

**MODELO DIDÁTICO TRIDIMENSIONAL, UM RECURSO PEDAGÓGICO
UTILIZADO NA DISCIPLINA DE EMBRIOLOGIA HUMANA.**

**MODELO DIDÁCTICO TRIDIMENSIONAL, UN RECURSO PEDAGÓGICO
UTILIZADO EN LA DISCIPLINA DE EMBRIOLOGÍA HUMANA**

Naziene da Silva Maximiano

Universidade do Estado do Amazonas-UEA
ndsm.mca24@uea.edu.br

Rosilene Gomes da Silva Ferreira

Universidade do Estado do Amazonas-UEA
rgsilva@uea.edu.br

Hiléia Monteiro Maciel Cabral

Universidade do Estado do Amazonas-UEA
hcabral@uea.edu.br

Dandiele Cavalcante da Silva

Universidade do Estado do Amazonas-UEA
dandielecavalcante97@gmail.com

RESUMO

Neste estudo, foram confeccionados modelos didáticos tridimensionais do desenvolvimento embrionário humano, e utilizados com graduandos do 4º período em Ciências Biológicas, na disciplina de Embriologia, na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). O objetivo foi analisar seu potencial pedagógico por meio de uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como um Estudo de Campo Experimental. A análise dos dados seguiu o método de Bardin e os resultados mostraram que a aplicação de recursos alternativos, como modelos tridimensionais, é viável e representa uma excelente ferramenta de ensino. Além disso, os modelos tornam as aulas mais criativas e dinâmicas, contribuindo positivamente para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: modelo didático; ensino aprendizagem; embriologia.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: Exposição de jogos e materiais didáticos

RESUMEN

En este estudio, se confeccionaron modelos didácticos tridimensionales del desarrollo embrionario humano y se utilizaron con estudiantes de cuarto período de Ciencias Biológicas, en la asignatura de Embriología, en la Universidad del Estado de Amazonas (UEA). El objetivo fue analizar su potencial pedagógico mediante un enfoque cualitativo, caracterizándose como un Estudio de Campo Experimental. El análisis de los datos siguió el método de Bardin. Los resultados confirmaron que la aplicación de recursos alternativos, como los modelos tridimensionales, es viable y representa una excelente herramienta de enseñanza. Además, los modelos hacen que las clases sean más creativas

y dinámicas, contribuyendo positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje.
Palabras clave: modelo didáctico; enseñanza-aprendizaje; embriología.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la enseñanza de Ciencias y Biología

Modalidad: exposición de juegos y materiales

APRESENTAÇÃO

Neste estudo, foram desenvolvidos modelos didáticos tridimensionais das fases do desenvolvimento embrionário humano, até a quinta semana (32º dia), um recurso pedagógico elaborado para diversificar as formas de ensino, bem como para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de graduação matriculados no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Esses modelos foram empregados de forma presencial, enriquecendo as práticas educacionais dentro da sala de aula.

O público-alvo selecionado para participar deste estudo foi composto por alunos do 4º período da disciplina de embriologia, abrangendo estudantes com idades entre 18 e 35 anos. A pesquisa faz parte do projeto de produtividade mais abrangente “Experimentando modelos didáticos no contexto de disciplinas do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/ENS-UEA”, que incluem Trabalho de Conclusão de Curso-TCC, Iniciação Científica e Pós-graduação (mestrado). A aplicação dos modelos didáticos, dessa pesquisa, foi conduzida ao longo de dois semestres letivos durante o ano de 2023, dentro do ambiente acadêmico da unidade Escola Normal Superior-ENS na UEA.

Os modelos didáticos desempenharam um papel fundamental ao proporcionar aos alunos uma representação visual concreta e detalhada dos processos de desenvolvimento embrionário. Isso facilitou significativamente a compreensão dos conteúdos abordados, contribuindo para uma assimilação mais eficaz e uma maior retenção do conhecimento.

A interação direta entre professores e alunos, aliada ao uso desses recursos visuais, promoveu um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante em sala de aula. Os alunos foram incentivados a participar ativamente das atividades propostas, promovendo discussões e reflexões que enriqueceram ainda mais a experiência educacional.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Embriologia, como disciplina científica, faz parte da matriz curricular de diversos cursos de graduação das Ciências Biológicas, Saúde e Agrárias, sendo abordada em alguns deles de forma comparativa, acerca das espécies animais (Assunção; Miglino, 2020). A mesma, busca estudar as etapas do crescimento pré-natal humano e animal e se mostra importante para o entendimento do desenvolvimento saudável das estruturas, bem como das causas de alterações anormais (Moore; Persaud, 2008). Seu ensino e aprendizado, porém, tendem a ser difíceis, principalmente, pela riqueza de detalhes, complexidade do conteúdo e carência de materiais para aulas práticas (Hermel; Miranda; Richter, 2016; Madureira, 2012; Mello, 2009).

Conforme Oliveira *et al.* (2012, p. 84), “[...] o estudo de determinados conteúdos embriológicos é árduo, desestimulante, pouco prazeroso e, muitas vezes, nada efetivo. Para tornar a aula mais dinâmica e atrativa, existem diversos recursos que podem ser utilizados pelos professores, contribuindo para a aprendizagem e motivação dos alunos. Diante do exposto, os modelos didáticos tridimensionais podem atuar como importantes ferramentas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem acerca do desenvolvimento embrionário humano (Assmann *et al.*, 2004; Freitas *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2012).

Segundo Orlando (2009):

Modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também, a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas.

Para Maluf (2016) os modelos didáticos e as atividades lúdicas podem beneficiar todos os públicos, tanto pelo aspecto de diversão e prazer, quanto pelo aspecto pedagógico. Para os educadores, o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que, no futuro, seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses (Souza, 2007). Seu uso ainda é apontado como uma forma de demonstração palpável que facilita a compreensão de diversos assuntos, desenvolvimento de habilidade e competência, o que, por sua vez, permite conexões de teorias e a prática (Morais e Marques, 2017). Além disso, os modelos didáticos representam uma atividade desafiadora, envolvente e eficiente para os alunos, possuindo grande relevância e

aplicabilidade em função do baixo custo quando comparado às aulas práticas tradicionais (Karasawa, 2021).

Dentro deste contexto, o uso de ferramentas como jogos e modelos biológicos tem como função o preenchimento de lacunas e a complementação do conteúdo presente em livros didáticos, abordado, muitas vezes, por meio de uma educação tradicional e engessada que não é compreendida de forma eficiente (Almeida *et al.* 2021).

Segundo Guimarães *et al.* (2006), a produção de modelos didáticos pode dar ao professor um grande aporte pedagógico para trabalhar no ensino de Ciências. Westphal *et al.* (2004), relacionando modelização e realismo científico, também defendem que para o desenvolvimento do ensino nesta área, há necessidade da construção de imagens “verdadeiras” da realidade (modelos). Matos *et al.* (2009 p. 22) dizem que utilizar materiais alternativos como um recurso demonstrativo estimula o aluno numa aula teórico-prática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante.

Com isso, a utilização de materiais didáticos é muito importante, sendo uma metodologia eficaz para introduzir o assunto abordado também para ajudar no desenvolvimento do aluno sob as perspectivas, criativa, afetiva, histórica, social e cultural (Santos *et al.*, 2020), tornando a aprendizagem mais lúdica e atrativa. Visto que o uso de modelos didáticos busca motivar e estimular ativamente a participação dos estudantes nas aulas. Assim, a criação e utilização desses modelos tornaram-se uma ferramenta adequada a esse contexto, contribuindo assim para o processo de construção do conhecimento.

Diante do exposto, destaca-se a relevância de investir em abordagens metodológicas diversas para despertar maior interesse dos estudantes em relação aos temas ensinados na área de Ciências. No campo da embriologia, os modelos didáticos não apenas proporcionam a visualização das formas e estruturas dos assuntos estudados, mas também ofereceram informações relevantes que contribuíram significativamente para a aprendizagem.

Seguindo essa abordagem é imprescindível que os professores busquem propiciar aos estudantes as condições para que se desenvolvam conceitos, atitudes e habilidades, superando ações puramente mecânicas em prol de ações intelectuais (Carvalho, 2013).

DETALHAMENTO DO MATERIAL

O estudo foi realizado, com o objetivo de analisar as potencialidades de modelos didáticos para o Ensino de Ciências Biológicas, bem como avaliar a contribuição dos referidos modelos, no processo de ensino aprendizagem com graduandos no referido curso, e ainda diversificar as formas de ensino.

Inicialmente, o modelo retrata o processo de fecundação, no qual o espermatozoide fertiliza o óvulo, formando o zigoto. Esse estágio inicial é fundamental, pois marca o início da vida e o início do desenvolvimento embrionário. O modelo tridimensional mostra a fusão dos núcleos masculino e feminino, bem como a formação das primeiras células do embrião. Conforme o desenvolvimento prossegue, o modelo traz representações dos estágios seguintes, como a divisão celular inicial que forma a mórula, que posteriormente se diferencia em blastocisto. O blastocisto é então implantado na parede do útero, dando início à gravidez.

Durante a segunda e terceira semanas de gestação, o modelo ilustra a formação do disco embrionário e a diferenciação dos três folhetos germinativos: ectoderma, mesoderma e endoderma. Esses folhetos são responsáveis pela origem dos diferentes tecidos e órgãos do corpo humano. À medida que a gestação avança para a quarta e quinta semanas, o modelo tridimensional destaca o desenvolvimento inicial dos principais sistemas e estruturas corporais, como o sistema nervoso, o sistema cardiovascular, os membros em formação e as estruturas faciais básicas. Na (Fig.1) segue o resultado do modelo elaborado para este estudo.

Além dos aspectos do desenvolvimento embrionário humano mencionados, esses modelos tridimensionais podem ser utilizados para comparar o desenvolvimento embrionário humano com o de outras espécies, permitindo aos alunos entenderem as semelhanças e diferenças entre diferentes processos de desenvolvimento embrionário. Isso pode incluir a comparação com mamíferos, aves, répteis e peixes. Podem ainda ser utilizados para Divulgação Científica e Educação Pública, onde os modelos podem ser utilizados em museus de ciência, centros de divulgação científica e eventos educativos para explicar o desenvolvimento embrionário humano ao público em geral. Eles podem ajudar a tornar conceitos complexos mais acessíveis e interessantes para pessoas de todas as idades.

O estudo caracterizou-se como sendo um Estudo de Campo do tipo Experimental, segundo Barbbie (2016) a pesquisa de campo tem uma perspectiva abrangente e compreensiva ao permitir o estudo e a observação direta do fenômeno pesquisado. De abordagem qualitativa, a pesquisa ocorreu com 25 acadêmicos, de duas turmas do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas-UEA. A avaliação quanto a eficácia do estudo baseou-se na combinação entre a aula teórica dialogada e o uso do modelo didático na turma vespertina, comparada com aulas exclusivamente teóricas dialogadas na turma matutina. Para realizar essa comparação, foram aplicados dois testes em cada turma. Um no início da pesquisa e o outro no final. Os dados obtidos foram submetidos à análise de conteúdo de Bardin (2016).

Para a construção dos modelos didáticos, foram utilizadas como base as figuras apresentadas por Moore; Persaud (2008). Os referidos modelos foram confeccionados pela 1ª autora da pesquisa, para isso foram utilizados materiais como bolinhas de isopor, cola de silicone, cola quente, tintas, papelão (reciclado); folha de isopor, TNT, estilete, régua, creme hidratante, para o revestimento, foi utilizado massa de biscuit, que é de fácil manipulação além de ser um material de durabilidade e com um preço acessível.

Figura 1: Modelo didático representativo do desenvolvimento embrionário humano até a quinta semana.



Fonte: Autores, 2023.

POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA REPRODUÇÃO DO MATERIAL

Reproduzir modelos didáticos tridimensionais não é uma tarefa impossível, mas exige uma combinação de habilidades técnicas, paciência, prática e dedicação. Esses modelos oferecem uma série de possibilidades que complementam o ensino tradicional, proporcionando uma visualização prática e manipulável que torna o aprendizado mais dinâmico e atrativo. Isso ajuda a transformar conteúdos áridos e desestimulantes em experiências envolventes, conforme destacado por Oliveira *et al.* (2012).

A construção de modelos didáticos incentiva o desenvolvimento de habilidades artísticas e técnicas dos estudantes, além de aprofundar a compreensão dos conteúdos. Este processo estimula a criatividade e o pensamento crítico, essenciais para o ensino-aprendizagem.

A manipulação dos modelos permite uma aprendizagem ativa, incentivando a participação dos alunos. No entanto, a criação de modelos didáticos requer conhecimentos sólidos sobre o desenvolvimento embrionário humano, incluindo terminologias e conceitos fundamentais. A falta de habilidades técnicas específicas em escultura e moldagem pode ser um obstáculo para muitos docentes.

É essencial planejar cada etapa da construção do modelo, desde a concepção até o acabamento final, para assegurar a precisão científica. A atenção aos detalhes é crucial, exigindo paciência e disposição para corrigir erros e ajustar conforme necessário. A fabricação de modelos didáticos pode ser uma tarefa demorada, demandando tempo e dedicação para garantir alta qualidade. A prática contínua é necessária para aprimorar as técnicas utilizadas, o que pode ser um desafio para professores com carga horária intensa.

A produção de modelos didáticos deve ser vista como um processo contínuo de aprendizado e aprimoramento, onde cada tentativa contribui para o desenvolvimento de novas competências conforme destaca Carvalho (2013). Portanto, apesar dos desafios, reproduzir modelos didáticos tridimensionais apresenta grandes possibilidades de enriquecer o ensino de embriologia. A combinação de conhecimento técnico, planejamento cuidadoso, prática e dedicação pode transformar essa prática em uma ferramenta poderosa para o aprendizado efetivo e engajador dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de modelos didáticos tridimensionais do desenvolvimento embrionário humano utilizando massa de biscuit representa uma abordagem criativa e envolvente no ensino de biologia. Este recurso didático oferece uma alternativa significativa para diversificar as aulas do tipo “tradicional”, além de proporcionar uma compreensão mais profunda dos processos biológicos complexos. A combinação de visualização e manipulação física dos modelos facilita a assimilação de conceitos abstratos, especialmente para alunos com estilos de aprendizagem visual.

Diante do exposto, os modelos didáticos apresentam um potencial significativo para enriquecer o ensino de biologia. Embora a reprodução deste material por outros docentes envolva alguns desafios, eles podem ser superados com planejamento, colaboração e recursos adequados. Com estratégias de apoio e formação, essas ferramentas inovadoras podem ser amplamente utilizadas, beneficiando alunos com uma aprendizagem mais profunda e engajante.

Além de ser um recurso que facilita quanto ao ensino e aprendizagem, esses modelos são adaptáveis a diferentes níveis de ensino e podem ser integrados com outras disciplinas, como artes e fisiologia por exemplo, promovendo uma abordagem interdisciplinar e enriquecedora.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, M. P. B. DE; MIGLINO, M. A. **Métodos Alternativos no Processo de EnsinoAprendizagem em Embriologia Comparativa: Desafios e Perspectivas** *Alternative Methods in the Teaching-Learning Process in Comparative Embryology: Challenges and Prospects*. Revista de Graduação USP, v. 4, n. 1, p. 147–154, jul. 2020.

ASSMANN, A; CIPRIANI, C. R.; SILVA, J.C.; ROCHA, R. T.; SCHATE, J.J.C.; CARVALHO, M.S.L; NAZARI, E.M.; MÜLLER, Y.M.R. **A embriologia humana e a extensão universitária**. Extensio, Florianópolis, UFSC, v.1, n.0, 2004.

ALMEIDA, F. S.; OLIVEIRA, P.B.; REIS, D. A. **The importance of didactic games in the teaching-learning process: an integrative review**. Research, Society and Development, v.10, n.4, 2021

BABBIE, E. R. **The practice of social research** (14^a ed.). Boston, MA: Cengage Learning, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: 2016.

CARVALHO, A. M. P. de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013

DE SOUZA, S. E.; DE GODOY DALCOLLE, G. A. V.. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. Arq Mudi. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.

DE MORAIS, G.H.; MARQUES, R. C. P. **A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia**. In IV Congresso Nacional de Educação, 2017.

FREITAS L. A. M. de; BARROSO H. F. D.; RODRIGUES H. R.; AVERSI-FERREIRA T. A. **Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático**. Bioscience Jornal, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91 – 97, 2008.

GUIMARÃES, E. M. *et al.* **O uso de modelos na formação de professores de ciências**. In: 2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia e 3ª Jornada de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC. Florianópolis, UFSC, 2006

HERMEL, E. DO E. S.; MIRANDA, S. N.; RICHTER, E. **A Embriologia nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio**. Revista da SBEnBio, v. 9, p. 2416–2427, 2016.

KARASAWA, M. M. G. **Creation and use of didatic modelo f the DNA molecule with lowcost materials**. Research, Society and Development, v.10, n.8, 2021.

MELLO, J. M. DE. **Análise das condições Didático Pedagógica do ensino de Embriologia Humana no Ensino fundamental e Médio**. Arquivos do MUDI, v. 13, n. 1/2/3, p. 34–45, 2009.

MOORE, K.L; PERSAUD, V.T.N. **Embriologia Clínica**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008. 536p.

MADUREIRA, Â. M. S. **Uma proposta de metodologia do ensino de Embriologia Básica**. 2012. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MATOS, C H. C. *et al.* **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.**

Revista de biologia e ciências da terra, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009

MALUF, A. C. M. **Atividades lúdicas como estratégia de ensino aprendizagem.**

Petrópolis: Vozes, 2006.

OLIVEIRA, M.S.; KERBAUY, M.N.; FERREIRA, C.N.M.; SCHIAVÃO, L.J.V.;

ANDRADE, R.F.A.A.; SPADELLA, M.A. **Uso de material didático sobre**

Embriologia do Sistema Nervoso: avaliação dos estudantes. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 36, n.1, p.83-92, 2012.

ORLANDO, T. C.,LIMA, A.R., DA SILVA, A. M., FUZISSAKI, C. N., RAMOS, C. L.,

MACHADO, D., BARBOSA, V. C. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos**

didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

SANTOS, A.C.; SANTOS, J. O.; ARAUJO, M. J. B. **Lúdico como ferramenta da**

psicopedagogia no desenvolvimento integral das crianças. Educte: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas, v.10, n.1, p.1175-1183, 2020.

WESTPHAL, M. *et al.* **A epistemologia de Mario Bunge e sua contribuição para o**

ensino de Ciências. Ciência & Educação, v.10, n.3, p. 585-596. 2004.