



<https://doi.org/10.56344/2675-4827.v6n2a2025.3>

Modelos didáticos do desenvolvimento embrionário dos olhos impressos em 3D como facilitadores do ensino em saúde

3D printed didactic models of embryonic eye development as facilitators for health education

Flávio Teixeira Carvalho¹, Ravan Abner Rosa¹, Paulo Rodrigo Pinto², Laiz Furlan Balioni³, Paulo Rodrigo Pinto⁴

RESUMO: A disciplina de embriologia traz diversas nomenclaturas e termos técnicos que não favorecem o aprendizado pela memorização, desta forma, novas estratégias devem ser priorizadas, como uso de modelos didáticos em três dimensões, que facilitam a visualização das estruturas embrionárias. Porém, estes recursos didáticos prontos, disponíveis para compra como material pedagógico, que abordem a organogênese dos sistemas biológicos, não são facilmente encontrados. O presente estudo tem como objetivo a construção e avaliação de modelos didáticos do desenvolvimento embrionário dos olhos, como ferramenta auxiliar no aprendizado da embriologia. Os modelos didáticos foram desenvolvidos pensando na melhor forma de entendimento, utilizando como base as figuras em duas dimensões disponíveis na literatura científica sobre o tema, as peças foram construídas em uma sequência cronológica do desenvolvimento dos olhos. A impressão dos modelos foi realizada em impressora tridimensional (3D) a fim de garantir qualidade e fidedignidade das estruturas e pintada para facilitar a compreensão dos folhetos embrionários estudados. As peças produzidas foram aplicadas em uma sequência didática para alunos do ensino superior e superaram as expectativas, 87,2% dos participantes afirmaram que as peças foram úteis para entendimento do processo de formação dos olhos e 61,7% as consideraram essenciais para a memorização do nome das estruturas embrionárias estudadas; 83% dos participantes atribuíram nota excelente ao modelo produzido, o que reflete a importância da tecnologia de impressão 3D como uma ferramenta valiosa na área da embriologia, auxiliando na ilustração de processos complexos e facilitando o processo de aprendizagem em saúde.

Palavras-chaves: Embriologia. Impressão 3D. Educação em Saúde.

¹ Graduando em Medicina pela Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIT).

² Graduando em Engenharia de Produção pela UNIVESP.

³ Mestre em biosistemas pela UFABC. Docente da FMIT.

⁴ Universidade Federal de Itajubá. Contato: paulorodrigo@unifei.edu.br

ABSTRACT: The discipline of embryology brings various nomenclatures and technical terms that do not favor learning through memorization; thus, new strategies should be prioritized, such as the use of three-dimensional educational models, which facilitate the visualization of embryonic structures. However, ready-made educational resources addressing the organogenesis of biological systems are not easily found for purchase as pedagogical material. The present project aims to construct and evaluate educational models of embryonic eye development as an auxiliary tool in embryology learning. The educational models were developed with the best understanding in mind, using two-dimensional figures available in scientific literature on the subject. The pieces were built in a chronological sequence of eye development. Printing of the models was done using a three-dimensional (3D) printer to ensure quality and fidelity of the structures, and they were painted to facilitate understanding of the studied embryonic leaflets. The produced pieces were applied in a didactic sequence for undergraduate students and surpassed expectations. 87.2% of the participants stated that the pieces were useful for understanding the eye formation process, and 61.7% considered them essential for memorizing the names of the studied embryonic structures. Furthermore, 83% of the participants rated the produced model as excellent, reflecting the importance of 3D printing technology as a valuable tool in the field of embryology, assisting in the illustration of complex processes and facilitating the learning process in health education

Keywords: Embryology. 3D printing. Health Education.

INTRODUÇÃO

Estudar a embriologia e compreender o desenvolvimento pré-natal humano é crucial para os profissionais da área da saúde, pois permite uma melhor compreensão das origens de doenças congênitas e malformações decorrentes de alterações no processo de desenvolvimento embrionário. Esta ciência constitui a base de diversas especialidades clínicas, tais como reprodução assistida, ginecologia, obstetrícia e pediatria, fornecendo insights valiosos para o diagnóstico, tratamento e prevenção de condições médicas relacionadas ao desenvolvimento embrionário.

A disciplina de embriologia é frequentemente repleta de nomenclaturas complexas e termos técnicos que podem dificultar o aprendizado por meio da memorização. Portanto, é fundamental adotar estratégias pedagógicas alternativas para facilitar a compreensão e a retenção do conhecimento. Dentre essas estratégias, destacam-se atividades desencadeadoras de reflexão, aprendizado baseado em problemas, construção de maquetes, jogos interativos e o conceito de sala de aula invertida. A integração dessas abordagens pedagógicas pode estimular um

aprendizado mais significativo e holístico, permitindo aos alunos compreenderem a complexidade do tema de forma mais abrangente.

A complexidade da embriologia é interdisciplinar, abordando conceitos de genética, citologia e histologia para uma compreensão completa das transformações do desenvolvimento humano, o que pode representar um desafio adicional ao processo de aprendizagem. Além disso, a dependência de recursos visuais, como ilustrações 2D presentes em livros ou imagens digitais, pode não ser suficiente para proporcionar uma compreensão completa dos eventos que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário. A falta de correlação entre o conteúdo teórico e a realidade do desenvolvimento embrionário dificulta ainda mais o entendimento do tema.

A escassez de recursos didáticos disponíveis para compra e o elevado custo dos modelos pedagógicos disponíveis representam obstáculos adicionais ao ensino eficaz da embriologia. Muitas vezes, os modelos disponíveis no mercado se limitam a ilustrar os estágios iniciais do desenvolvimento embrionário, tornando difícil o estudo da organogênese de órgãos ou sistemas específicos. Por exemplo, para compreender o desenvolvimento dos olhos, não foram encontradas peças prontas disponíveis para compra, o que evidencia a necessidade premente de desenvolver novas estratégias para otimizar o ensino da embriologia e despertar o interesse dos estudantes por essa área tão fundamental para a prática clínica.

Nesse contexto, é essencial explorar novas abordagens e recursos educacionais acessíveis para tornar o ensino da embriologia mais eficaz e envolvente. O desenvolvimento de materiais didáticos específicos, o uso de tecnologias interativas e a promoção de atividades práticas podem contribuir significativamente para melhorar a qualidade do ensino e estimular o interesse dos alunos por essa disciplina tão importante para a compreensão da vida humana desde suas fases mais primordiais.

Metodologias ativas de aprendizagem, baseadas em estratégias pedagógicas crítico-reflexivas e centradas no estímulo do aluno como protagonista de sua própria educação, têm se mostrado eficazes na melhoria da compreensão dos tópicos complexos da embriologia. Em particular, a utilização de modelos anatômicos

embriológicos pode ser uma ferramenta valiosa nesse processo de ensino e aprendizagem.

Os modelos didáticos auxiliam na representação dos aspectos espaciais e tridimensionais da formação de uma estrutura complexa, proporcionando uma compreensão mais profunda e tangível dos processos embrionários. Ao manipular modelos em 3D nas atividades de ensino, é possível oferecer uma nova perspectiva que promove uma maior interação e conexão entre teoria e prática.

No contexto específico do desenvolvimento dos olhos, o uso de modelos embriológicos pode ser especialmente útil. Durante a quarta semana de vida intrauterina, observa-se o início do desenvolvimento ocular, marcado pelo surgimento dos sulcos ópticos a partir do sulco neural do cérebro. Esses sulcos evaginam e formam as vesículas ópticas, que posteriormente se transformam no cálice óptico, mantendo uma conexão com o prosencéfalo embrionário.

À medida que a vesícula óptica se desenvolve, uma série de transformações complexas ocorrem. A ectoderme associada ao cálice óptico induz a formação do placóide do cristalino, que eventualmente se torna a vesícula do cristalino, enquanto a parede interna do cálice dá origem à retina e a parede externa ao epitélio pigmentado da retina. Ao mesmo tempo, o mesênquima circundante, derivado da crista neural e do mesoderma da cabeça, começa a formar estruturas como o coróide e a esclera, enquanto a borda do cálice óptico se diferencia para dar origem à íris e ao corpo ciliar. Durante os estágios subsequentes do desenvolvimento, as pálpebras surgem como dobras da ectoderme da superfície, completando a formação do olho embrionário por volta do quinto mês de gestação.

Ao utilizar modelos embriológicos que representam esses estágios do desenvolvimento ocular, os alunos podem visualizar de forma concreta e dinâmica os processos complexos envolvidos na formação dos olhos, facilitando assim a compreensão dos conceitos teóricos e promovendo uma aprendizagem mais significativa e integrada. Essa abordagem, aliada a metodologias ativas de aprendizagem, contribui para uma educação mais eficaz e estimulante no campo da embriologia.

Diante desses desafios e da ausência de modelos acessíveis que representem de maneira didática e tridimensional as etapas do desenvolvimento ocular

embrionário, torna-se necessário investir em recursos pedagógicos inovadores que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem da embriologia. Assim, o presente estudo tem como objetivo construir e avaliar modelos didáticos do desenvolvimento embrionário dos olhos, verificando sua aplicabilidade como ferramenta auxiliar para a compreensão dos processos morfológicos e funcionais envolvidos nessa etapa fundamental da organogênese.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o *design* do modelo do desenvolvimento dos olhos, foi realizada busca na literatura e em sites de universidades internacionais que contam com animações sobre a organogênese dos olhos, a fim de definir a configuração mais didática e apropriada aos modelos. As imagens escolhidas como referência para o

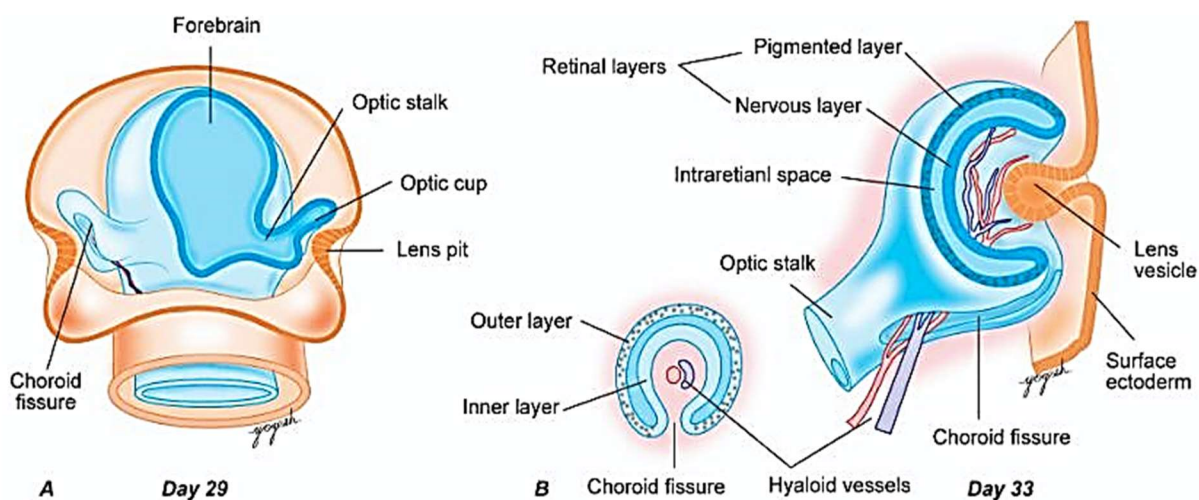


Figura 1: Imagem selecionadas como referência para confecção do modelo embrionário do desenvolvimento do olho.

desenvolvimento do olho, encontram-se na Figura 1 e 2.

Fonte: SONTAKKE, Yogshe. Textbook of human embriology with clinical cases and 3D illustrations. CBS Publishers & Distributors, 2018.

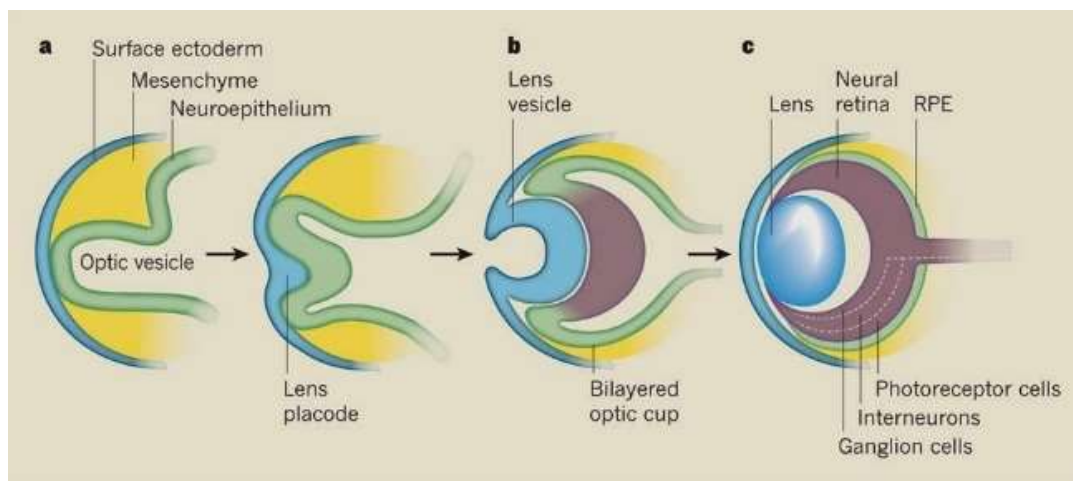


Figura 2: Imagem selecionadas como referência para confecção do modelo embrionário do desenvolvimento do olho.

Fonte: ALI, R.; SOWDEN, J. DIY eye. *Nature* **472**, 42-43 (2011).
<https://doi.org/10.1038/472042a>

Após a definição das melhores imagens embriológicas do desenvolvimento dos olhos, foi realizado o desenho virtual do modelo (Figura 3) através dos programas SolidWorks® e Simplify3D® com auxílio dos profissionais da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Com os desenhos concluídos, os modelos foram impressos através da impressora 3D A2v2 da marca GTX MAX®.

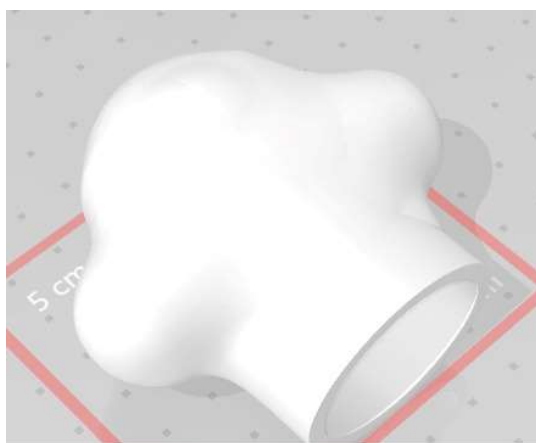


Figura 3: Projeto virtual do desenvolvimento embriológico do olho.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os modelos construídos foram pintados com tinta spray para melhor visualização dos folhetos embrionários.

A avaliação da funcionalidade dos modelos foi feita por meio da aplicação dos mesmos em uma sequência didática ministrada para 47 alunos do segundo período do curso de medicina, maiores de 18 anos, que concordaram em participar da pesquisa mediante assinatura do TCLE durante o ano de 2023. A sequência foi planejada com base no plano de aula de embriologia do segundo período, abordando especificamente a formação embrionária dos olhos. O conteúdo foi trabalhado em uma única aula, inicialmente de forma expositiva, com o uso de vídeos e imagens projetadas em computador para contextualizar o desenvolvimento ocular. Em seguida, os modelos tridimensionais foram utilizados como recurso complementar, permitindo que os alunos manipulassem livremente as peças, favorecendo a visualização espacial das etapas do processo. Além da exploração autônoma, houve momentos de orientação mais direcionada, nos quais o professor destacava estruturas específicas e propunha a associação entre as imagens vistas na teoria e as representações físicas presentes nos modelos.



Figura 4: Aplicação dos modelos didáticos construídos por impressão 3D durante a aula teórica de embriologia do olho, na Faculdade de Medicina de Itajubá (MG), para alunos do segundo período do curso de Medicina.

Os participantes responderam, ao final da aula, após a manipulação dos modelos, a um questionário com 9 perguntas padronizadas (anexo 1), cada uma com quatro alternativas, que classificavam a efetividade das peças didáticas como instrumento facilitador de aprendizado. Os dados foram coletados em respeito aos

preceitos éticos estabelecidos pela resolução 466/12 de dezembro de 2012, mantendo o anonimato, a privacidade e sigilo profissional, após aprovação do instrumento de coleta pelo comitê de ética (CAAE: 72721823.8.0000.5559).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A impressão tridimensional dos modelos desenvolvidos revelou-se altamente eficaz, resultando em peças de excelente qualidade (Figura 4) que apresentam uma precisa e detalhada reprodução das estruturas embrionárias do olho humano. Esse processo possibilitou não apenas a criação de modelos visualmente impressionantes, mas também permitiu uma visualização espacial detalhada do complexo processo de formação ocular.



Figura 5: Impressão em 3D do modelo projetado, construído e pintado, onde a cor vermelha demonstra a neuroectoderma e a cor azul a ectoderma de superfície.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 6: Impressão em 3D do modelo projetado, construído e pintado, ilustrando o desenvolvimento embrionário dos olhos, com a formação do cálice óptico (vermelho) e da vesícula do cristalino (azul).

A tecnologia de impressão 3D proporcionou personalizar aspectos desejados no modelo, adaptando-os de acordo com as necessidades específicas do conteúdo abordado em aula. Essa versatilidade é particularmente valiosa em contextos educacionais, de pesquisa, diagnóstico médico e planejamento cirúrgico. A fidelidade do modelo anatômico construído foi além do esperado, o que é muito desejável na educação médica. O material didático alcançou uma representação precisa das estruturas embrionárias reais, o que é crucial para garantir que o modelo cumpra seu propósito de forma eficaz.

Do ponto de vista econômico, a impressão 3D mostrou-se uma estratégia significativamente mais econômica quando comparada à produção de modelos anatômicos em resina de alta densidade. No Brasil, modelos anatômicos de resina, como os utilizados para o ensino da anatomia ocular, frequentemente ultrapassam R\$ 2.000, especialmente quando importados ou adquiridos de fabricantes renomados, dado o alto custo do material e do processo de confecção, que demanda moldes específicos e insumos de difícil acesso.

Em contraste, quando esse mesmo modelo ocular anatômico foi fabricado por impressão 3D (usando filamento PLA ou ABS), o custo total de produção ficou em torno de R\$ 480, dos quais aproximadamente R\$ 30 correspondem ao material (filamento) e R\$ 450 são referentes à mão de obra, projeto e operação da máquina de impressão. Assim, a economia é substancial: um modelo produzido em 3D pode custar

cerca de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{5}$ do preço de modelos de resina comercializados no Brasil. Essa diferença permite não apenas redução de custo unitário, mas potencial para replicação em larga escala, democratizando o acesso a modelos anatômicos para instituições de ensino.

O resultados obtidos foram inseridos na seguinte tabela, para melhor visualização:

Pergunta	Alternativas de resposta	Resultados (%)
1. Nesta aula você:	() Teve aula com os modelos do desenvolvimento embrionário. () Teve aula teórica convencional.	Aplicada apenas para o grupo que utilizou modelos
2. Conhecimento prévio em embriologia do olho:	() Não conhecia nada da formação do olho. () Conhecia pouco da formação do olho. () Tinha uma noção do nome das estruturas e processo. () Conhecia totalmente o processo do desenvolvimento.	42,6% pouca informação; 21,3% certa noção; 36,2% conhecia totalmente;
3. A aula me ajudou a entender a formação do olho:	() Não, continuo sem entender. () Parcialmente – entendo o processo, mas não sei os nomes. () Parcialmente – sei os nomes, mas não entendo o processo. () Muito útil – consigo	87,2% muito útil; 4,3% só nomes; 8,5% não sabem nomes;

	reconhecer as estruturas e o processo.	
4. Quanto os modelos ajudaram:	<input type="radio"/> Não ajudou. <input type="radio"/> Ajudou parcialmente – nomes. <input type="radio"/> Ajudou parcialmente – nomes e processo. <input type="radio"/> Foi essencial para aprender nomes e visualizar o processo.	61,7% essencial; 36,2% ajudou nomes e processo; 2,1% ajudou nomes;
5. Aprendizado sem os modelos:	<input type="radio"/> Sim, sem diferença. <input type="radio"/> Sim, importante mas não indispensável. <input type="radio"/> Não, ajudaram no aprendizado. <input type="radio"/> Não, não teria compreendido sem visualizar.	70,2% ajudaram; 14,9% acham importante, mas não indispensável; 14,9% não aprenderiam sem os modelos;
6. Gostaria de usar modelos em outras aulas:	<input type="radio"/> Não. <input type="radio"/> Em algumas aulas apenas. <input type="radio"/> Sim.	95,7% sim 4,3% apenas em algumas
7. Engajamento durante a aula:	<input type="radio"/> Não, em toda a aula. <input type="radio"/> Não, em parte. <input type="radio"/> Sim, em quase toda. <input type="radio"/> Sim, na aula toda.	63,8% se sentiram engajados 31,9% em quase toda aula; 4.2 % sem engajamento;
8. Nota (0 a 10) para o modelo:	<input type="radio"/> 0–4 <input type="radio"/> 5–6 <input type="radio"/> 7–8 <input type="radio"/> 9–10	83% notas 9–10 17% notas 7–8

9. Nota (0 a 10) para conhecimento após a aula:	() 0–4	55,3% notas 9–10
	() 5–6	40,4% notas 7–8
	() 7–8	2,1% notas 5–6
	() 9–10	2,1% notas 0–4

A aplicação do questionário evidenciou que, antes da aula, 42,6% dos alunos tinham pouco conhecimento sobre o tema. Após o uso dos modelos, 87,2% afirmaram que eles foram úteis para compreender tanto as estruturas quanto o processo de formação, sendo que 61,7% consideraram o recurso essencial para o aprendizado. A maioria (70,2%) reconheceu que aprendeu melhor com os modelos, e 95,7% manifestaram interesse em utilizá-los em outras aulas. Além disso, 63,8% relataram maior engajamento durante a atividade, 83% atribuíram notas entre 9 e 10 ao modelo utilizado e 55,3% avaliaram seu conhecimento final como excelente.

CONCLUSÃO

A importância da tecnologia de impressão 3D como uma ferramenta valiosa na área da embriologia ficou evidente na criação deste modelo personalizado e economicamente viável, com potencial de beneficiar significativamente a comunidade científica, acadêmica e médica, contribuindo para avanços na compreensão do desenvolvimento não só ocular, mas de outros sistemas.

A riqueza de detalhes apresentada pelas peças é um recurso que poderá ser explorado para aprimorar competências e habilidades médicas no treinamento de profissionais da saúde, na formação dos olhos, o modelo construído foi capaz de auxiliar na visualização e compreensão das estruturas embrionárias do olho humano. A fidelidade e precisão dos modelos permitiram aos alunos uma experiência didática que facilitou a assimilação do conteúdo teórico e promoveu melhora do processo de aprendizagem significativa.

A impressão 3D além de fornecer ótima qualidade de acabamento as peças, permite destacar aspectos fundamentais do conteúdo, uma vez que é possível adaptar o design da peça de acordo com as necessidades específicas de diferentes contextos educacionais e aplicações práticas. Essa versatilidade é particularmente valiosa no campo da medicina, onde a visualização e compreensão precisas das estruturas

anatômicas são essenciais para o desenvolvimento de competências clínicas e cirúrgicas.

O uso contínuo e aprimorado de ferramentas educacionais como esta, têm o potencial de revolucionar a forma como a embriologia é ensinada e compreendida, preparando assim os futuros profissionais da saúde com as habilidades necessárias para enfrentar os desafios da prática clínica.

Conflitos de interesse: Os autores não têm conflitos de interesse a divulgar.

Agradecimentos: Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão pela oportunidade de desenvolver este projeto inovador. Agradecemos à Faculdade de Medicina de Itajubá e a Universidade Federal de Itajubá pelo apoio infraestrutural fornecido, que permitiu a realização deste trabalho. Além disso, estendemos nossos agradecimentos à professora Laiz Furlan Balioni que compartilhou seu conhecimento em embriologia e nos orientou ao longo do processo. Por fim, reconhecemos o empenho e dedicação dos alunos participantes, cujo feedback foi fundamental para avaliar a eficácia dos modelos didáticos. Este projeto não teria sido possível sem a colaboração e contribuição de todos os envolvidos. Muito obrigado.

REFERÊNCIAS

MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Clínica**. 8th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008.

RIBEIRO, L.C.V. Testando novas metodologias de aprendizagem para o ensino de Embriologia Humana: relato de experiência e percepção dos discentes. **Rev. Docência Ens. Sup.** [Internet]. 11º de julho de 2018 ;8(1):151-65. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2446>

MORAES, S.G.. **Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de Embriologia Humana** [Tese]. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia; 2006.

MACEDO, K.D.S.; ACOSTA, B.S.; SILVA, E.B.; SOUZA, N.S.; BECK, C.L.C.; SILVA, K.K.D. **Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching**. Esc Anna Nery [Internet]. 2018;22(Esc. Anna Nery, 2018 22(3)). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2017-0435>

SILVA, S.N.; PAIVA, S. G.; KLAUTAU-GUIMARÃES. M. N.; VILLACIS, R. A. R.; BARONEZA, J. E. Aprendizagem baseada em casos clínicos no ensino de genética para medicina. **Revista Brasileira De Educação Médica**, 48(1), e022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v48.1-2023-0226>

CHEN, X.; HUA, X. **Application of three dimensional teaching method in histology and embryology course**. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2017 may 01; 101.

HAVIZ, M.; LUFRI, L. Implementing of subject jigsaw learning model and its impact on students' achievement in Embryology course. **Rev Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia**. [internet], 2019 5(3), 435-442. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.9864>

RODRIGUES, A.L.M.; FIELDER, P.T.; SANTOS, S.H.P.D.; PERRONA, B.; HIROSE, T.E.; OLIVEIRA, S.A.D; *et al.* **Embriologia prática – uma lição diferente**. *Arq. Apadec*. 2004 Oct 01;8(2):11

MARAN, N.J.; GLAVIN, R.J. Low- to high-fidelity simulation - a continuum of medical education?. **Med Educ**. 2003;37 Suppl 1:22-28. Disponível em: doi:10.1046/j.1365-2923.37.s1.9.x

OLIVEIRA, M.S.; KERBAUY, M.N.; FERREIRA, C.N.M.; SCHIAVÃO, L. J. V.; ANDRADE, R. F. A. Uso de material didático sobre embriologia do sistema nervoso: avaliação dos estudantes. **Revista Brasileira De Educação Médica**, 36(1), 83–92. <https://doi.org/10.1590/S0100-55022012000100012>

SCHOENWOLF, G.C.L. **Embriologia Humana**. 5th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A; 2016

SONTAKKE, Y. **Textbook of human embriology with clinical cases and 3D illustrations**. CBS Publishers & Distributors, 2018. 11) Ali, R., Sowden, J. DIY eye. *Nature* 472, 42-43 (2011). <https://doi.org/10.1038/472042a>
13) ALI, R.; SOWDEN, J. DIY eye. **Nature**, Londres, v. 472, p. 42-43, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/472042a>. Acesso em: 10 set. 2025.

Anexo 1

QUESTIONÁRIO ANÔNIMO – NÃO SE IDENTIFIQUE AO RESPONDER AS PERGUNTAS.

1) Nesta aula você:

- ☐ Teve aula com os modelos do desenvolvimento embrionário.
- ☐ Teve aula teórica convencional.

2) Sobre o seu conhecimento prévio em embriologia do olho:

- ☐ Não conhecia nada da formação do olho.
- ☐ Conhecia pouco da formação do olho.
- ☐ Tinha uma noção do nome das estruturas e processo de formação do olho.
- ☐ Conhecia o processo do desenvolvimento do olho e formação das estruturas envolvidas.

3) A aula me ajudou a entender melhor a formação do olho:

- ☐ Não, continuo sem entender.
- ☐ Parcialmente, agora reconheço o processo de formação, mas não sei o nome das estruturas.
- ☐ Parcialmente, agora reconheço o nome das estruturas, mas não sei como são formadas.
- ☐ A aula foi muito útil e consigo reconhecer as estruturas e entender o processo de formação.

4) Quanto você acredita que o uso dos modelos embriológicos do olho te ajudaram no entendimento da aula:

- ☐ Não ajudou.
- ☐ Ajudou parcialmente, a aprender o nome das estruturas.
- ☐ Ajudou parcialmente, a aprender o nome das estruturas e o processo de formação.
- ☐ Foi essencial para aprender o nome e visualizar o processo de formação.

5) Você acredita que aprenderia da mesma maneira se não tivesse visto os modelos embrionários nesta aula:

- ☐ Sim, os modelos não fizeram diferença para o meu aprendizado.
- ☐ Sim, os modelos foram importantes, mas eu aprenderia da mesma forma sem eles.
- ☐ Não, os modelos ajudaram no meu aprendizado.
- ☐ Não, eu não teria compreendido o conteúdo desta aula sem visualizar nos modelos.

6) Você gostaria de usar modelos embrionários em outras aulas de embriologia?

- ☐ Não.
- ☐ Em algumas aulas apenas.
- ☐ Sim.

Se desejar, deixe um
comentário: _____

7) Você se sentiu engajado e interessado durante esta aula?

- ☐ Não, durante a aula toda.
- ☐ Não, somente em parte da aula.
- ☐ Sim, em quase toda a aula.
- ☐ Sim, na aula toda.

8) Dê uma nota de 0 (ruim) a 10 (excelente) para o modelo embrionário do olho utilizado nesta aula:

() 0-4. () 7-8.

() 5-6. () 9-10.

Se desejar, deixe um comentário ou sugestão de melhoria para o modelo: _____

9) Pensando sobre o que você já sabia e quanto você aprendeu nesta aula, dê uma nota de 0 (ruim) a 10 (excelente) para o seu conhecimento sobre a embriologia do olho ao sair desta aula:

() 0-4. () 7-8.

() 5-6. () 9-10.