



# Estratégias didáticas integradas no ensino de Embriologia e Biologia do Desenvolvimento

*COSTA SEGUNDO, C. N<sup>1</sup>.; SILVA, B. G. C<sup>2</sup>.; OLIVEIRA, H. F. V<sup>3</sup>.; MEDEIROS, R. M<sup>4</sup>.; LIMA, R. R. M<sup>5</sup>.; COSTA, S. A. G. L<sup>6</sup>.; MOURA, C. E. B<sup>7</sup>.; NASCIMENTO, R. S. S<sup>8</sup>.; BARBOZA, C. A. G<sup>9</sup>.*

## Resumo

---

A Embriologia e a Biologia do Desenvolvimento são áreas que adquiriram grande destaque nos últimos anos por abranger temas de grande interesse na área biomédica. Na construção do conhecimento dessas ciências, o aluno tem a necessidade de ver o todo e saber fazer as correlações, não devendo ficar preso a modelos teóricos ineficazes. Este projeto teve por objetivo incrementar a aprendizagem da Embriologia e da Biologia do Desenvolvimento nos diferentes cursos contemplados. Foram desenvolvidas estratégias integradoras envolvendo o ensino, a pesquisa e a extensão, incluindo: a confecção de material histológico, peças anatômicas, modelos e maquetes; o acompanhamento das turmas em aulas práticas em horários extras e atividades virtuais pelo SIGAA; ações integradas com atividades de extensão e pesquisa, através de um workshop e de exposições na CIENTEC. Os resultados demonstram que o projeto foi eficaz em promover a melhoria do ensino e estimular nos monitores o interesse pela docência.

Palavras-chave: ensino; embriologia; biologia do desenvolvimento.

- 
- <sup>1</sup> Discente. Curso de Medicina. UFRN. Email: claudionorsegundo@hotmail.com
  - <sup>2</sup> Discente. Curso de Biomedicina. UFRN. Email: betsaidacastro@yahoo.com.br
  - <sup>3</sup> Discente. Curso de Medicina. UFRN. Email: herisonviana@hotmail.com
  - <sup>4</sup> Discente. Curso de Odontologia. UFRN. Email: Raquel\_magma@yahoo.com.br
  - <sup>5</sup> Orientador. Departamento de Morfologia. UFRN. Email: anatomista3@hotmail.com
  - <sup>6</sup> Orientadora. Departamento de Morfologia. UFRN. Email: Simone@cb.ufrn.br
  - <sup>7</sup> Orientador. Departamento de Morfologia. UFRN. Email: moura@cb.ufrn.br
  - <sup>8</sup> Orientadora. Departamento de Morfologia. UFRN. Email: Renata@cb.ufrn.br
  - <sup>9</sup> Coordenador. Departamento de Morfologia. UFRN. Email: cbarboza@cb.ufrn.br

## Introdução

---

A Embriologia, como parte de uma ciência maior denominada Biologia do Desenvolvimento, busca elucidar os diversos mecanismos biológicos envolvidos com a formação do indivíduo desde o momento da fecundação até o nascimento, dentre os quais se destacam o aumento na quantidade celular durante a segmentação, os movimentos morfogenéticos no desenvolvimento embrionário, a diferenciação celular e a maturação fisiológica dos sistemas corporais durante o período pré-natal (PRIVES, LISEKOV, BUSHKOVICH, 1984; PUIG; BORJAS; TORRES, 2002).

As transformações ocorridas nesse período ocorrem de maneira rápida e simultânea, o que exige do aluno uma compreensão em três dimensões do processo e por vezes tornam o aprendizado difícil e cansativo (YAMADA *et al.*, 2006). Todavia, o estudo desses eventos tem grande importância para o entendimento do desenvolvimento humano e possíveis variações da normalidade no indivíduo adulto (MORAES & PEREIRA, 2010).

Dessa forma, estratégias eficientes de ensino são fundamentais para contornar as dificuldades naturais de aprendizado desses tópicos (CARLSON, 2002; RODRIGUES *et al.* 2004). Para tanto, geralmente as equipes pedagógicas optam pela realização de aulas práticas, estudo de lâminas histológicas, caracterização de fetos formalizados, descrição de peças e modelos anatômicos, assim como a utilização e elaboração de maquetes representativas das diversas fases do desenvolvimento pré-natal. A partir dessas estratégias, o aluno passa a ter acesso, na prática, às diversas informações lecionadas durante as aulas teóricas, o que proporciona maior facilidade na assimilação do conteúdo ministrado, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de Embriologia (FERREIRA; KEMPINAS, 2008).

Este projeto de ensino teve como objetivos: promover um incremento na qualidade de ensino da embriologia humana focado nas habilidades e competências específicas de cada curso atendido; integrar os monitores nas atividades de ensino, de forma a despertar nos mesmos o interesse pela docência; integrar as atividades de ensino com aquelas de pesquisa e extensão desenvolvidas na área de Ciências Morfológicas.

## Materiais e métodos

---

O Laboratório de Embriologia da UFRN é equipado com microscópios e estereoscópicos, maquetes e equipamentos para projeção de recursos audiovisuais. Esses equipamentos e materiais foram importantes para o desenvolvimento das estratégias elaboradas pelo grupo de monitores e docentes da disciplina, visando o atendimento de diversos cursos da área biomédica.

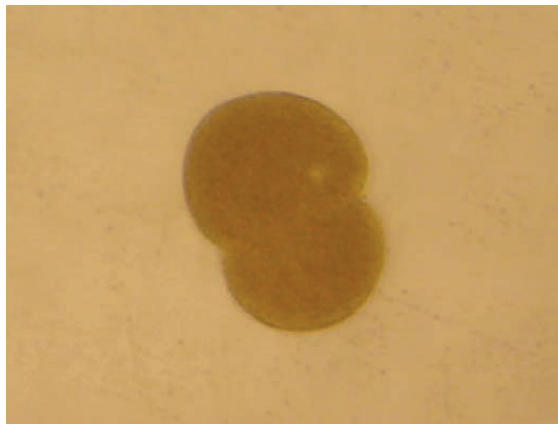
Após a realização das aulas teóricas, os alunos foram encaminhados para o laboratório para estudo de lâminas histológicas, com a finalidade de identificar as estruturas abordadas em sala de aula. Nessas práticas os alunos visualizam os gametas estudados na aula de gametogênese/fecundação, os folhetos germinativos e o tubo nervoso apresentados durante os eventos das primeiras semanas de desenvolvimento embrionário (gastrulação e neurulação) e a formação e desenvolvimento dos órgãos e tecidos.

Com o intuito de proporcionar uma maior participação e interesse dos alunos em relação à temática da gametogênese e segmentação, foram realizadas aulas práticas nas quais os alunos confeccionaram as próprias lâminas a partir dos gametas liberados após estimulação de ouriços-do-mar (Figura 1). Nessa atividade os alunos avaliaram a morfologia dos gametas, os eventos da fecundação e formação do zigoto e as divisões sucessivas que ocorrem até a fase de mórula (Figura 2).

**Figura 1** – Liberação de gametas pelo ouriço-do-mar



**Figura 2** – Primeira divisão mitótica do zigoto de ouriço-do-mar



Outra estratégia de ensino envolveu a participação dos monitores e alunos na preparação de modelos em escala macroscópica, utilizando diversos materiais (gesso, E.V.A., argila, isopor, polietileno, etc), buscando permitir a visualização tridimensional de estruturas embrionárias microscópicas (Figura 3). Além disso, foram utilizados fetos humanos natimortos do acervo do Laboratório de Embriologia para aulas práticas, em que os alunos descreveram os aspectos morfológicos de cada feto e de acordo com suas características anatômicas classificavam quanto ao

número de semanas de desenvolvimento e a viabilidade ou não para o nascimento (Figura 4).

**Figura 3** – Modelos tridimensionais construídos pelos alunos





**Figura 4** – Feto utilizado na prática de estimativa da idade fetal



Nas diversas turmas foi enfatizada a utilização do Sistema Acadêmico de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) como uma ferramenta de ensino, visando um maior contato com os alunos em um ambiente virtual. Além da publicação do programa da disciplina e do material utilizado nas aulas teóricas, foram disponibilizados textos para leitura complementar, fóruns e chats para esclarecimento de dúvidas e a correção das tarefas que foram enviadas pelo sistema.

Com base nas diretrizes dos projetos pedagógicos dos diversos cursos da área biomédica atendidos no projeto, que valorizam o caráter interdisciplinar do aprendizado, foram também realizados seminários envolvendo as disciplinas de embriologia, Histologia e anatomia (Figura 5). O envolvimento das três disciplinas numa única atividade proporciona uma ampliação da visão do aluno, na medida em que, correlacionando a embriogênese de determinada estrutura (órgão/tecido), sua constituição histológica e seus aspectos anatômicos a compreensão do assunto será facilitada, permitindo uma extrapolação do raciocínio, como, por exemplo, o entendimento das funções, das patologias e suas repercussões que podem acometer a estrutura em estudo.

**Figura 5** – Seminário interdisciplinar

Partindo da proposta de integração das atividades em âmbito universitário (ensino, pesquisa e extensão), o programa de monitoria também utilizou dessas ferramentas para o aperfeiçoamento do aprendizado. Foi realizado um Workshop com a temática “Gravidez, drogas e distúrbios congênitos”, no qual cada grupo de estudantes do curso de Ciências Biológicas foi responsável pela elaboração de um trabalho, apresentado sob a forma de pôster, sobre os efeitos teratogênicos de determinada droga ou substância durante o período de desenvolvimento embrionário/fetal (Figura 6). Os discentes foram orientados para a realização de revisões bibliográficas e auxiliados na busca por artigos nas bases de dados bibliográficos. Os trabalhos foram apresentados para alunos de outros cursos da área biomédica, momento no qual ocorreu intensa troca de conhecimentos e experiências, enriquecendo dessa forma não apenas o embasamento teórico do aluno, mas também sua postura diante da apresentação de trabalhos para o público e a vivência da atividade em grupo.



**Figura 6** – Material de divulgação do Workshop “Gravidez, drogas e distúrbios congênitos”



Associado a esse evento, os alunos também participaram da Semana de Ciência, Tecnologia e Cultura da UFRN (CIENTEC). A disciplina de embriologia dos cursos da área biomédica ficou responsável pela organização de um stand, no qual os alunos abordaram temáticas relacionadas à embriologia para o público em geral, utilizando cartazes, maquetes e dinâmicas artísticas (Figura 7). Drogas na gestação, efeitos teratogênicos, métodos contraceptivos e malformações congênitas foram os principais assuntos abordados durante os dois dias de exposição, permitindo aos alunos uma aplicação prática do conhecimento adquirido nas aulas práticas e teóricas.

**Figura 7** – Participação dos alunos na CIENTEC

Como estratégias de avaliação, foram disponibilizados questionários para preenchimento pelos alunos ao final de cada semestre, utilizando-se o SIGAA. Os monitores e docentes avaliaram os questionários dos alunos e realizaram atividades de autoavaliação da participação no projeto, ao final de cada semestre. Nesses momentos, foram também analisados os índices de retenção (trancamentos e reprovações) das turmas e as médias dos alunos, para efeito de comparação com as turmas anteriores.

## Resultados e discussão

---

A disciplina de Embriologia da UFRN atende aos cursos de graduação em Biomedicina (diurno e noturno), Ciências Biológicas (diurno e noturno), Enfermagem, Farmácia (diurno e noturno), Fisioterapia (Blocos Biológicos I e II), Fonoaudiologia, Medicina (Módulos Biológicos I e II), Nutrição, Odontologia e Zootecnia. Todas as particularidades desses cursos foram considerados

na elaboração dos programas dos componentes curriculares incluídos no projeto, considerando-se as habilidades e competências descritas no PPC de cada um deles. Nesse sentido, torna-se fundamental a participação dos monitores, auxiliando os docentes nas atividades de ensino e na operacionalização das atividades da disciplina, como a organização e preparação de material de estudo para as diversas turmas. Segundo Natário (2007), a participação dos monitores como elo entre os alunos, as disciplinas e os professores, além do seu papel como cuidador do acervo físico e didático no laboratório e sua disponibilidade para o esclarecimento de dúvidas dos alunos, é um fator decisivo para o bom desempenho desses estudantes.

De acordo com Natário e Santos (2010), a participação dos monitores em todas as etapas do processo pedagógico, sob a supervisão dos professores, aumenta o interesse desses pela docência e também o seu conhecimento sobre a disciplina. Corroborando essa informação, observamos que o presente projeto proporcionou aos monitores um maior conhecimento a respeito dos aspectos inerentes à embriologia humana e aos recursos metodológicos que podem ser utilizados na sua didática. Nesse sentido, os monitores foram naturalmente estimulados à atividade docente, conforme ilustra a Figura 9, cumprindo assim uma das principais metas do Programa de Monitoria na UFRN.

**Figura 9** – Atividades desenvolvidas pelos monitores proporcionam um estímulo à docência



Segundo Carlson (2002), há uma enorme quantidade de conhecimento sendo gerada na embriologia a cada ano e por isso é importante que os docentes saibam selecionar algumas categorias que serão essenciais para uma compreensão equilibrada por parte do aluno. A embriologia molecular tem sido apresentada como “a novidade” em diversos espaços acadêmicos, mas é preciso lembrar que o conhecimento dos eventos moleculares sem entendimento do fundo morfológico complexo em que estão ocorrendo pode levar a graves erros de interpretação. Desse modo, a participação integrada de docentes e monitores torna-se importante desde o momento inicial de planejamento do programa da disciplina, selecionando-se os conteúdos a serem abordados de acordo com as especificidades de cada curso, como foi realizado neste projeto.

Com relação aos recursos utilizados para o ensino da Embriologia, os livros didáticos e as aulas expositivas têm sido historicamente as estratégias didáticas fundamentais na área biomédica. Dentre as tradicionais referências bibliográficas destacam-se os livros textos embriologia clínica de Moore (MOORE, PERSAUD, TORCHIA, 2013) e Embriologia Médica de Langmam (SADLER, 2010), que permitem uma visão geral a respeito da anatomia, biologia tecidual e alguns aspectos da genética e biologia molecular relacionados à morfogênese. Todavia, a Embriologia apresenta duas características que dificultam sua compreensão: lida com estruturas microscópicas, o que requer observação indireta, e envolve mudanças dinâmicas no embrião, que ocorrem em um plano tridimensional (FREITAS *et al.*, 2008). No presente projeto de monitoria foram utilizados diferentes modelos didáticos como metodologia alternativa aos livros textos e às aulas expositivas, com o objetivo de vencer os desafios e proporcionar um aprendizado eficaz no ensino da embriologia

Na avaliação do desenvolvimento humano é comum a utilização de modelos artificiais para representar as diferentes fases do desenvolvimento. A utilização dessas ferramentas tem o propósito de facilitar a aprendizagem, uma vez que os alunos podem ver e tocar nos modelos, facilmente observando os aspectos das três dimensões das estruturas (AZIZ *et al.*, 2002). A aprendizagem, de acordo com as teorias cognitivo-constructivistas, é um processo dinâmico que leva à construção do conhecimento; seu processo depende da interação entre o sujeito e o ambiente, necessitando, portanto, dos órgãos dos sentidos, principalmente as visuais e auditivas. A aprendizagem ocorre de forma mais eficaz se o aluno experimenta a informação a ser aprendida através de vários canais de recepção - auditiva, visual, tátil e cinestésica, por exemplo: (MOTA; MATA; AVERSI-FERREIRA; 2010; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2012).

Uma das estratégias mais eficientes do projeto foi o estímulo à construção de modelos tridimensionais das diversas etapas do desenvolvimento pré-natal. Através da estratégia do “aprender fazendo”, essa prática permitiu um aprimoramento da percepção dos alunos quanto à dinâmica dos complexos mecanismos morfogenéticos e eventos que ocorrem durante a o desenvolvimento embrionário e fetal. De acordo com Aversi-Ferreira

*et al.* (2012), o uso e a construção de modelos podem ativar diferentes canais de recepção e, portanto, facilitar a aprendizagem.

Outra atividade bastante eficaz no aprendizado da Embriologia foi o estudo e a manipulação de fetos humanos no laboratório. Com essa atividade os estudantes puderam pôr em prática habilidades como observação e descrição, ao correlacionar as medidas antropométricas e a presença de estruturas morfológicas externas no corpo do feto com a sua provável idade (em semanas). Ao usar esse tipo de estratégia, a equipe permite ao aluno ter contato com um modelo real, até então distante do vivenciado em sala de aula.

A utilização de novas metodologias de ensino desperta no aluno o interesse pelo aperfeiçoamento e aprendizado contínuo, já que muitas dessas estratégias permitem a construção do saber a partir de uma atitude transdisciplinar (FERREIRA; KEMPINAS, 2008; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2012). Nesse sentido, destacam-se as participações dos discentes e monitores nas atividades de ensino integradas à pesquisa e à extensão, as quais contribuem sobremaneira para a consolidação das habilidades e competências gerais instituídas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e implementadas através dos projetos pedagógicos dos diversos cursos atendidos, quais sejam: atenção à saúde; tomada de decisões; comunicação; liderança; administração e gerenciamento; e educação permanente. Essas ações permitiram ainda a interação do aluno com equipes multiprofissionais e o desenvolvimento da comunicação verbal, não verbal e habilidades de escrita para diferentes públicos-alvo.

A disponibilização de conteúdos didáticos nas turmas virtuais do sistema acadêmico (SIGAA) também



representou uma estratégia eficiente, permitindo a interação dos alunos com a equipe em uma ferramenta de fácil acesso. De fato, os ambientes virtuais permitem a disponibilização de material complementar de estudo, a realização de enquetes e tarefas online e a integração inter e transdisciplinar de conteúdos, tendo assim potencial para se tornar uma importante ferramenta facilitadora para o acesso dos conteúdos práticos envolvidos na aprendizagem à distância. Um estudo realizado por Ginani, Vasconcelos e Barboza (2012) comprovou a eficácia do uso de casos clínicos em ambiente virtual (blog) para abordar eixos temáticos da embriologia humana e demonstrou que os alunos consideraram esse instrumento prático e útil no aprendizado.

Nos eventos de extensão desenvolvidos na CIENTEC, os alunos tiveram contato com pessoas de diferentes faixas etárias, escolaridade e renda, o que permitiu o treinamento das habilidades de atenção à saúde e comunicação. Atuando em equipes multiprofissionais, os alunos podem entender e aplicar os domínios técnico-científicos adquiridos ao longo dos cursos de graduação, levando à população atendida nestas ações os conceitos de corpo e saúde, visando à melhoria da sua qualidade de vida. Os alunos puderam ainda conhecer o seu papel social, desenvolvendo noções de cidadania, respeito ao pluralismo e à diversidade cultural.

Observou-se que a partir das ações desenvolvidas pelo projeto “Estratégias didáticas integradas no ensino de embriologia e biologia do desenvolvimento” o aluno passou a ter acesso, na prática, às diversas informações lecionadas durante as aulas teóricas, bem como teve a oportunidade de participar de atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão. Esses mecanismos proporcionam uma maior facilidade na assimilação do conteúdo ministrado, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade do ensino de Embriologia, o que pode ser comprovado na melhoria das notas das turmas e na satisfação dos discentes registrados nos questionários de avaliação da disciplina.

## Conclusão

---

As ações desenvolvidas no projeto de ensino promoveram a melhoria na qualidade do ensino de embriologia e Biologia do Desenvolvimento nos diversos cursos, permitiram o desenvolvimento de atividades integradas de ensino, pesquisa e extensão e fomentaram o estímulo à docência nos monitores envolvidos.

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem à Pró-reitoria de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pela concessão de bolsas de monitoria e à professora Maria das Graças Botelho Cabral pela colaboração em algumas etapas da realização no projeto.

## Referências

---

AVERSI-FERREIRA, T. A.; AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F.; NASCIMENTO, G. N. L. do; NYAMDAVAA, E.; ARAUJO, M. F.; RIBEIRO, P. P.; DA SILVA, N. C.; BRANDÃO, L. D.; GRATÃO, L. H. A.; ABREU, T. de; PFRIMER, G. de A.; SOUZA, V. V. de; SOARES, N. P.; HORI, E.; NISHIJO, H. Teaching embryology using models construction in practical classes. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 30, n. 1, p. 188-195, mar. 2012.

AZIZ, M. A.; MCKENZIE, J. C.; WILSON, J. S.; COWIE, R. J.; AYENI, S. A. & DUNN, B. K. The human cadaver in the age of biomedical informatics. **Anatomical Record**. v. 269, n. 1, p. 20-32, fev. 2002.

CARLSON, B. M. Embryology in the medical curriculum. **Anatomical Record**, v. 269, n. 2, p. 89-98, 2002.

FERREIRA, A. S. S. B. S.; KEMPINAS, W. de G. Ambiente virtual para o ensino/aprendizagem de Embriologia. In: **Congresso Internacional ABED de Educação à Distância**. Santos/SP, Maio, 2008. Anais. Available on: <<http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/617200841555PM.pdf>>. Accessed in: Apr 10th. 2013.

FREITAS, A. A. M. de; BARROSO, H. F. D.; RODRIGUES, H. G.; AVERSI-FERREIRA, T. A.. Construction of embryonic models with recycled material for didactic using. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91-97, jan./mar. 2008.

GINANI, F.; VASCONCELOS, R. G.; BARBOZA, C. A. G. Use of clinical cases in a virtual learning environment as an approach to teaching human embryology. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 30, n. 4, p. 1395-1398, dez. 2012.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N, TORCHIA, M. G. **Embriologiaclínica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 318p.

MORAES, S. G.; PEREIRA, L. A. V.. A multimedia approach for teaching human embryology: development and evaluation of a methodology. **Annals of Anatomy**. v. 192, n. 6, p. 388-395, dez. 2010.

MOTA, M. F.; MATA, F. R. da; AVERSI-FERREIRA, T. A. Constructivist pedagogic method used in the teaching of human anatomy. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 28, n. 2, p. 369-374, jun. 2010.

NATÁRIO, E. G. Monitoria: um espaço de valorização docente e discente. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO GUARUJÁ, 3. **Anais**. Santos: Editora e Gráfica do Litoral, 2007. v.1, p. 29.

NATÁRIO, E.G e SANTOS, A. A. A. Programa de monitores para o ensino superior. **Estudos de Psicologia**. Campinas. v. 27, n. 3, p. 355-364, 2010.

PRIVES, M.; LISENKOV, N.; BUSHKOVICH, V. **Anatomia humana**. Tomo I. 5. ed. Moscou; NIR, 1984. 218p.

PUIG, W. R.; BORJAS, C. D.; TORRES, I. A.. **Morfología humana**. Tomo I. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2002.

RODRIGUES, A. L. M.; FIEDLER, P. T.; SANTOS, S. H. P. D.; PEROTA, B.; HIROSE, T. E.; OLIVEIRA, S. A. D.; SATO, M. H. ; ÁVILA, H. S. ; MORAES, T. C. D. ; FERREIRA, F. D. F. I. Embriologia prática – uma lição diferente. **Arquivos da Apadec**, Maringá, v. 8, supl. 2, p. 11, out. 2004.

SADLER, T. W. **Langman embriologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2010. 258p.

YAMADA, S.; UWABE, C.; NAKATSU-KOMATSU, T.; MINEKURA, Y.; IWAKURA, M.; MOTOKI, T.; NISHIMIYA, K.; IYAMA, M.; KAKUSHO, K.; MINOH, M.; MIZUTA, S.; MATSUDA, T.; MATSUDA, Y.; HAISHI, T.; KOSE, K.; FUJII, S.; SHIOTA, K. Graphic and movie illustrations of human prenatal development and their application to embryological education based on the human embryo specimens in the Kyoto collection. **Developmental Dynamics**, v. 235, n. 2, p. 468-477, fev. 2006.