

MAPEANDO O SISTEMA CARDIOVASCULAR: DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO-LÚDICO PARA ENSINO DE ANATOMIA

Thalita Taiane Dias Alves de Souza¹

Norma Aparecida Borges Bitar²

1 INTRODUÇÃO

Nos primórdios da formulação das Leis Educacionais, prevalecia o enfoque do currículo tradicional, no qual o método de ensino era predominantemente quantitativo, caracterizado por uma organização neutra e inflexível. Os recursos se restringiam a lousas, livros didáticos e exercícios teóricos. Os conteúdos, em sua maioria, eram transmitidos de forma expositiva, através de apresentações orais, com os alunos sendo direcionados a memorizar o material apresentado (MADEIRA; SILVA, 2015).

Atualmente, a educação ainda mantém diversas características da abordagem tradicional, na qual o docente é concebido como o detentor absoluto do conhecimento, enquanto os discentes são relegados a um papel predominantemente passivo no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS *et al.*, 2018). No entanto, a produção de conhecimento no mundo moderno ocorre a uma velocidade antagônica àquela de uma educação fundamentada na memorização de conceitos e reprodução de regras. Portanto, é imperativo que o professor reconfigure sua abordagem pedagógica, transformando-se em um mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno (BRASIL, 2006).

Os conteúdos de Ciências e Biologia devem proporcionar ao aluno a compreensão da vida como uma expressão de sistemas estruturados e integralizados, que interagem continuamente com o ambiente físico-químico. Além disso, é fundamental que esses conteúdos facilitem a assimilação da disciplina, abrangendo toda a sua complexidade de relações. Eles também permitem ao estudante adquirir conhecimento sobre si mesmo, a diversidade biológica e os mecanismos que governam a evolução e a manutenção da vida. Dessa forma, o aluno deve ser capaz de se reconhecer como um organismo e, portanto, sujeito aos mesmos fenômenos e processos observados em outros seres (BRASIL, 2018).

A Anatomia Humana é um campo de estudo destinado à investigação do corpo humano, englobando um vasto e complexo conjunto de conteúdos organizados por conceitos a serem memorizados e correlacionados. A origem do termo “anatomia” provém do grego, sendo “*ana*”, que significa “em partes”, e “*tomein*”, que significa “cortar” (GRAAFF, 2003). A pesquisa nesse campo tem como objetivo a compreensão da forma e estrutura do corpo humano, bem como de seus sistemas individuais, possibilitando a subsequente assimilação de suas funções (SANTOS *et al.*, 2018). Um dos sistemas abordados nessa área de estudo é o sistema cardiovascular.

O sistema circulatório, também denominado sistema cardiovascular, é composto por três elementos inter-relacionados: sangue, coração e vasos sanguíneos. O sangue desempenha a função de transportar várias substâncias que regulam diversos

¹ Discente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: thalitatdas@unipam.edu.br.

² Docente do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM). E-mail: norma@unipam.edu.br.

processos vitais e fornecem proteção contra doenças. Para que o sangue possa alcançar as células do corpo e realizar a troca de materiais com elas, é essencial que seja continuamente impulsionado pelo coração ao longo dos vasos sanguíneos do corpo. Os cinco principais tipos de vasos sanguíneos compreendem as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias (MOORE; DALLEY; AGUR, 2018).

O sistema cardiovascular desempenha um papel fundamental na manutenção da homeostase dos demais sistemas corporais ao facilitar o transporte e a distribuição de sangue em todo o organismo, fornecendo nutrientes e removendo produtos metabólicos. Como mencionado anteriormente, os cinco principais tipos de vasos sanguíneos incluem as artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias (TORTORA; DERRICKSON, 2016). Trabalhar essa disciplina em sala de aula se torna uma necessidade educacional e, nesse processo de ensino-aprendizagem, se deve considerar cada nível de ensino, grau de compreensão e o meio em que esses estudantes estão inseridos, para assim, utilizar um método de ensino adequado.

Com frequência, disciplinas como essas não conseguem despertar o interesse dos alunos devido ao uso de terminologia complexa. Para superar esse desafio, os professores devem empregar uma transposição didática apropriada, fazendo uso de estratégias e recursos eficazes. O ensino requer a implementação de métodos pedagógicos que englobem, não só teoria, mas também a realização de atividades práticas e a contextualização do conteúdo ministrado. Isso promove uma compreensão mais profunda e evita que a aprendizagem se restrinja à simples memorização (BENEDETTI; DINIZ; NISHIDA, 2005; BRASIL, 2006).

A literatura reconhece a importância de desenvolver métodos didáticos para o ensino da Anatomia Humana, visando aumentar o engajamento dos alunos, melhorar a compreensão e promover a associação do conteúdo apresentado (SILVA; MACHADO; BIAZUSSI, 2012). A utilização de ferramentas alternativas desempenha um papel crucial no aprimoramento do desempenho dos estudantes, pois facilita a compreensão de conceitos complexos, permitindo a integração entre teoria e prática, resultando em um melhor aproveitamento do conteúdo (MOTA; MATA; AVERSI-FERREIRA, 2010). Todavia, os professores de escolas públicas enfrentam desafios significativos devido às limitações de recursos, como a escassez de modelos anatômicos utilizados em aulas teórico-práticas.

A aprendizagem significativa se concretiza quando um determinado tema é apresentado de forma lúdica, uma vez que os alunos são estimulados quando são desafiados a aprender de maneira dinâmica e interativa. Os jogos educativos, por sua vez, são atividades lúdicas com objetivos pedagógicos específicos, destinadas a desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprendizagem dos estudantes (BRANCHER; RIEDER; ZANELATTO, 2005). Essas ferramentas são empregadas com o propósito de alcançar metas pedagógicas predefinidas. As atividades lúdicas representam uma estratégia metodológica eficaz, auxiliando os professores a melhorar o desempenho dos alunos em conteúdos de difícil compreensão (CAMPOS; BORTOLOTTI; FELÍCIO, 2003).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Os jogos têm a capacidade de proporcionar uma expressão emocional positiva aos alunos, permitindo que os professores concentrem a atenção dos estudantes no conteúdo ministrado e nas atividades apresentadas em sala de aula, transferindo o desejo de aprender para eles (LEAL; MIRANDA; CASA NOVA, 2017).

Em ambiente escolar, um dos desafios que os professores enfrentam é garantir que os alunos absorvam e assimilem o conhecimento transmitido. De acordo com Fernandes (1998), uma parcela significativa dos estudantes percebe a Biologia como uma disciplina repleta de nomes, estruturas e informações complexas a serem memorizadas. Adicionalmente, devido às dificuldades que os docentes enfrentam na busca de alternativas para atrair e estimular a participação dos alunos durante as aulas, as disciplinas muitas vezes são percebidas como irrelevantes e entediadas. Essa situação ressalta a necessidade de implementar metodologias interativas, a fim de cativar os alunos em relação ao conteúdo e proporcionar um significado claro às atividades realizadas, facilitando a compreensão da construção dos enunciados científicos e da própria ciência.

Os modelos didático-lúdicos têm a capacidade de proporcionar entretenimento e estimulação, e, quando empregados como estratégia interativa, podem facilitar a aprendizagem nas disciplinas de Ciências e/ou Biologia, sobretudo em relação a conteúdos relacionados à Anatomia Humana, que frequentemente apresentam um elevado nível de complexidade devido à quantidade de informações envolvidas (BENEDETTI; DINIZ; NISHIDA, 2005). Dada a dificuldade na compreensão do sistema circulatório, bem como a escassez de recursos anatômicos, a presença de ferramentas didáticas torna-se essencial para auxiliar na aquisição de conhecimento, permitindo uma integração eficaz entre teoria e prática. Portanto, é imperativa a criação de alternativas que os professores possam utilizar no contexto escolar, com o intuito de aprimorar a clareza dos conteúdos abordados e facilitar o processo de ensino-aprendizagem (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Tendo em vista o potencial dos jogos no processo ensino-aprendizagem, esse estudo optou por incorporar a ludicidade como um recurso educacional para as aulas de Ciências e/ou Biologia, reconhecendo que as abordagens lúdicas têm a capacidade de despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo e motivá-los a aprender.

Diante dos desafios no ensino de Ciências Biológicas e Biologia, este estudo se propõe a realizar um levantamento bibliográfico nos materiais didáticos de Anatomia e Fisiologia Humana, com foco nas informações relativas ao Sistema Cardiovascular. E, posteriormente, criar um material didático-lúdico que possa complementar o processo de ensino-aprendizagem. O material desenvolvido tem a finalidade de ser integrado ao

ensino do Sistema Cardiovascular nas disciplinas de Ciências Biológicas e/ou Biologia, sendo adequado para alunos do ensino fundamental II e ensino médio. Dessa forma, ele se torna uma ferramenta eficaz para promover a construção sólida do conhecimento.

2 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo envolve a criação de um material educacional em MDF relacionado ao Sistema Circulatório, destinado ao ensino fundamental II e médio. Para desenvolvê-lo, foi necessário realizar uma pesquisa científica para coletar informações sobre o referido sistema e os órgãos que o compõem em materiais didáticos de Anatomia e Fisiologia Humana. Esse levantamento bibliográfico considerou o conteúdo presente em livros didáticos relevantes para o tema, sempre adaptando a complexidade das informações ao nível de escolaridade apropriado.

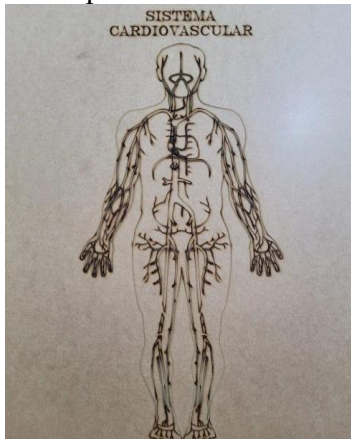
O material foi produzido em madeira de MDF, com chapas de dimensões 600 x 400 x 3mm e peças contendo os nomes das estruturas em MDF com 6mm de espessura e tamanhos variados. A produção ocorreu no Laboratório de Fabricação (FabLab) do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. Após um planejamento prévio, as artes foram delineadas e configuradas no *software* Autodesk AutoCAD 2023. Em seguida, foram encaminhadas para a Máquina CNC Router de corte e gravação a laser da chapa de MDF para a fabricação final do material.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram produzidos dois conjuntos de representações visuais do Sistema Cardiovascular, sendo estes elaborados em material de MDF. O projeto foi concebido com base em pesquisas sobre os tópicos fundamentais das disciplinas relacionadas e implementado em MDF. No total, foram criadas duas chapas de MDF e 24 peças de encaixe, todas confeccionadas em MDF, como ilustrado nas figuras a seguir.

A Figura 1 apresenta uma representação do sistema vascular no corpo humano em posição anatômica. Nela, é possível observar o trajeto dos principais vasos sanguíneos pelo corpo e algumas das suas ramificações.

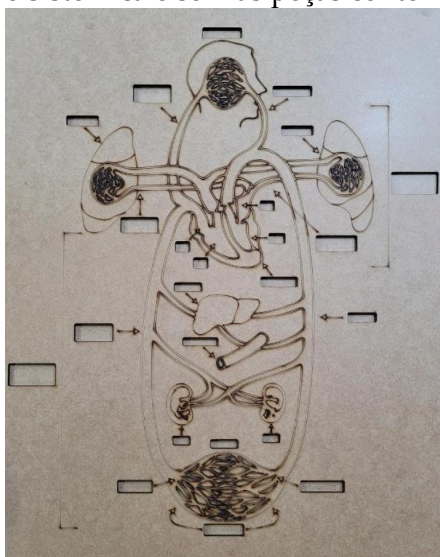
Figura 1: Vista frontal da primeira chapa de MDF com ilustração do Sistema Cardiovascular



Fonte: arquivo do autor, 2022.

A Figura 2 ilustra a segunda chapa que exibe uma representação das circulações pulmonar e sistêmica, destacando o percurso vascular e os principais órgãos que compõem o Sistema. Nessa figura, também é perceptível a presença de “espaços” vazios, os quais serão preenchidos pelas peças correspondentes pelos alunos. Esse *design* foi criado para promover o caráter lúdico do material, funcionando como um “quebra-cabeça estrutural”.

Figura 2: Vista frontal da segunda chapa de MDF, representando a circulação pulmonar e a circulação sistêmica e sem as peças contendo nome das estruturas



Fonte: arquivo do autor, 2022.

Ao nomear e encaixar as estruturas de acordo com os conhecimentos adquiridos durante as aulas expositivas, os alunos têm a capacidade de consolidar o conteúdo por meio dessa interação com a ferramenta didática-lúdica. Abaixo da segunda chapa, encontra-se uma placa adicional, também em MDF, que é lisa e serve como suporte para as peças de encaixe.

Além das chapas, o material inclui 24 peças que apresentam o nome dos órgãos e das principais estruturas que compõem o Sistema Cardiovascular. Essas peças foram confeccionadas em madeira MDF com uma espessura de 6 mm, escolhida para facilitar a inserção e remoção das peças de seus respectivos encaixes. Conforme demonstrado na Figura 3, as peças abordam inicialmente a distinção entre as circulações pulmonar e sistêmica. Em seguida, elas apresentam a nomenclatura dos principais vasos sanguíneos, a classificação dos vasos, as quatro câmaras do coração e os principais órgãos envolvidos no processo circulatório.

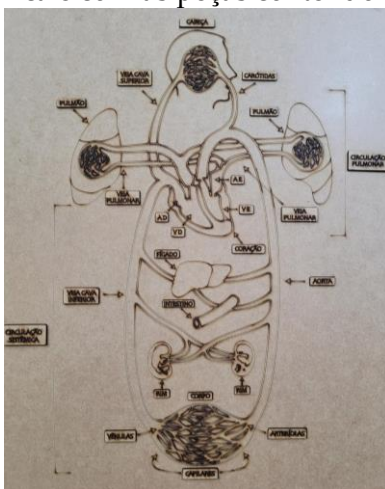
Figura 3: Vista frontal das peças com os nomes das principais estruturas do Sistema Cardiovascular



Fonte: arquivo do autor, 2022.

A Figura 4 ilustra o processo circulatório devidamente montado com as peças lúdicas correspondentes. É perceptível o nível de complexidade empregado na nomenclatura das estruturas, uma vez que se trata de um material destinado ao ensino de Ciências Biológicas e/ou Biologia para alunos do ensino fundamental II e ensino médio.

Figura 4: Vista frontal da segunda chapa de MDF representando a circulação pulmonar e a circulação sistêmica e com as peças contendo nome das estruturas



Fonte: arquivo do autor, 2022.

O material didático-lúdico desenvolvido pode ser uma ferramenta valiosa para licenciandos durante o Estágio Supervisionado, sendo utilizado como um recurso de ensino durante a docência nas etapas de direção e regência. De acordo com Silva *et al.* (2021) o uso de modelos didáticos auxilia na compreensão e aprendizado de processos biológicos, ao mesmo tempo que estimula o interesse e a participação dos alunos. Evidentemente, a abordagem exclusiva de aulas expositivas não se configura como uma metodologia de ensino eficaz, tornando necessário o acréscimo de metodologias interativas complementares. Os alunos demonstram, segundo Nascimento *et al.* (2020), um maior interesse e curiosidade em atividades que conectam a teoria à prática.

Matos (2009) complementa que o ato de manipular peças durante as atividades constitui uma forma de interação do aluno com o objeto de conhecimento, o que se traduz em uma experiência prazerosa para o aluno. Portanto, o uso de materiais didáticos-lúdicos é capaz de manter a atenção dos alunos e promover uma melhor assimilação do conteúdo, ao mesmo tempo em que se torna um recurso valioso para auxiliar os professores no processo de ensino-aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

O modelo didático elaborado proporciona aos alunos uma visualização nítida das principais estruturas que compõem o Sistema Cardiovascular, tornando a assimilação das informações mais fácil e promovendo uma maior retenção do conteúdo, devido à abordagem lúdica empregada no material. O desenvolvimento deste material didático-lúdico se revela como um recurso significativo no contexto da aprendizagem, uma vez que serve como um auxílio valioso para os professores, com o objetivo de tornar a transmissão de conhecimento mais dinâmica e eficaz no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, J.; DINIZ, R.; NISHIDA, S. O jogo de representação (RPG) como ferramenta de ensino. *In: I ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA e III ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL RJ/ES*, 2005.

Anais [...]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/acb/article/view/834>.

BRANCHER, J. D.; RIEDER, R.; ZANELATO, E. M. Observação e análise da aplicação de jogos educacionais bidimensionais em um ambiente aberto. **INFOCOMP Revista de Ciência da Computação**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 63-71, 2005. Disponível em:

<https://infocomp.dcc.ufla.br/index.php/infocomp/article/view/93>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTTI, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 5, p. 3-5, 1998. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/>.

GRAAFF, K. M. V. D. **Anatomia humana**. São Paulo: Editora Manole, 2003.

LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; CASA NOVA, S. P. C. (org.). **Revolucionando a sala de aula**: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MADEIRA, M. C.; SILVA, R. M. A. **Ensinar na universidade**: didática para professores iniciantes. Petrópolis: Vozes, 2015. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=IztpDwAAQBAJ&pg=GBS.PT21&hl=pt>.

MATOS, C. H. C. *et al.* Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

MOTA, M. F.; MATA, F. R.; 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, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000200005>.

NASCIMENTO, R. G. *et al.* Prática lúdica 'DNA recombinante' e sua influência na percepção e no conhecimento de estudantes sobre biotecnologia e enzimas de restrição. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 262-282, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/723>.

RODRIGUES, E. *et al.* A utilização de um jogo didático no ensino aprendizagem de relações ecológicas. **Acta Scientiae Biological Research**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 55-72, 2017. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/acb/article/view/834>.

SANTOS, S. L. F. *et al.* Estratégias facilitadoras no processo ensino-aprendizagem em anatomia humana. **Revista Expressão Católica**, Quixadá, v. 7, n. 2, p. 58-62, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25190/rec.v7i2.2511>.

SILVA, J. S. *et al.* Modelos didáticos de DNA no ensino de genética: experiência com estudantes do ensino médio em uma escola pública do Piauí. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 2, e39610212005, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12005>.

SILVA, M. S. L. e; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012. **Anais [...]**. Palmas: Sistema Eletrônico de Administração de Conferências, 2012. Disponível em: <https://propri.ifto.edu.br/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4211/1560>.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.