

ENSINO DE FISIOLOGIA: UTILIZAÇÃO DE TABELAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE NEUROFISIOLOGIA E FISIOLOGIA ENDÓCRINA

Amanda Bernardo de Souza¹
Maria Liviana Gonçalves da Silva²
Paulo Fernando Guedes Pereira Montenegro³

RESUMO

O Componente de Fisiologia faz parte dos currículos dos cursos de graduação das áreas de saúde e ciências biológicas, e abrange conteúdos que demandam dos alunos o entendimento de diversos temas sobre o funcionamento de processos biológicos em diversos níveis de organização. Dado o grande volume de informações apresentadas ao longo das aulas, alguns alunos enfrentam dificuldades em sistematizar os conceitos apresentados, o que nos motivou a desenvolver novas ferramentas didáticas com o uso de métodos ativos de aprendizagem. Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com o método da observação-participante através do acompanhamento de aulas do componente curricular “Fisiologia Animal Comparada” para os alunos dos cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, campus I - João Pessoa, durante a aplicação de uma nova proposta de atividade didática. A atividade consistiu em apresentar aos alunos tabelas retiradas dos livros-textos utilizados em aula, sobre temas de neurofisiologia e fisiologia endócrina. Estas tabelas foram modificadas, de modo que as informações sistematizadas nas diversas células foram cortadas e retiradas do corpo da tabela, sendo impressas separadamente. Após a discussão dos temas-alvo durante as aulas dialogadas, as tabelas vazadas e as informações impressas foram apresentadas aos alunos que, organizados em grupos, deveriam dispor as informações corretamente no corpo da tabela. Essa atividade mostrou-se de fácil execução em sala, envolvendo objetivo de aprendizagem com baixo nível de complexidade (listar, lembrar). Os resultados preliminares revelam que a utilização da atividade proposta proporcionou um espaço muito rico de construção cognitiva e sociabilidade, pois para além do protagonismo e envolvimento nas atividades propostas, observou-se que as interações entre os alunos nos momentos de montagem das tabelas foram positivas, favorecendo, além da aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades de comunicação.

Palavras-chave: Ensino de Fisiologia, Metodologias ativas, Modelo didático.

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, amandabsza@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mliviana17@gmail.com;

³ Doutor em Zoologia, Professor da Universidade Federal da Paraíba e Coordenador do Laboratório de Ecofisiologia Animal (CCEN/DSE) - UFPB, pmonte@dse.ufpb.br;

INTRODUÇÃO

O componente curricular de Fisiologia (em suas diversas variantes: humana, animal, animal comparada) está presente nos currículos de formação das ciências biológicas e de saúde e envolve o estudo da função dos organismos, das suas partes e dos processos físicos e químicos subjacentes (Silverthorn, 2017).

O ensino de fisiologia animal é considerado complexo devido à grande quantidade de conteúdos e conceitos presentes. Segundo Cordão (2022) essa complexidade se dá principalmente devido à necessidade de que os estudantes compreendam os processos metabólicos, os mecanismos de manutenção de homeostase e as particularidades de cada espécie. Além disso, Cooper-Capetini (2017) destaca que o aprendizado de fisiologia demanda do estudante conhecimentos prévios de conteúdos de diversas outras áreas, como Bioquímica, Biologia Celular e Molecular, o que contribui ainda mais para o surgimento das dificuldades na aprendizagem. Lopes (2021) ressalta, ainda, que o ensino de fisiologia também exige dos estudantes o desenvolvimento de habilidades de autonomia e de pensamento crítico, o que requer do docente responsável a adoção de ferramentas didáticas para que se alcance esses objetivos.

Conteúdos de neurofisiologia e fisiologia endócrina fazem parte dos programas de fisiologia em todos os cursos de graduação, abordando mecanismos complexos de difícil compreensão. Esses dois tópicos de estudo são essenciais para o entendimento de diversos outros temas em fisiologia, em especial dos mecanismos envolvidos na regulação e interligação de processos em diferentes níveis de organização (Schmidt-Nielsen, 2002).

Como forma de sistematizar informações complexas, relacionando dois ou mais conceitos, muitos livros de Fisiologia as apresentam em forma de tabelas. Um desses livros (Silverthorn, 2017), bastante utilizado em curso de graduação, recorre a esse modelo de apresentação de dados em diversos capítulos, tratando de diferentes conteúdos.

Segundo Guimarães e Oliveira (2014, p.31): Uma tabela é uma organização matricial composta por linhas e colunas, cujas interseções são denominadas de células, nas quais se encontram dados que podem ser números, palavras, frases, etc. Em uma tabela, nas linhas está apresentada uma variável e nas colunas outra(s) variável(is) relacionadas.

Segundo Evangelista *et al* (2022) as tabelas possibilitam a organização dos dados, como também a reflexão das informações preenchidas, além de possibilitar aos alunos tomarem decisões diante dos dados e compreenderem os fenômenos. Ainda segundo esses autores, uma tabela pode ser compreendida tanto como o próprio objeto do conhecimento, como uma ferramenta didática para se alcançar esse conhecimento. É possível também adaptar as tabelas de acordo com a área e exigências de estudo, tornando esse recurso visual uma forma prática e de fácil aplicação para a compreensão dos conteúdos propostos (Alano, 2022).

Considerando o uso de tabelas como recurso didático no ensino de matemática e estatística, vários autores propõem atividades nas quais os estudantes precisam construir tabelas a partir de informações que lhes são apresentadas (Figueiredo, 2021), configurando uma metodologia ativa de aprendizagem. De acordo com Diesel (2017), diferentemente do método tradicional de ensino em que os estudantes assumem uma postura passiva, os métodos ativos de aprendizagem tem como foco o protagonismo dos estudantes, que se tornam responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento. A utilização desses métodos favorece a troca de saberes, o interesse, a curiosidade, e a criatividade, contribuindo de forma efetiva para a aprendizagem significativa em diversas áreas (Dos Reis, 2022).

Diante da diversidade de conteúdos e da existência de objetivos de aprendizagem em diferentes níveis de complexidade cognitiva nos componentes de fisiologia, a utilização de metodologias ativas durante as aulas apresenta-se como uma alternativa didática para melhorar o aprendizado dos estudantes sobre diversos conceitos fisiológicos. Desta forma, a utilização de tabelas no processo de ensino-aprendizagem de fisiologia surge como uma estratégia interessante que pode ser utilizada para estimular o raciocínio e a habilidade de organização dos alunos.

Diante disso, o presente trabalho teve como intuito descrever uma estratégia de ensino de fisiologia humana e animal comparada utilizando a reconstrução de tabelas sobre tópicos de neurofisiologia e fisiologia endócrina, presentes em um livro-texto de fisiologia utilizado em cursos de graduação.

METODOLOGIA

O trabalho apresentou caráter qualitativo com a utilização do método observação-participante; neste tipo de abordagem é comum que os pesquisadores assumam uma

posição crítica e preocupada com a subjetividade que acompanha o processo de aprendizagem (Creswell, 2014). Além disso, a observação-participante pode ser definida como um método de coleta de dados em que o pesquisador necessita estar em contato direto com o fenômeno observado para que assim seja possível realizar as suas análises e compreensão (Chizzotti, 2001).

Após identificar a existência de dificuldades de estudantes durante as aulas de fisiologia para sistematizar informações a respeito de alguns conteúdos de neurofisiologia e fisiologia endócrina, foi proposta uma nova atividade didática, utilizando tabelas retiradas do livro “Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada” (Silverthorn, 2017). As matrizes das tabelas (tabelas vazadas, sem os textos correspondentes nas diversas células) foram impressas em adesivo vinílico, coladas em placa de PVC e recortadas em formato de placas; os textos das células foram impressos separadamente.

As tabelas utilizadas foram as seguintes: Comparação entre controle neural e endócrino (Tabela 6.2); Comparação dos reflexos neurais, neuroendócrino e endócrino (Tabela 6.3); Potencial graduado e potencial de ação (Tabela 8.3). Além dessas tabelas, algumas figuras foram “desmontadas” e suas partes impressas separadamente, da mesma forma que discutido para as tabelas, para que os alunos pudessem reconstruí-las: Hormônios da via hipotálamo-aden-hipófise (Figura 7.9); Padrões de vias reflexas (Figura 6.19).

Após a apresentação de cada conteúdo em aula expositiva dialogada, as tabelas (matriz e células recortadas) e figuras foram distribuídas aos estudantes que, organizados em grupos, deveriam posicionar cada uma das suas partes, de modo que as informações estivessem corretamente apresentadas. Os participantes dessa intervenção foram estudantes dos cursos de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba - Campus I (João Pessoa-PB), durante as aulas dos componentes curriculares “Fisiologia Animal Comparada” e “Fisiologia Humana”, respectivamente.

Ao longo da realização da atividade, com as tabelas e figuras já construídas, ocorria um momento de discussão sobre as justificativas para a posição das diversas peças (figuras e células).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade proposta mostrou-se de fácil execução em sala, utilizando materiais construídos com baixo custo. Apesar de não ter sido realizada uma avaliação formal sobre a eficácia do uso das tabelas e figuras, os estudantes demonstraram haver compreendido os conceitos fisiológicos abordados, pois apresentaram habilidade para empregá-los em outras situações de aprendizagem ao longo da disciplina.

Pode-se observar, ainda, que a utilização da atividade proposta proporcionou um espaço muito rico de construção cognitiva e sociabilidade, pois para além do protagonismo e envolvimento nas atividades propostas, observou-se que as interações entre os alunos nos momentos de montagem das tabelas foram positivas, favorecendo, além da aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades de comunicação (figura 1).

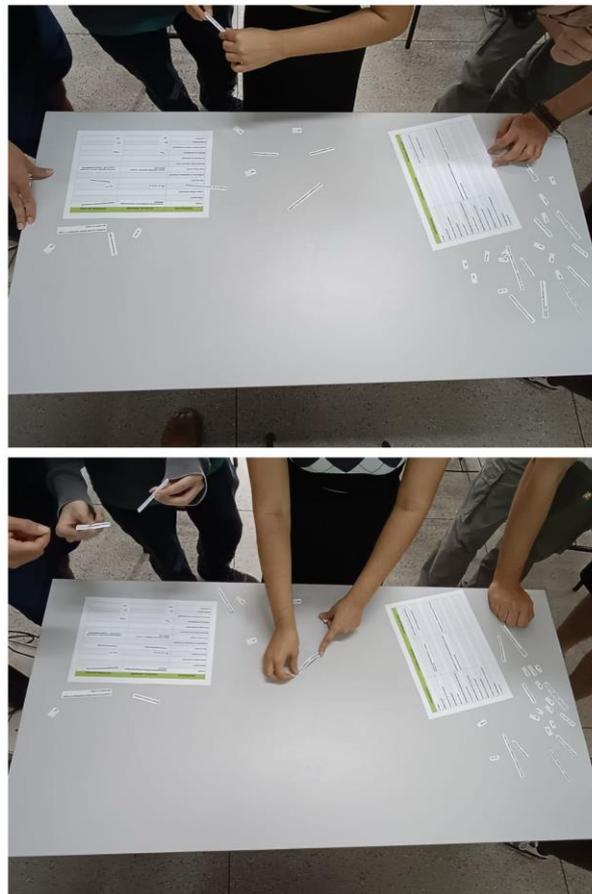
Figura 1 - Graduandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba na atividade didática.



Fonte: os autores, 2024.

Durante as aulas observou-se as possibilidades e contribuições da utilização desse método ativo de aprendizagem no desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais articulando-se com o conteúdo de fisiologia. Desta forma, a construção/reconstrução das tabelas (figura 2) pelos alunos reconfigura a sala de aula, pois permite a colaboração e desenvolvimento do protagonismo dos estudantes durante as aulas, ao passo que descentraliza o perfil engessado de uma sala de aula no ensino superior. Outra contribuição, refere-se a uma melhor atenção que os estudantes davam às explicações do professor durante e após a execução das atividades, facilitando significativamente o domínio do conteúdo.

Figura 2 - Modelo de tabelas disponíveis em Silverthorn (2017) sobre potencial gerador e potencial de ação utilizadas com graduandos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.



Fonte: os autores, 2024.

A construção de tabelas permite, ainda, o alcance de objetivos de aprendizagem em diversos níveis de complexidade cognitiva, conforme definidos por Anderson *et al* (2001). Nas atividades propostas, as principais ações requeridas foram de baixo nível de complexidade (representadas pelos verbos listar e lembrar), promovendo uma participação ativa dos estudantes por meio da revisão de conteúdo.

Segundo os autores supracitados, a ação de “lembrar”, por exemplo, está relacionada a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos; reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação, e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Embora as atividades propostas não tenham envolvido ações de níveis cognitivos mais complexos (analisar, avaliar e criar), podem criar condições para que outras atividades alcancem esses níveis, a partir da retenção dos conceitos estudados com as tabelas.

A Educação no ensino superior, mesmo no século XXI, imersa no contexto sócio-histórico da sociedade da informação e do conhecimento, ainda apresenta vestígios de modelos de ensino arcaicos embasados na pedagogia tradicional que colocam os alunos em posições passivas de aprendizagem, ou seja, dificultam o processo de sistematização e construção do conhecimento científico (Lázaro; Sato; Tezani, 2024).

De acordo com Valente (2014) a Educação Brasileira não acompanhou os avanços no campo da comunicação pela ascensão das tecnologias digitais, pois o que se vê são salas de aulas utilizando métodos de educação do século XIX, ou seja, aulas predominantemente teóricas, baseadas em tarefas no caderno, com o professor posicionado como único detentor do conhecimento e transmissor das informações.

Diante desse cenário, a evasão e reprovação nos cursos do ensino superior nas áreas das ciências da natureza torna-se uma realidade e problemática social. Pensando nisso, atividades didáticas utilizando tabelas são consideradas como jogos didáticos que contribuem para um processo de aprendizagem por meio do método de ensino ativo (Luchi, Cardoso e Marcondes, 2019).

Marcondes *et al.*, (2015) denominam de “Quebra-cabeça” essa maneira de usar as tabelas, e consideram essa abordagem como uma espécie de jogo didático que proporciona aos estudantes a oportunidade de construção do conhecimento por meio de uma maior interação entre eles, pois incentiva a discussão e estimula a assimilação do conteúdo de maneira prática e criativa.

Sendo assim, esses recursos físicos são considerados soluções simples para tornar o ensino-aprendizagem menos cansativo e mais interessante, além de serem considerados

estratégias eficientes para promoção do conhecimento a longo prazo quando comparadas às atividades tradicionais de ensino (Tuler, 2022).

Diante de toda discussão levantada, pode-se ainda ressaltar que a atividade proposta proporcionou um ambiente agradável de aprendizagem. Além disso, a utilização das tabelas como recursos nas aulas possibilitou, para além da contribuição cognitiva e compartilhamento de informações, o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de raciocínio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação no ensino superior, em sua grande maioria das vezes é embasada nas teorias da pedagogia tradicional com aulas que não provocam o raciocínio e reflexão dos alunos, portanto, tão importante a realização de pesquisas que visualizem como os métodos ativos de aprendizagem se comporta nesse âmbito de formação de profissionais e se influenciam positivamente quanto a assimilação e construção da aprendizagem. As principais conclusões que podemos ressaltar deste estudo é que a utilização de tabelas de neurofisiologia e fisiologia endócrina contribuem significativamente no processo de aprendizagem dos estudantes, pois promovem uma maior dinamicidade na sala de aula, que logo os alunos se tornam mais interessados e participativos. Por conseguinte, faz-se necessário que novas pesquisas sejam realizadas na área para favorecer e aproximar o conhecimento científico dos estudantes nas salas de aula.

REFERÊNCIAS

ALANO, Natalia Feltz; VALDATI, Jairo. Tabela de classificação fisionômica das espécies da flora: recurso didático para o ensino de biogeografia. **Geosul**, v. 37, n. 83, p. 215-231, 2022.

ANDERSON, L.W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. (pp. 336). Nova York: Addison Wesley Longman. 2001.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 5ª. ed. São Paulo: Cortez, 2001

COOPER-CAPETINI, Vinícius et al. A utilização de vídeos no ensino: uma experiência prática com alunos de graduação. **Revista de Graduação USP**, v. 2, n. 2, p. 107-113, 2017.

CORDÃO, Maiza Araújo. **JOGO DE TABULEIRO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM FISIOLOGIA ANIMAL**. 2022. Dissertação de Mestrado.

CRESWELL, J. W. (2014). **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo entre Cinco Abordagens** (3a ed.). Penso.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOS REIS, Tyellen Sany Cruz et al. Métodos Ativos Aplicados no Ensino Superior. **Revista Brasileira de Educação, Saúde e Bem-estar**, v. 1, n. 1, 2022.

EVANGELISTA, Betânia; GUIMARÃES, Gilda; OLIVEIRA, Izabella. Representação em Tabelas: Aprendizagem por Alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. e202226-e202226, 2022.

FIGUEIREDO, Auriluci de Carvalho. Construção de tabelas de dupla entrada e sua relação com cálculos de probabilidade por futuros professores de matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, v. 23, n. 4, p. 221-245, 2021

GUIMARÃES, Gilda; OLIVEIRA, Izabella; **Construção e Interpretação de Gráficos e Tabelas**. In: Caros Roberto Viana; Emerson Rolkouski. (Org). Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: 1 ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação, V07, p. 21-38, 2014.

LÁZARO, Adriana Cristina; SATO, Milena Aparecida Vendramini; TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. Metodologias ativas no ensino superior: o papel do docente no ensino presencial. **Anais CIET: Horizonte**, 2018.

LOPES, Larissa Rodrigues; MOREIRA, Osvaldo Costa. A utilização dos jogos no processo de ensino/aprendizagem da fisiologia humana: uma revisão das aplicações, vantagens e desvantagens. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 29, n. 4, 2021.

LUCHI, Kelly Cristina Gavião; CARDOZO, Lais Tono; MARCONDES, Fernanda Klein. Increased learning by using board game on muscular system physiology compared with guided study. **Advances in physiology education**, v. 43, n. 2, p. 149-154, 2019.

MARCONDES, Fernanda K. et al. A puzzle used to teach the cardiac cycle. **Advances in physiology education**, v. 39, n. 1, p. 27-31, 2015.

SCHMIDT-NIELSEN, Knut. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5ª edição. Tradução Terezinha Oppido, 2002.

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. Artmed editora, 2017.

TULER, Amélia Carlos. Ensino superior de Botânica baseado em modelos didáticos: soluções simples para problemas complexos. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 277-289, 2022.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO-Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.