



MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO SUPERIOR: UMA ABORDAGEM LÚDICA DA BIOFÍSICA DA VISÃO

Tailane Barros de Araújo¹; Bruno Cardoso dos Santos²; Geórgia de Souza Tavares³;
Valdevane Rocha Araújo⁴

1 Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr); tailanearaujo000@gmail.com ; 2 Universidade Federal do Delta do Parnaíba; brunocardoso144625@gmail.com ; 3 Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr); georgia@ufdpar.edu.br; 4 Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr); valdevane.araujo@ufdpar.edu.br .

RESUMO

A Biofísica, sendo uma ciência interdisciplinar essencial nos cursos de graduação das áreas biológicas e da saúde, frequentemente apresenta desafios de aprendizagem devido à sua complexidade. Assim, o objetivo central deste trabalho é apresentar dois modelos didáticos tridimensionais, elaborados com materiais simples e de baixo custo, visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem de temas complexos relacionados à biofísica da visão. A partir disso, com o uso do primeiro modelo didático, o professor poderá iniciar revisando com os alunos a estrutura anatômica do olho, abordando seus componentes básicos e explorando sua morfologia externa e interna, enquanto que com o segundo modelo, o túnel psicodélico, poderá demonstrar as ondas eletromagnéticas perceptíveis pelo olho humano, que compõem o espectro de luz visível. Ademais, ambos os modelos podem ser manuseados pelos alunos, possibilitando então, uma melhor compreensão dos conteúdos. Por fim, conclui-se então que a utilização de modelos didáticos tridimensionais é uma ferramenta eficaz e inclusiva para o ensino de conteúdos complexos de Biofísica, como o assunto de espectro de luz visível, contribuindo significativamente para a aprendizagem ativa e a inclusão de estudantes com diferentes necessidades educacionais.

Palavras-chave: Ensino de Biofísica; Inclusão; Recursos Educacionais; Aprendizagem Ativa; Ciências Biológicas.

Eixo temático: Formação de Professores em Ciências e Biologia

DIDACTIC MODELS FOR UNDERGRADUATE EDUCATION: A PLAYFUL APPROACH TO THE BIOPHYSICS OF VISION

ABSTRACT

Biophysics, being an essential interdisciplinary science in undergraduate courses in biological science and health science areas, often presents learning challenges due to its complexity. Thus, the aim of this study is to present two three-dimensional didactic models, created with simple and low-cost materials, aiming to facilitate the teaching-learning process of complex topics related to the vision biophysics. From this, using the first didactic model, the teacher can start

by reviewing with the students the anatomical structure of the eye, addressing its basic components and exploring its external and internal morphology, while with the second model, the psychedelic tunnel, the teacher can demonstrate the electromagnetic waves perceptible by the human eye, which make up the visible light spectrum. Furthermore, both models can be handled by students, enabling a better understanding of the content. Finally, it is concluded that the use of three-dimensional didactic models is an effective and inclusive tool for teaching complex Biophysics content, such as the visible light spectrum, contributing significantly to active learning and inclusion of students with different educational needs.

Keywords: Teaching Biophysics; Inclusion; Educational Resources; Active Learning; Biological Sciences.

1. INTRODUÇÃO

A Biofísica é uma ciência interdisciplinar essencial nos cursos de graduação das áreas biológicas e da saúde, integrando conhecimentos de Física, Química, Bioquímica e Matemática. Essa disciplina oferece explicações aprofundadas sobre fenômenos biológicos, como os processos fisiológicos em animais e humanos, além de abordar fatores físicos que influenciam diretamente a saúde humana (Líšková, Valovičová & Ondruška, 2019). Contudo, devido à sua natureza altamente interdisciplinar, é comum que os alunos encontrem dificuldades de aprendizagem nesta disciplina. Segundo Newble & Clarke (1986), um dos principais desafios para o ensino eficaz de Biofísica é que muitos alunos que ingressam nas Instituições de Ensino Superior (IES) trazem da educação básica um estilo de aprendizagem superficial, restrito ao conteúdo apresentado pelo professor.

Para enfrentar essas dificuldades, o uso de modelos didáticos tridimensionais em sala de aula se destaca como uma ferramenta pedagógica eficaz (Karasawa *et al.*, 2022). De acordo com Gonçalves (2021) e Karasawa (2021), a modelagem tridimensional facilita o ensino e a aprendizagem ao tornar os conteúdos mais visuais e envolventes. Além disso, essa abordagem permite ao professor promover discussões e problematizações dos temas apresentados, aprofundando o entendimento dos alunos e estimulando seu interesse.

Silva e Morbeck (2019) destacam que a utilização dessa metodologia pedagógica tem como foco principal aprimorar o desenvolvimento educacional dos estudantes, proporcionando uma compreensão mais visual e lúdica dos conteúdos. De forma complementar, Silva, Silva e Silva (2021) argumentam que os modelos didáticos emergem como uma ferramenta inovadora de

aprendizagem, promovendo o pensamento crítico e aprofundando a aquisição de conhecimento. Já o estudo de longo prazo conduzido por Karasawa (2021) em três instituições de ensino superior revelou que os alunos demonstraram maior interesse pelos conteúdos, compreenderam melhor os temas abordados, colaboraram mais em sala de aula e reduziram o uso de celulares durante as atividades.

Aliado a isto, a literatura ressalta ainda os benefícios do uso de modelos didáticos tridimensionais, especialmente para alunos com necessidades especiais, como deficiência visual e auditiva. Estudos indicam que, para alunos com deficiência visual, a possibilidade de tocar e manipular os modelos facilita a compreensão dos conteúdos, promovendo a inclusão socioeducativa e reduzindo a distância entre professor e aluno (Landinho *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2018).

Dessa forma, para alunos com deficiência auditiva, a natureza visual dos modelos didáticos, combinada com explicações em LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais), melhora significativamente o entendimento dos conceitos abordados (Ribeiro; Abreu; Castro, 2021). Dessa forma, a modelagem tridimensional se apresenta como uma estratégia inclusiva e eficaz para atender às diversas demandas educacionais.

Assim, o objetivo central deste trabalho é apresentar dois modelos didáticos tridimensionais, elaborados com materiais simples e de baixo custo, visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem de temas complexos relacionados à Biofísica da visão. Esta proposta é direcionada a alunos do ensino superior, especialmente nas disciplinas de Biofísica, Fisiologia e Anatomia Humana, promovendo uma abordagem mais prática e acessível para a compreensão desses conteúdos.

2. METODOLOGIA

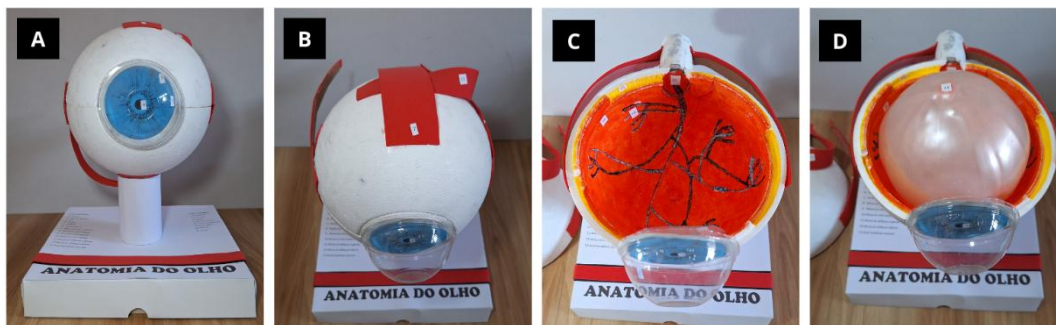
A proposta experimental, descrita como um relato de experiência, visa obter resultados qualitativos com um enfoque didático (Pereira *et al.*, 2018). O material didático desenvolvido fez parte de uma atividade avaliativa na disciplina de Biofísica do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr - PI), sendo confeccionado pelos dois primeiros autores, com base na literatura especializada (Koeppen & Stanton, 2009; Curi & Procópio, 2017).

Para a confecção do primeiro modelo referente a estrutura anatômica e morfológica do olho utilizou-se os seguintes materiais: 1 bola de isopor, tinta guache, pincel, garrafa PET, papelão, EVA, folhas A4, bola de borracha, caixa de papelão, tesoura, cola isopor, estilete, tampa de depósito de plástico, massinha de modelar, pincel, impressora e lápis. Já para a confecção do túnel psicodélico, foram utilizados um CD, palitos de picolé, cartolina, lanterna e fita adesiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o objetivo foi despertar o interesse dos alunos pelo tema por meio do uso de materiais didáticos coloridos e tridimensionais. A seguir, são apresentados os dois modelos produzidos (Figura 1 e 2), que ilustram de forma prática e visual a anatomia e morfologia do olho humano e o espectro de luz visível:

Figura 1: Modelo didático tridimensional do olho humano. A- parte frontal do olho humano; B- parte superior do olho humano com enfoque nos músculos; C- parte interna do olho humano; D- parte interna do olho humano com enfoque no humor vítreo.



Fonte: Autores do artigo.

Figura 2: Modelo didático do túnel psicodélico.



Fonte: Autores do artigo.

Com o uso do primeiro modelo didático, o professor poderá iniciar revisando com os alunos a estrutura anatômica do olho, abordando seus componentes básicos e explorando sua morfologia externa e interna. Nesse modelo, é possível chamar a atenção e destacar a função dos músculos extraoculares – Reto Superior, Reto Inferior, Reto Medial, Reto Lateral, Oblíquo Inferior e Oblíquo Superior – responsáveis por sustentar e movimentar o globo ocular em várias direções.

Além disso, o professor pode detalhar as estruturas externas do olho, como a córnea, que é a camada transparente mais externa, e a esclera, uma camada opaca responsável por fornecer suporte e proteção ao globo ocular (Koeppen & Stanton, 2009). Internamente à esclera, encontra-se a coróide, uma camada rica em vasos sanguíneos que desempenha a função essencial de nutrir as estruturas internas do olho (Curi & Procópio, 2017). Explorar as características anatômicas com os alunos pode facilitar a compreensão integrada das estruturas oculares.

Após apresentar a estrutura geral do olho, o professor pode aprofundar a explicação ao utilizar uma seção removível da maquete anatômica, que ilustra de forma ampliada as células e camadas da retina (Figura 3). A retina é uma camada complexa composta por várias células, incluindo bastonetes, cones, células horizontais, bipolares, amácrinas e ganglionares (Curi & Procópio, 2017).

Figura 3: Células e camadas da retina.



Fonte: Autores do artigo.

Os fotorreceptores, localizados na camada mais externa da retina, são responsáveis por converter estímulos luminosos em sinais elétricos, iniciando o processamento visual. Os

bastonetes atuam na visão em ambientes com pouca luz, enquanto os cones permitem a percepção de cores e detalhes em alta luminosidade (Koeppen & Stanton, 2009; Curi & Procópio, 2017). Essa representação macroscópica auxilia no entendimento dos mecanismos de captação e percepção das cores, permitindo aos alunos visualizarem de maneira clara a complexidade e a função das células fotossensíveis presentes na retina.

Para demonstrar aos alunos as ondas eletromagnéticas perceptíveis pelo olho humano, que compõem o espectro de luz visível, o professor pode utilizar o túnel psicodélico (Figura 4). Ao direcionar o feixe de luz de uma lanterna para o CD presente na estrutura, ocorrerá a dispersão da luz em diferentes comprimentos de onda, permitindo uma visualização prática e dinâmica do espectro visível.

Figura 4: Modelo didático do túnel psicodélico com visualização do espectro de luz visível.



Fonte: Autores do artigo.

Um outro fator interessante é a possibilidade de os alunos manusearem os modelos, identificando cada parte e descrevendo suas respectivas funções. Oliveira (2015) enfatiza que a promoção dessa interação tátil, juntamente com a visualização, é essencial para aprimorar a compreensão dos conteúdos. Dessa forma, ao integrar essas experiências de aprendizado, o modelo didático se torna uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do entendimento dos discentes.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se então que a confecção e utilização de modelos didáticos tridimensionais desenvolvidos na disciplina de Biofísica como recursos pedagógicos, destacam-se como estratégias eficazes e acessíveis para o ensino de conteúdos complexos, como a anatomia ocular e o espectro de luz visível. Esses modelos evidenciam seu potencial como ferramentas que

aproximam os conteúdos teóricos da prática, promovendo maior compreensão e engajamento dos estudantes, e reforçam seu valor como instrumento inovador para o ensino, ao ser capaz de contribuir para a aprendizagem ativa e a inclusão de estudantes com diferentes necessidades educacionais.

5. REFERÊNCIAS

CURI, Rui; PROCÓPIO, Joaquim. **Fisiologia básica**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. ISBN 978-85-277-3229-1.

GOMES, J. V. A. et al. A Utilização de Modelos Tridimensionais no Ensino de Biologia. **Anais do V Congresso Internacional das Licenciaturas**, João Pessoa, PB, Brasil. 2018.

GONÇALVES, Tiago Maretti. Building a low-cost 3D didactic model to facilitate the learning of the plasma membrane in High School and Elementary School.. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14541>. Acesso em: 15 dez. 2024.

KARASAWA, Marines Marli Gniech et al. Creation and use of didactic materials to teach the ABO blood system. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25344>. Acesso em: 15 dez. 2024.

KARASAWA, Marines Marli Gniech. Creation and use of didactic model of the DNA molecule with low-cost materials. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17383>. Acesso em: 15 dez. 2024.

KOEPPEN, Bruce M.; STANTON, Bruce A. (editores). **Berne & Levy: fisiologia**. Tradução de Adriana Pitella Sudré... [et al.]. 6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. ISBN 978-85-352-3057-4.

LANDINHO, F. M. et al. Modelo Didático Tridimensional para o Ensino de Ciências: construção de uma "folha" para ensinar Botânica a pessoas com deficiência visual. **Ciência em Tela**. 12(1): 1-13, 2019. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufjf.br/artigos/1201es1.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2024.

LÍŠKOVÁ, M.; Valovičová, E.; & ONDRUŠKA, J. (2019). Biophysics in nursing education. In: **American Institute of Physics Conference Series**, 2152(1), 030019-1-030019-8. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5124763>. Acesso em: 4 dez. 2024.

OLIVEIRA, A. A. Construção de modelos didáticos para o ensino do desenvolvimento embrionário humano. **Arquivos do MUDI**, v. 19, n. 1, p. 1-10, 2015. Disponível em: <https://www.mendeley.com/catalogue/e11ce937-6264-3978-8747-d3a3674da7d8/>. Acesso em: 16 dez. 2024.

PEREIRA, Adriana Soares et al. **Metodologia da pesquisa científica**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>. Acesso em: 15 dez. 2024.

RIBEIRO, Priscila Leite Loiola; ABREU, Paula Alvarez; CASTRO, Helena Carla. Desenvolvimento de materiais didáticos voltados à educação em saúde para sensibilização de futuros profissionais de saúde sobre a inclusão de surdos. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 12, n. 23, 2021. Disponível em: https://brcris.ibict.br/vivo/display/publ_6b20d341-0676-4c1c-a785-bf9c78cd8ca7. Acesso em: 15 dez. 2024.



IX ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE
"EDUCAÇÕES E BIOLOGIAS: pluralidade de abordagens e interseção dos espaços educativos"
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr
19, 20, 21 e 22 de Março de 2025

SILVA, Tatiano Gomes; SILVA, Taciane Laiane Gomes; SILVA, Thaylane Gomes. Utilização de modelos didáticos no ensino da anatomia humana da educação básica ao ensino superior/Use of didactic models in teaching human anatomy from basic education to higher education. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 15, n. 57, p. 896-906, 2021. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3260>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SILVA, Tatiano Gomes; MORBECK, Lorena Lôbo Brito. Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia/Use of Didactic Models as a Pedagogical Instrument for learning in Citology. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 594-608, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1732>. Acesso em: 15 dez. 2024.

NEWBLE, D. I., & CLARKE, R. M. (1986). The approaches to learning of students in a traditional and in an innovative problem-based medical school. **Medical education**, 20(4), 267-273. DOI: [10.1111/j.1365-2923.1986.tb01365.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01365.x). Acesso em: 4 dez. 2024.