentável, ela favorece na redução de custos para o meio e pode ser uma grande aliada na produção de compósitos com baixo nível de cimento e, consequentemente, com baixa emissão de carbono. Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa é avaliar a influência da substituição de um alto teor de cimento que compõe a argamassa por um material pozolânico, neste caso, o metacaulim, somado ao hidróxido de cálcio (cal hidratada) que atuará como enriquecedor dessa mistura gerando um C-S-H secundário. A função dessa nova reação é repor a portlandita, reduzida a partir do momento em que o cimento for substituído, e proporcionar propriedades mecânicas e microestruturais de igual ou melhor desempenho às resultantes de uma produção de argamassa comum, com o aglomerante tradicional. Para realização do estudo foram desenvolvidos dois grupos de argamassas, diferenciados pela relação entre aglomerante e areia, sendo um grupo no traço 1:2 e outro no traço 1:1. Para cada grupo foram consideradas três argamassas: uma de referência, sem nenhum tipo de adição ou substituição, uma segunda com substituição de 50% da massa de cimento por pozolana e uma terceira com substituição de 45% da massa de cimento por pozolana e 5% de hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$).

Palavras-chave: Impressão 3D. Baixo carbono. Cimento Portland. Descarbonização.

TITLE: 3D Printing of Cementitious Composites with Low Portland Cement Content.

Abstract

The 3D printing technique is increasingly gaining ground and application in civil construction. As an economical and sustainable way, it helps reduce costs for the environment and can be a great ally in the production of composites with a low level of cement and, consequently, with low carbon emissions. From this perspective, the objective of this research is to evaluate the influence of replacing a high cement content that makes up the mortar with a pozzolanic material, in this case, Metakaolin, added to calcium hydroxide (hydrated lime) which will act as an enricher for this mixture, generating a secondary C-S-H. The function of this new reaction is to replace the portlandite, reduced from the moment the cement is replaced, and provide mechanical and microstructural properties of equal or better performance to those resulting from the production of common mortar, with the traditional binder. To carry out the study, two groups of mortars were developed, differentiated by the binder-to-sand ratio, one with a 1:2 ratio and another with a 1:1 ratio. For each group, three mortars were considered: a reference mixture, without any type of addition or substitution, a second with replacement of 50% of the cement mass by pozzolan, and a third with replacement of 45% of the cement mass by pozzolan and 5% of calcium hydroxide ($Ca(OH)_2$). The compositions with a 1:1 ratio received greater emphasis throughout the study, considering their application in the 3D printing process. For each m

Keywords: 3D printing. Low carbon. Portland cement. Decarbonization.

CÓDIGO: ET1706

AUTOR: FERNANDO GABRIEL ARAUJO GUIMARAES

ORIENTADOR: MARCELO AUGUSTO COSTA FERNANDES

TÍTULO: Predição de Demanda em Ambientes Kubernetes com Aprendizado de Máquina

Resumo

Em ambientes de computação em nuvem orquestrados por Kubernetes, a variabilidade na carga de trabalho das aplicações exige estratégias de escalonamento mais ágeis do que os métodos reativos tradicionais, baseados em limiares fixos. Este trabalho tem como objetivo desenvolver modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina supervisionado para estimar, com antecedência, a demanda por CPU, memória e rede em aplicações executadas em um cluster Kubernetes, apoiando decisões proativas de escalonamento horizontal no âmbito do ProjetoPesquisa PVG21389-2023. A metodologia envolveu a implementação e validação de um ambiente de monitoramento real (Prometheus e cAdvisor sobre um cluster Kubernetes local) e o treinamento dos modelos sobre o dataset público Alibaba Cluster Trace 2018, cuja escala reflete meses de operação real de um cluster de produção, histórico que uma instrumentação local recém-implantada não possui. Foram comparados cinco algoritmos: Regressão Linear, Árvore de Decisão, Random Forest, XGBoost e Perceptron Multicamadas (MLP), avaliados por MAE, RMSE e R^2. Os resultados mostraram desempenho robusto para memória e rede (R^2 próximo de 1,0), enquanto a predição de CPU manteve boa capacidade explicativa (R^2 acima de 0,87) com maior erro absoluto em cargas de trabalho voláteis. Conclui-se que os modelos preditivos são viáveis para apoiar o escalonamento proativo, com aplicação direta para a integração à lógica automatizada do projeto principal.

Palavras-chave: Kubernetes; Machine Learning; Escalonamento Horizontal

TITLE: Prediction of Resource Demand in Kubernetes Environments with Machine Learning

Abstract

In cloud computing environments orchestrated by Kubernetes, workload variability demands more agile scaling strategies than traditional reactive, threshold-based methods. This work aims to develop supervised machine learning predictive models to estimate, in advance, the demand for CPU, memory, and network resources in applications running on a Kubernetes cluster, supporting proactive horizontal scaling

decisions within the scope of ProjetoPesquisa PVG21389-2023. The methodology involved implementing and validating a real monitoring environment (Prometheus and cAdvisor on a local Kubernetes cluster) and training the models on the public Alibaba Cluster Trace 2018 dataset, whose scale reflects months of real production operation, a history that a newly deployed local instrumentation does not have. Five algorithms were compared: Linear Regression, Decision Tree, Random Forest, XGBoost, and Multilayer Perceptron (MLP), evaluated using MAE, RMSE, and R^2. Results showed robust performance for memory and network (R^2 close to 1.0), while CPU prediction maintained good explanatory power (R^2 above 0.87) with higher absolute error under volatile workloads. It is concluded that the predictive models are viable to support proactive scaling, with direct application to the integration into the main project's automated logic.

Keywords: Kubernetes; Machine Learning; Horizontal Scaling

CÓDIGO: ET1709

AUTOR: MARIA EDUARDA DE OLIVEIRA ARAÚJO

ORIENTADOR: SARA FERNANDES FLOR DE SOUZA

TÍTULO: Análise Multitemporal da Dinâmica e Evolução do Uso e Cobertura da Terra no Município de Caicó/RN (1985-2025)

Resumo

Este estudo analisou as mudanças no uso e cobertura da terra no município de Caicó entre 1985 e 2025, utilizando dados do Projeto MapBiomas processados no Google Earth Engine. Os resultados evidenciaram uma redução significativa das formações savânicas, que perderam mais de 119 km², além da diminuição da superfície hídrica, com perdas superiores a 22 km². O mosaico de usos também apresentou forte retração, passando de mais de 213 km² em 1985 para cerca de 57 km² em 2025, enquanto as áreas não vegetadas tiveram leve queda ao longo do período. Em contrapartida, observou-se a expansão das áreas de pastagem, que praticamente dobraram sua extensão, consolidando-se como o uso predominante. Algumas formações naturais, como as herbáceo-arbustivas e campestres, apresentaram crescimento, sugerindo processos de substituição ou regeneração em determinadas áreas. Essas mudanças refletem a pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e reforçam a importância do monitoramento contínuo do uso e cobertura da terra. A pesquisa destaca a necessidade de políticas públicas voltadas para a conservação da vegetação nativa e dos recursos hídricos, além de estratégias de adaptação que aumentem a resiliência das comunidades locais frente às oscilações climáticas no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Google Earth Engine, Degradação ambiental, Semiárido Nordestino

TITLE: Multitemporal Analysis of Land Use and Land Cover Dynamics and Evolution in the Municipality of Caicó, RN (1985–2025)

Abstract

This study analyzed land-use and land-cover changes in the municipality of Caicó between 1985 and 2025, using data from the MapBiomas Project processed via Google Earth Engine. The results revealed a significant reduction in savanna formations, which lost over 119 km², as well as a decrease in water surface area, with losses exceeding 22

km². The mosaic of land uses also showed a sharp decline, dropping from over 213 km² in 1985 to approximately 57 km² in 2025, while non-vegetated areas saw a slight decrease over the period. Conversely, an expansion in pasture areas was observed; these practically doubled in extent, becoming the predominant land use. Certain natural formations—such as herbaceous-shrubby and grassland areas—showed growth, suggesting processes of replacement or regeneration in specific locations. These changes reflect anthropogenic pressure on natural ecosystems and underscore the importance of continuous monitoring of land use and land cover. The research highlights the need for public policies aimed at conserving native vegetation and water resources, as well as adaptation strategies to enhance the resilience of local communities in the face of climate fluctuations in the Brazilian semiarid region.

Keywords: Google Earth Engine, Environmental degradation, Northeastern Semiarid

CÓDIGO: ET1727

AUTOR: JOSUEL DOS SANTOS ARAÚJO

ORIENTADOR: KESIA KARINA DE OLIVEIRA SOUTO SILVA

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS MAIS SUSTENTÁVEIS BASEADAS EM MEMBRANAS E ADSORÇÃO PARA O TRATAMENTO DE FÁRMACOS

Resumo

O despejo inadequado de efluentes industriais em corpos d'água representa um dos principais desafios ambientais contemporâneos, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e a saúde dos ecossistemas aquáticos. Assim, este projeto de pesquisa propõe contribuir com novos materiais, por meio da utilização de membranas, advindos de matérias-primas residuais, para aplicação em processos de descontaminação de sistemas aquosos contendo poluentes. Tem-se as técnicas de adsorção empregadas para o processo de filtração. A pesquisa abrange a otimização da produção dos materiais, caracterizações por técnicas analíticas instrumentais, análise do desempenho operacional, potencial de reuso, comparação com métodos convencionais e conformidade com normas ambientais nacionais, a fim de fornecer alternativas economicamente viáveis e ambientalmente amigáveis para o tratamento de efluentes industriais e águas contaminadas.

Palavras-chave: Membranas nanoestruturas, Adsorção, Fármacos

TITLE: Development of More Sustainable Membrane- and Adsorption-Based Technologies for the Treatment of Pharmaceuticals

Abstract

The improper discharge of industrial effluents into water bodies represents a major contemporary environmental challenge, compromising water resource quality and the health of aquatic ecosystems. Accordingly, this research project proposes contributing new membrane-based materials derived from waste feedstocks for use in the decontamination of pollutant-laden aqueous systems, employing adsorption techniques within the filtration process. The research encompasses material production optimization, characterization via instrumental analytical techniques, operational performance analysis, reuse potential, comparison with conventional methods, and

compliance with national environmental standards, aiming to provide economically viable and environmentally friendly alternatives for treating industrial effluents and contaminated water.

Keywords: Nanostructured membranes, Adsorption, Pharmaceuticals

CÓDIGO: ET1730

AUTOR: MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARVALHO

ORIENTADOR: ADRIAO DUARTE DORIA NETO

TÍTULO: Implantação de Algoritmos de Diagnóstico de Falhas em Dispositivos IoT de Baixo Custo: Estudo de Caso com o ESP32S3

Resumo

Este trabalho apresenta uma abordagem baseada em redes neurais para identificação e diagnóstico de falhas em um sistema experimental de tanques acoplados. Inicialmente, foi desenvolvido um modelo neural autorregressivo para representar o comportamento normal do processo a partir do histórico da tensão aplicada à bomba e dos níveis dos dois tanques, os dados foram organizados em janelas temporais de cinco amostras e utilizados para treinamento, validação e teste do modelo de identificação. Em seguida, foram analisadas oito condições de falha, envolvendo vazamentos, entupimentos parciais e totais e falha da bomba, além da condição normal de operação. Para o diagnóstico, foi treinado um classificador utilizando informações provenientes dos níveis medidos e estimados pelo modelo. O classificador alcançou acurácia de 88,74%, a análise da matriz de confusão mostrou elevado desempenho para a maior parte das classes, embora tenha sido observada dificuldade na distinção entre falha da bomba e vazamento do tanque 1 para o reservatório, devido à semelhança entre os efeitos produzidos por essas condições sobre a dinâmica do sistema. Os resultados indicam a viabilidade da abordagem para o diagnóstico das falhas investigadas.

Palavras-chave: Diagnóstico de falhas. Redes neurais. Tanques acoplados.

TITLE: Implementation of Fault Diagnosis Algorithms on Low-Cost IoT Devices: A Case Study with the ESP32S3

Abstract

This paper presents a neural network-based approach for fault identification and diagnosis in an experimental coupled-tank system. Initially, an autoregressive neural model was developed to represent the process's normal behavior based on the history of the voltage applied to the pump and the levels of the two tanks; the data were organized into five-sample time windows and used for training, validation, and testing the identification model. Subsequently, eight fault conditions were analyzed—including leaks, partial and total blockages, and pump failure—alongside the normal operating condition. For diagnosis, a classifier was trained using information derived from both measured and model-estimated levels. The classifier achieved an accuracy of 88.74%; confusion matrix

analysis revealed high performance for most classes, although difficulty was observed in distinguishing between pump failure and a leak from tank 1 into the reservoir, due to the similarity of the effects these conditions have on system dynamics. The results demonstrate the feasibility of the approach for diagnosing the investigated faults.

Keywords: Fault diagnosis. Neural networks. Coupled tanks.

CÓDIGO: ET1733

AUTOR: ALEX DO VALE BEZERRA

ORIENTADOR: MARCIO EDUARDO KREUTZ

TÍTULO: Análise de desenvolvimento de sistema em chip com módulo convolucional usando ferramentas open source

Resumo

O avanço da visão computacional em sistemas embarcados exige soluções capazes de processar grandes volumes de dados no dispositivo de borda (edge computing) com baixa latência e reduzido consumo energético. Este artigo apresenta o projeto e a simulação de um Sistema-em-Chip (SoC) voltado para o processamento de vídeo e execução de algoritmos convolucionais em FPGAs. Diferente do fluxo tradicional baseado em linguagens de descrição de hardware e softwares proprietários complexos, a solução emprega os frameworks open-source Migen e LiteX, baseados em Python. O Migen foi utilizado na construção do módulo acelerador convolucional 2D, enquanto o LiteX integrou o SoC a um processador softcore (VexRiscv) e aos demais componentes do sistema. A validação via simulação em linha de comando demonstrou a execução com sucesso de operações de filtragem espacial (convolução 2D de matrizes), comprovando a eficiência, a facilidade de aprendizado e a viabilidade do fluxo de desenvolvimento totalmente de código aberto em comparação a ambientes comerciais consolidados (como Intel Quartus ou Lattice Radiant), além de gerar código Verilog para rodar nas placas FPGA.

Palavras-chave: FPGA; System-on-Chip (SoC); LiteX; Migen; Código-Aberto

TITLE: Analysis of System-on-Chip Development with a Convolutional Module Using Open-Source Tools

Abstract

The advancement of computer vision in embedded systems requires solutions capable of processing large volumes of data on edge devices (edge computing) with low latency and reduced energy consumption. This article presents the design and simulation of a System-on-Chip (SoC) targeted at video processing and the execution of convolutional algorithms on FPGAs. Unlike the traditional workflow based on hardware description languages and complex proprietary software, this solution employs the open-source Python-based frameworks Migen and LiteX. Migen was used to build the 2D convolutional accelerator module, while LiteX integrated the SoC with a softcore

processor (VexRiscv) and other system components. Validation via command-line simulation demonstrated the successful execution of spatial filtering operations (2D matrix convolution), proving the efficiency, ease of learning, and viability of a fully open-source development workflow compared to established commercial environments (such as Intel Quartus or Lattice Radiant), in addition to generating Verilog code to run on FPGA boards.

Keywords: FPGA; System-on-Chip (SoC); LiteX; Migen; Open source

CÓDIGO: ET1739

AUTOR: NICHOLAS WALLACE LOPES

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO TRABUCO DOREA

TÍTULO: Controle de Sistemas com Atraso sob Restrições e Saturação utilizando a Linguagem Julia

Resumo

Este artigo aborda o problema de seguimento de referência para sistemas lineares discretos sujeitos a restrições operacionais e atrasos na entrada. Embora os métodos tradicionais baseados em conjuntos invariantes sejam utilizados com sucesso para garantir restrições nos estados e nas entradas, eles podem ser conservadores em sistemas com atraso, pois não consideram a magnitude específica desse atraso.

Dessa forma, é proposta uma extensão de técnicas recentes de invariância de conjuntos dependente do atraso para o problema de rastreamento de referência. Por meio de uma transformação específica do modelo, a dinâmica do sistema é desacoplada de forma a incorporar explicitamente o tamanho do atraso nas condições de invariância.

O problema de rastreamento é formulado utilizando um modelo de espaço de estados aumentado, que incorpora o erro de rastreamento e sua integral, transformando efetivamente o problema de rastreamento em um problema de regulação.

São então obtidas condições de invariância dependentes do atraso para conjuntos poliédricos, que são posteriormente convertidas em um problema de otimização bilinear. Essa abordagem permite realizar simultaneamente a síntese dos ganhos do controlador e de um conjunto invariante capaz de garantir o cumprimento das restrições durante toda a trajetória de rastreamento.

Por fim, um exemplo numérico é apresentado para demonstrar a eficácia da abordagem proposta.

Palavras-chave: Sistemas Lineares, atraso, segmento de referência, conjuntos invariant

TITLE: Constrained Reference Tracking for LinearSystems with Delayed Input

Abstract

This paper addresses the reference tracking problem for linear discrete-time systems

subject to both operational constraints and input delays. While traditional set-invariance

methods have been successfully used to enforce state and input constraints, they can prove

conservative in time-delay systems as they do not account for the specific magnitude of the

delay. We then propose an extension of recent delay-dependent set-invariance techniques to the

reference tracking framework. By employing a specific model transformation, we decouple the

system’s dynamics to explicitly incorporate the delay size into the invariance conditions. The

tracking task is formulated using an augmented state-space model that incorporates tracking

error and its integral, effectively recasting the problem into a regulation format. We derive delay-

dependent conditions for the invariance of polyhedral sets and translate them into a bilinear

optimization problem. This approach enables the simultaneous synthesis of controller gains

and an invariant set that ensures constraint satisfaction throughout the tracking trajectory. A

numerical example is provided to demonstrate the effectiveness of the proposal.

Keywords: Linear systems, time-delay, reference tracking, invariant sets

CÓDIGO: ET1746

AUTOR: PAULO DOUGLAS MARTINS DIAS

ORIENTADOR: ARTHUR EMANOEL CASSIO DA SILVA E SOUZA

TÍTULO: Previsão autoregressiva da evapotranspiração de referência em Caicó/RN: comparação entre Random Forest e LSTM

Resumo

A previsão da evapotranspiração de referência (ETo) pode apoiar o planejamento do uso da água em regiões com elevada demanda evaporativa. Este trabalho avaliou a previsão diária de ETo utilizando exclusivamente valores anteriores da própria série, com dados da estação automática A316 do INMET, localizada em Caicó/RN, no período de 2016 a 2026. A ETo foi calculada pelo método FAO-56 Penman-Monteith e sua dependência temporal foi analisada por meio das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial. Foram construídas sequências com janelas de 7, 10 e 14 dias para previsão de um dia à frente e comparados os modelos Random Forest e Long Short-Term Memory (LSTM). Os dados foram divididos cronologicamente em treinamento (2016–2024), validação (2025) e teste (2026). Ambos os modelos apresentaram capacidade preditiva, com vantagem discreta da LSTM no conjunto de teste. A configuração com janela de 10 dias apresentou o comportamento mais consistente, obtendo RMSE de 0,777 mm/dia e R^2 de 0,470. A análise indicou ainda predominância dos atrasos mais recentes na previsão. Os resultados mostram que a própria série histórica de ETo pode sustentar previsões de curto prazo para a estação analisada, embora a generalização para outras localidades exija novas avaliações.

Palavras-chave: Evapotranspiração; LSTM; Random Forest; séries temporais

TITLE: Autoregressive Forecasting of Reference Evapotranspiration in Caicó, RN: A Comparison Between Random Forest and LSTM

Abstract

Forecasting reference evapotranspiration (ETo) can support water-use planning in regions with high evaporative demand. This study evaluated daily ETo forecasting using only previous values of the series, based on data from the INMET A316 automatic weather station in Caicó, Rio Grande do Norte, Brazil, from 2016 to 2026. ETo was calculated using the FAO-56 Penman-Monteith method, and its temporal dependence was examined through autocorrelation and partial autocorrelation functions. Sequences with 7-, 10-, and 14-day windows were built for one-day-ahead forecasting, and Random Forest and Long Short-Term Memory (LSTM) models were compared.

Data were chronologically divided into training (2016–2024), validation (2025), and test (2026) sets. Both models showed predictive capability, with a slight advantage for LSTM on the test set. The 10-day LSTM configuration showed the most consistent performance, with an RMSE of 0.777 mm/day and R^2 of 0.470. The analysis also indicated that the most recent lags had the greatest influence on prediction. The results show that the historical ETo series itself can support short-term forecasting for the analyzed station, although further evaluation is required before generalization to other locations.

Keywords: Evapotranspiration; LSTM; Random Forest; time series

CÓDIGO: ET1751

AUTOR: STEPHANY MAYARA BEZERRA PEREIRA COSTA

COAUTOR: THAYS PRISCILA MACIEL PEGADO

ORIENTADOR: IRIS OLIVEIRA DA SILVA

TÍTULO: Produção de hidrogéis para curativos têxteis com biopolímeros

Resumo

A engenharia de tecidos tem desenvolvido novos materiais ou dispositivos capazes de interações específicas com as partes biológicas, sempre na busca de materiais biocompatíveis. Uma variedade de estruturas, como hidrogéis poliméricos sintéticos e naturais, têm sido estudadas no reparo de estruturas epidérmicas danificadas. Um hidrogel de interesse particular na regeneração de tecidos cutâneos lesados é o composto de quitosana e extratos natural de crajiru. Pretende-se investigar o uso desse hidrogel em aplicações em fibras têxteis para utilização na Engenharia de Tecidos, com resultados promissores. Com base nessas informações, o objetivo deste trabalho é investigar as alternativas disponíveis para a regeneração tecidual de ferimentos e lesões na epiderme, utilizando hidrogéis a base quitosana e extrato de crajiru, afim de se conhecer mais detalhadamente as relações entre células e novos biomateriais ainda não estudados.

Palavras-chave: Hidrogel; quitosana; curativo;

TITLE: Production of hydrogels for textile dressings using biopolymers.

Abstract

Tissue engineering has been developing new materials or devices capable of specific interactions with biological components, consistently seeking biocompatible materials. A variety of structures—such as synthetic and natural polymeric hydrogels—have been studied for the repair of damaged epidermal structures. A hydrogel of particular interest for the regeneration of injured skin tissue is one composed of chitosan and natural crajiru extract. Research into the application of this hydrogel to textile fibers for use in tissue engineering has yielded promising results. Based on this, the aim of this study is to investigate available alternatives for the regeneration of epidermal wounds and lesions using chitosan- and crajiru extract-based hydrogels, in order to gain a more detailed understanding of the interactions between cells and these novel, previously unstudied biomaterials.

Keywords: Hydrogel; chitosan; dressing;

CÓDIGO: ET1752

AUTOR: IRUZIKY ARAUJO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: TIBERIO AZEVEDO PEREIRA

TÍTULO: Modelos de Redes Neurais Artificiais para aplicação multidisciplinar

Resumo

Modelos de linguagem são programas capazes de compreender perguntas e produzir textos, como ocorre em chatbots. Apesar dessa capacidade, podem usar informações desatualizadas ou responder sem apoio em fontes. A técnica RAG procura reduzir esses problemas. Antes de responder, o chatbot pesquisa documentos e recebe os trechos encontrados como material de consulta. Este trabalho não apresenta uma técnica nova. Ele reúne métodos publicados e compara as situações em que cada um funciona melhor. Foi escolhido o Open RAG Benchmark por quatro motivos: reúne 1.000 artigos e 3.045 perguntas; contém textos de tamanhos e áreas variadas; foi construído a partir de PDFs com texto, tabelas e imagens; e permite avaliar a busca sem executar uma LLM. Os PDFs originais são acessíveis por links, enquanto o conjunto também oferece versões convertidas em JSON. Isso permite estudar tanto a conversão quanto as demais etapas de RAG. Serão comparadas formas de dividir documentos, preparar perguntas e reorganizar resultados. A avaliação principal verificará se o sistema encontra a seção correta, usando as respostas já fornecidas pelo conjunto. Assim, o foco permanece no caminho percorrido pela informação, e não apenas na capacidade de uma LLM. Python, LangChain e OpenRouter serão usados nas etapas que precisarem de geração. Também serão registrados qualidade, tempo e custo.

Palavras-chave: RAG; LLM; recuperação de informação; chatbots

TITLE: Evaluation of retrieval-augmented generation techniques for chatbot applications

Abstract

Language models are programs able to understand questions and produce text, as in chatbots. Despite this ability, they may use outdated information or answer without support from sources. RAG addresses these problems by searching documents before answering and giving the retrieved passages to the chatbot. This work does not introduce a new technique. It compares published methods and the situations in which each works best. We selected the Open RAG Benchmark for four reasons: it contains 1,000 articles and 3,045 questions; its documents vary in size and subject; it was built from PDFs containing text, tables, and images; and retrieval can be evaluated without

running an LLM. Links provide access to the original PDFs, while converted JSON versions are also available. This supports experiments on both PDF conversion and the remaining RAG stages. We will compare ways of splitting documents, preparing questions, and reordering results. The main evaluation will check whether the correct section was found by using the labels already supplied with the dataset. The focus therefore remains on the information retrieval process rather than only on an LLM's ability. Python, LangChain, and OpenRouter will be used when generation is required. Quality, time, and cost will also be recorded.

Keywords: RAG; LLM; information retrieval; chatbots

CÓDIGO: ET1756

AUTOR: FRANCISCO MICARLOS TEIXEIRA PINTO

ORIENTADOR: MARCELO AUGUSTO COSTA FERNANDES

TÍTULO: DeepMaqTwin: Construção e Validação de Gêmeos Digitais para Monitoramento de Máquinas na Indústria Têxtil

Resumo

A variabilidade de máquinas, tecidos e fios dificulta antecipar interrupções e perdas na manufatura têxtil. Este trabalho desenvolveu e validou o DeepMaqTwin, um gêmeo digital preditivo orientado a dados que integra telemetria industrial, registros de produção, composições técnicas e MLOps. A partir de 1,8 milhão de leituras de telemetria e 6.488 unidades máquina–dia–composição, três frentes preditivas foram avaliadas sob divisão temporal estrita: quebras de urdume e trama foram modeladas por regressão de contagem de Poisson com exposição, obtendo MAE de 4,89 e 4,94 quebras por unidade, respectivamente; redes neurais LSTM previram a eficiência média da hora seguinte com R^2 em torno de 0,80; e um classificador XGBoost calibrado priorizou rolos com defeitos com recall de 94,3% e precisão de 42,9%. A arquitetura em microsserviços integrou versionamento imutável (DVC/Git), registro de modelos (MLflow) e oito operações públicas via API, incluindo inferência. Os resultados demonstram a viabilidade da plataforma para alocação de teares, monitoramento preventivo e priorização de inspeções, servindo como suporte à decisão sem substituir a supervisão do operador humano.

Palavras-chave: Gêmeos digitais. Indústria têxtil. MLOps. Modelos preditivos.

TITLE: DeepMaqTwin: Construction and Validation of Digital Twins for Machinery Monitoring in the Textile Industry

Abstract

Variability in machinery, fabrics, and yarns hinders the anticipation of interruptions and losses in textile manufacturing. This work developed and validated DeepMaqTwin, a data-driven predictive digital twin integrating industrial telemetry, production records,

technical compositions, and MLOps. Based on 1.8 million integrated readings and 6,488 machine–day–composition units, three predictive fronts were evaluated under strict temporal splitting: warp and weft breaks were modeled via Poisson count regression with exposure, yielding MAE of 4.89 and 4.94 breaks per unit, respectively; LSTM neural networks predicted the average efficiency of the following hour with R^2 around 0.80; and a calibrated XGBoost classifier prioritized defective rolls with 94.3% recall and 42.9% precision. The microservices architecture integrated immutable versioning (DVC/Git), model tracking (MLflow), and eight public API operations, including inference. Results demonstrate the platform's viability for loom allocation, preventive monitoring, and inspection prioritization, supporting decision-making without replacing human operator supervision.

Keywords: Digital twins. Textile industry. MLOps. Predictive models.

CÓDIGO: ET1763

AUTOR: ANA CLARA MENESES DE ARAUJO

ORIENTADOR: ADILSON JOSÉ DE OLIVEIRA

TÍTULO: Desenvolvimento de um sistema de manipulação de objetos baseado em ventosas para um manipulador robótico

Resumo

A automação industrial tem ampliado a utilização de manipuladores robóticos em atividades que exigem exatidão, repetibilidade e segurança operacional. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de manipulação por ventosas para integração a um manipulador robótico, destinado ao manuseio e posicionamento de objetos com espessuras reduzidas (< 2 mm). A preensão por sucção possibilita a fixação e o transporte dos objetos sem a aplicação direta de esforços mecânicos sobre suas superfícies. O desenvolvimento foi realizado no Laboratório de Manufatura (LABMAN), do Departamento de Engenharia Mecânica, em colaboração com o Laboratório de Automação e Robótica (LAR), da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), ambos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A metodologia contemplou a fundamentação teórica, definição dos requisitos, seleção e dimensionamento dos componentes, projeto mecânico, manufatura da estrutura com o auxílio de impressora 3D, implementação do sistema de controle, integração dos subsistemas mecânico, pneumático e eletrônico e montagem do protótipo. Como principal resultado, foi desenvolvido um sistema de preensão modular por ventosas, com possibilidade de reconfiguração conforme a geometria dos objetos. Os testes experimentais demonstraram o funcionamento do sistema na fixação e movimentação das peças, permitindo avaliar sua aderência, capacidade de movimentação, repetibilidade e segurança operacional.

Palavras-chave: Automação industrial. Robótica. Manufatura aditiva. Sucção pneumática.

TITLE: DEVELOPMENT OF A SUCTION CUP-BASED OBJECT MANIPULATION SYSTEM FOR A ROBOTIC MANIPULATOR

Abstract

Industrial automation has expanded the use of robotic manipulators in activities that require accuracy, repeatability, and operational safety. In this context, this work presents the development of a suction-cup-based manipulation system for integration with a robotic manipulator, intended for handling and positioning objects with reduced thickness (< 2 mm). Suction-based gripping enables the fixation and transportation of objects without the direct application of mechanical forces to their surfaces. The development was carried out at the Manufacturing Laboratory (NTI), Department of Mechanical Engineering, in collaboration with the Automation and Robotics Laboratory (LAR), School of Science and Technology, both at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The methodology included a theoretical foundation, definition of requirements, selection and sizing of components, mechanical design, manufacturing of the structure using 3D printing, implementation of the control system, integration of the mechanical, pneumatic, and electronic subsystems, and prototype assembly. As the main result, a modular suction-cup-based gripping system was developed, allowing reconfiguration according to the geometry of the objects. Experimental tests demonstrated the system's functionality in fixing and moving the parts, enabling the evaluation of its adhesion, handling capacity, repeatability, and operational safety.

Keywords: Industrial Automation. Robotics. Additive Manufacturing. Pneumatic Suc

CÓDIGO: ET1764

AUTOR: DENNER BISMARCK DE LUCENA FRANÇA

ORIENTADOR: JOAO PAULO DE SOUZA MEDEIROS

TÍTULO: Desenvolvimento de Ferramenta de Transcrição de Manuscritos Antigos em Português

Resumo

A transcrição de manuscritos históricos é indispensável ao acesso a fontes primárias, mas segue manual, lenta e dependente de paleógrafos treinados. Este projeto propôs um pipeline de reconhecimento automático de texto manuscrito (HTR) para documentos históricos em português, integrando pré-processamento de imagens, segmentação de linhas e palavras, alinhamento com transcrições feitas segundo as Normas Técnicas para Transcrição e Edição de Documentos Manuscritos, construção de um conjunto de dados supervisionado e treinamento de uma rede convolucional-recorrente com perda CTC, avaliada por CER e WER. A metodologia seguiu prototipagem incremental em Python, com OpenCV e NumPy. Foram concluídas a fundamentação em paleografia e normas de transcrição e a implementação do módulo de construção do conjunto de dados (935 linhas de código), validado sobre duas imagens de escrita manual. A segmentação de linhas identificou corretamente as cinco linhas existentes e gerou pares imagem–texto válidos; a segmentação de palavras mostrou-se frágil (cinco de nove caixas corretas) e a estimativa de inclinação falhou em uma imagem, acionando a contingência prevista no código. Modelagem, treinamento e inferência não foram implementados, sobretudo pela falta de um corpus de manuscritos portugueses transcritos linha a linha. Conclui-se que o reconhecimento em nível de linha é a estratégia mais adequada e que a construção colaborativa do corpus é o passo decisivo para a continuidade do trabalho.

Palavras-chave: Paleografia. Manuscritos. Reconhecimento de texto. Visão computacional

TITLE: Development of a Transcription Tool for Ancient Portuguese Manuscripts

Abstract

Transcribing historical manuscripts is essential for accessing primary sources, yet it remains a manual, slow task that depends on trained paleographers. This project proposed a Handwritten Text Recognition (HTR) pipeline for historical documents in Portuguese, integrating image preprocessing, line and word segmentation, alignment with transcriptions made under the Brazilian Technical Standards for the Transcription and Editing of Manuscript Documents, construction of a supervised dataset, and training of a

convolutional-recurrent network with the CTC loss, evaluated by CER and WER. The methodology followed incremental prototyping in Python, with OpenCV and NumPy. The paleography and transcription-standards study and the dataset-building module (935 lines of code) were completed, the latter validated on two handwriting images. Line segmentation correctly identified all five existing lines and produced valid image–text pairs; word segmentation proved fragile (five of nine boxes correct) and skew estimation failed on one image, triggering the fallback implemented in the code. Modeling, training and inference were not implemented, mainly because no corpus of Portuguese manuscripts with line-by-line transcription was available. We conclude that line-level recognition is the most suitable strategy and that the collaborative construction of the corpus is the decisive step for continuing the work.

Keywords: Paleography. Historical manuscripts. Text recognition. Computer Vision

CÓDIGO: ET1768

AUTOR: BIANCA PETRONETTO OLIVEIRA MORAIS

ORIENTADOR: CLAUDIO MOISES SANTOS E SILVA

TÍTULO: Análises de chuvas extremas no Nordeste do Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição temporal da precipitação durante o ano de 2025, com ênfase na ocorrência de eventos de precipitação intensa, definidos como registros iguais ou superiores a 10 mm. Foram analisados dados de precipitação ao longo do ano, considerando a frequência de dias chuvosos, os volumes acumulados mensalmente e as características estatísticas dos eventos intensos. Foram identificados 175 dias com ocorrência de precipitação, correspondendo a 47,95% dos dias analisados, dos quais 50 apresentaram volumes iguais ou superiores a 10 mm. A precipitação acumulada apresentou significativa variação entre os meses, com maior volume registrado em junho (461,8 mm), que também apresentou a maior frequência de eventos intensos, totalizando 11 ocorrências. Os maiores volumes individuais foram observados em março e maio, ambos com 34,2 mm. A análise estatística evidenciou maior variabilidade dos eventos em maio, março e junho, enquanto fevereiro e julho apresentaram menor dispersão dos valores. Os resultados demonstram uma distribuição heterogênea da precipitação ao longo de 2025, evidenciando diferenças mensais quanto à frequência, ao volume acumulado e à intensidade dos eventos.

Palavras-chave: precipitação; variabilidade temporal; precipitação intensa; eventos e

TITLE: Analyses of extreme rainfall in Northeast Brazil

Abstract

This study aimed to analyze the temporal distribution of precipitation during 2025, with emphasis on the occurrence of intense precipitation events, defined as records equal to or greater than 10 mm. Precipitation data throughout the study period were analyzed by considering the frequency of rainy days, monthly accumulated rainfall, and the statistical characteristics of intense precipitation events. A total of 175 rainy days were identified, corresponding to 47.95% of the days analyzed, of which 50 presented rainfall amounts equal to or greater than 10 mm. Monthly accumulated precipitation showed considerable variation, with the highest volume recorded in June (461.8 mm), which also presented the highest frequency of intense precipitation events, totaling 11 occurrences. The highest individual rainfall amounts were recorded in March and May,

both reaching 34.2 mm. Statistical analysis indicated greater variability of precipitation events in May, March, and June, whereas February and July presented lower dispersion of values. Overall, the results demonstrate a heterogeneous distribution of precipitation throughout 2025, with substantial monthly differences in the frequency, accumulated volume, and intensity of precipitation events.

Keywords: precipitation; temporal variability; intense precipitation; extreme e

CÓDIGO: ET1769

AUTOR: LAYS MENDES DA COSTA

ORIENTADOR: FABIANA VILLELA DA MOTTA

TÍTULO: Síntese e avaliação de heteroestruturas PbTiO3/ZnO para aplicações em piezofotocatálise

Resumo

Este trabalho teve como objetivo sintetizar a heteroestrutura $PbTiO_3$/ZnO pelo método hidrotérmico assistido por micro-ondas e avaliar suas propriedades catalíticas na remediação ambiental de meios aquosos. O estudo partiu da rota inicial $PbTiO_3$/CuO, que não apresentou sinergismo entre as fases, sendo posteriormente redirecionado para o sistema $PbTiO_3$/ZnO. A difração de raios X e a espectroscopia Raman confirmaram a formação das fases esperadas, sem a presença de fases secundárias. O efeito acoplado da piezocatálise e da fotocatálise foi investigado na degradação do corante Rodamina B (RhB). O compósito otimizado, contendo 10% de $PbTiO_3$ (P10Z), promoveu a degradação de 97,8% do corante em 15 minutos sob vibração ultrassônica (42 kHz, 240 W). Ensaios de reuso e estabilidade foram conduzidos com a amostra P10Z ao longo de quatro ciclos sucessivos de degradação. O material preservou a atividade catalítica e a estrutura cristalina ao final dos ciclos, indicando estabilidade química e viabilidade de reutilização.

Palavras-chave: Piezocatálise; Heteroestruturas; Semicondutores; Hidrotermal.

TITLE: Synthesis and evaluation of PbTiO3/CuO heterostructures

Abstract

This work aimed to synthesize the $PbTiO_3$/ZnO heterostructure using the microwave-assisted hydrothermal method and to evaluate its catalytic properties in the environmental remediation of aqueous media. The study initially followed the $PbTiO_3$/CuO route, which did not show synergism between the phases, and was subsequently redirected to the $PbTiO_3$/ZnO system. X-ray diffraction and Raman spectroscopy confirmed the formation of the expected phases, with no presence of secondary phases. The combined effect of piezocatalysis and photocatalysis was investigated in the degradation of Rhodamine B (RhB) dye. The optimized composite, containing 10% $PbTiO_3$ (P10Z), promoted the degradation of 97.8% of the dye in 15 minutes under ultrasonic vibration (42 kHz, 240 W). Reuse and stability tests were conducted

with the P10Z sample over four successive degradation cycles. The material preserved its catalytic activity and crystalline structure at the end of the cycles, indicating chemical stability and reusability.

Keywords: Piezocatalysis; Heterostructures; Semiconductors; Hydrothermal.