

GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA NO ENSINO SUPERIOR

BERGAMO, W. M.¹, MEIRELLES, N. S.¹, SANTOS, R. L.¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo

INTRODUÇÃO

O ensino de Fisiologia Humana, representa um desafio persistente no ensino superior, sobretudo por exigir a compreensão integrada de mecanismos biológicos complexos, multidisciplinares e processos abstratos que não são diretamente visíveis, e apresenta desafios recorrentes nos contextos educacionais, entre eles, o universitário. Estudos mostram que grande parte dos estudantes encontram dificuldades em compreender processos abstratos, como mecanismos de *feedback*, regulação neuro-hormonal e integração cardiorrespiratória, além de que em muitos momentos os alunos não trazem a bagagem necessária como conhecimentos de Química, Bioquímica, Física, e Biofísica, o que frequentemente resulta em aprendizagem fragmentada, sobrecarga cognitiva e baixo desempenho acadêmico (Modell, Michael e Wenderoth, 2005; Cliff e Wright, 2018).

Diante dessas limitações, a predominância de abordagens tradicionais, frequentemente centradas na transmissão expositiva de conteúdos teóricos e na memorização, tendem a limitar o engajamento dos estudantes e reduzir a aprendizagem significativa e manter um modelo de ensino pouco alinhado às demandas formativas contemporâneas (Albuquerque; Araújo, 2018; Souza, 2024). Somado a isso, considerando o perfil atual dos discentes, mais dinâmicos, multitarefa e habituados a estímulos digitais interativos, evidencia-se um crescente descompasso entre práticas docentes tradicionais e formas atuais de engajamento e aprendizagem (Prensky, 2010). Assim, torna-se necessário adotar metodologias ativas que promovam autonomia intelectual, colaboração, motivação e participação no processo de aprender (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Entre essas metodologias, as metodologias ativas emergem como alternativas potentes, capazes de promover engajamento, participação e construção ativa do conhecimento (Bacich, Moran 2018). Entre essas abordagens se destaca o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) no qual propõe que o estudante construa conhecimento por meio da resolução de problemas, argumentação, tomada de decisões e colaboração. Assim, essa abordagem, ao transformar o aluno em protagonista e investigador do próprio processo de aprendizagem, favorece a articulação entre teoria e prática, além de desenvolver de competências cognitivas superiores necessárias à compreensão dos fenômenos fisiológicos (Sasseron, Carvalho, 2011).

A gamificação pode ser compreendida como a utilização de elementos, dinâmicas e mecânicas típicas dos jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de promover maior engajamento, motivação e participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (Deterding

et al., 2011). Dessa forma, quando articulada ao EnCI, intensifica esse potencial investigativo, devido a capacidade de incorporar elementos de jogos, como desafios, tomadas de decisões, recompensas e *feedback* imediato, tornando as experiências pedagógicas mais interativas, envolventes e estimulantes (Deterding *et al.*, 2011; Khaldi; Bouzidi; Nader, 2023). Estudos apontam que experiências gamificadas favorecem maior retenção de conceitos, ampliam o interesse pela disciplina e facilitam a compreensão de processos abstratos, especialmente nas áreas de Ciências e Biologia (Deterding *et al.*, 2011, Neves *et al.*, 2019, Kalogiannakis, Papadakis e Argyri, 2022).

O presente produto educacional foi desenvolvido a partir de um Trabalho de Conclusão de Curso aplicado na disciplina de Fisiologia Humana da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), estruturado no formato de Rotação por Estações, metodologia que favorece alternância entre atividades, interação constante, dinamismo e manutenção da atenção ao longo da aula, integrando três jogos didáticos originais (Bergmann e Sams, 2016). Esse conjunto foi concebido com o propósito de enfrentar lacunas identificadas no processo de ensino, como baixo envolvimento em aulas teóricas, dificuldade de compreensão de circuitos fisiológicos complexos e pouca participação ativa dos alunos nas discussões.

A aplicação do produto educacional buscou avaliar de forma integrada os impactos da gamificação e da Rotação por Estações no engajamento cognitivo, emocional e comportamental dos estudantes, considerando aspectos como motivação, interação, autonomia, raciocínio fisiológico e compreensão sistêmica dos conteúdos. Assim, os jogos desenvolvidos foram elaborados para transformar processos fisiológicos complexos, como reflexos autonômicos, regulação cardiovascular, ações hormonais, metabolismo energético e vias neurais (dentre outros), em vivências lúdicas que exigem tomada de decisão, argumentação entre pares, antecipação de consequências e raciocínio integrado. Dessa forma, a proposta converge os fundamentos do Ensino de Ciências por investigação com a gamificação, criando um ambiente investigativo e motivador, no qual o estudante atua como protagonista ao resolver problemas fisiológicos simulados.

Dessa forma, este trabalho apresenta a fundamentação, o desenvolvimento, a aplicação e os resultados do produto educacional gamificado, destacando seu potencial como amplo recurso inovador de fácil implementação para o ensino de Fisiologia Humana oferecendo contribuições

para sua replicação em cursos das Ciências Biológicas e da Saúde, contribuindo para o avanço de metodologias ativas alinhadas às demandas formativas contemporâneas.

DESENVOLVIMENTO

A elaboração do produto educacional foi orientada pelos princípios do Ensino de Ciências por Investigação, que enfatiza a aprendizagem ativa, a contextualização, a resolução de problemas e a interação entre pares (Sasseron, 2015). Nesse contexto, a gamificação foi integrada como estratégia central, com o objetivo de promover maior engajamento dos estudantes e facilitar a compreensão de conteúdos fisiológicos complexos. O produto é composto por três jogos didáticos, proporcionando interações entre diferentes sistemas fisiológicos, aplicados no formato de Rotação por Estações. Essa organização permitiu que os estudantes circulassem entre atividades distintas em intervalos de tempo, favorecendo uma participação constante, colaborativa e dinâmica.

O primeiro jogo, denominado "Exploding Fisio", consiste em uma releitura do jogo de cartas "Exploding Kittens", no qual há 12 tipos de cartas com ações específicas, totalizando 56 cartas. *Exploding Fisio* é um jogo pensado para transformar conteúdos de fisiologia em uma experiência prática, leve e estratégica. Ele adapta a lógica de cartas possuindo ações dentro do jogo, mas desloca toda a dinâmica para dentro do corpo humano: cada ação tomada pelo jogador representa um trocadilho com a resposta real, demonstrando um "caos fisiológico" entre os jogadores

O objetivo é sobreviver ao baralho sem pegar a carta de choque anafilático. A qualquer momento, um jogador pode puxar um Choque Anafilático, que funciona como uma emergência clínica dentro da partida. Só continua vivo quem tiver uma Adrenalina IM 1:1000 para responder ao evento, caso contrário, está fora do jogo. Essa dinâmica proporciona interação entre os estudantes enquanto precisam pensar em estratégias.

A gamificação surge justamente dessa conversão de mecanismos fisiológicos em interações de jogo. Cartas inspiradas em reflexos, receptores, hormônios e ajustes do corpo afetam diretamente a estratégia da rodada por meio de ações de embaralhar cartas, pegar cartas de outros jogadores ou até mesmo anular uma ação. Assim, o jogo proporciona ao jogador entender a lógica por trás desses processos não apenas como conceitos, mas como ações dinâmicas com consequências. Essa abordagem proporciona entusiasmo, tensão e humor para conteúdos que normalmente seriam vistos apenas em textos teóricos. Ao fim, *Exploding Fisio* funciona como uma ferramenta para estudar fisiologia vivendo seus efeitos, uma partida divertida que também reforça raciocínio clínico, memória visual, tomada de decisão e compreensão integrada do corpo humano.

O segundo jogo, “Explorando o Corpo”, é um jogo de tabuleiro desenvolvido para auxiliar no aprendizado de conteúdos de Fisiologia Humana, permitindo que os estudantes compreendam, de forma lúdica e interativa, o funcionamento dos sistemas do corpo. O tabuleiro é composto por 44 casas de diferentes cores. Ao cair nas casas azuis, os jogadores devem responder perguntas relacionadas aos sistemas fisiológicos; nas casas vermelhas, precisam cumprir desafios propostos. As casas brancas são neutras, enquanto as amarelas representam a descoberta de estruturas ou funções fisiológicas importantes. Ao encontrar essas estruturas, os jogadores acumulam pontos, simulando uma exploração pelo corpo humano e registrando suas descobertas. Caso um participante erre uma resposta, deve retornar à casa anterior ao lançamento do dado. Vence o jogo aquele que obtiver mais pontos, ou seja, quem realizar mais descobertas ao longo do percurso.

O terceiro jogo, “Sistema Nervoso: Complete o circuito” é uma atividade interativa em formato de tabela dinâmica, na qual cada equipe deve correlacionar as imagens disponibilizadas (neurotransmissores, neurônios pré e pós-ganglionares, receptores e efeitos fisiológicos) às lacunas correspondentes para completar corretamente cada linha do circuito. As imagens representam elementos fundamentais do sistema nervoso somático e autônomo (simpático e parassimpático), incluindo respostas como vasodilatação, vasoconstrição, broncodilatação, aumento ou diminuição da frequência cardíaca. O objetivo é reconstruir a via funcional completa, seguindo a ordem lógica que vai do neurônio pré-ganglionar ao órgão efector, identificando o neurotransmissor liberado, o receptor ativado e o efeito fisiológico resultante. A atividade reforça a compreensão integrada das vias autonômicas por meio de raciocínio visual e associação direta entre estímulo, receptor e resposta.

A aplicação desse produto ocorreu com 30 estudantes da disciplina de Fisiologia Humana (FSI06081 – UFES) durante o semestre letivo de 2026/1. Inicialmente todos os estudantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar da atividade. Em seguida eles foram organizados em três grupos que rotacionaram entre as estações em um total de 60 minutos, destinando-se 15 minutos para cada jogo, distribuídos nas estações *Exploding Físio*, Explorando o Corpo e Sistema Nervoso: Complete o circuito. Para a execução das atividades foram utilizados materiais como cartas, tabuleiros, um formulário digital, celulares que usaram aplicativos de dados para o jogo do tabuleiro, além de uma apresentação em *slides* inicial para apresentação da proposta, dos objetivos e dos jogos para os estudantes. Após a realização dos jogos, aplicou-se um questionário avaliativo via *Google Forms* para entender as percepções dos estudantes ao longo da gamificação. Durante toda a dinâmica, os mediadores e o professor esclareceram dúvidas, conduzindo a organização das tarefas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional desenvolvido demonstrou forte potencial como ferramenta de apoio ao ensino de Fisiologia Humana, ao promover uma experiência pedagógica dinâmica e significativa. A integração entre gamificação e Ensino de Ciências por Investigação se mostrou eficaz em estimular a curiosidade, favorecer a colaboração entre pares e facilitar a compreensão de conteúdos abstratos.

Os resultados obtidos revelaram ampla aceitação da proposta gamificada. Todos os participantes afirmaram que o jogo tornou a aula mais interessante; 86,7 % (60 % concorda parcialmente, 26.7 % concorda totalmente) relataram que a atividade contribuiu significativamente para sua aprendizagem; 80 % (53,3 % concordaram parcialmente, 26.7 % concordaram totalmente) destacaram que os jogos facilitaram a compreensão de conteúdos considerados complexos; e 93,3 % (83.3 % concordaram totalmente e 10 % parcialmente) recomendaram o uso da metodologia em outras disciplinas. Além dessas percepções, observou-se melhora evidente nas três dimensões do engajamento acadêmico: comportamental, com maior participação ativa nas tarefas; emocional, com aumento da motivação e satisfação; e cognitivo, com aplicação mais eficaz dos conhecimentos durante os desafios propostos. A estrutura de Rotação por Estações também favoreceu a alternância entre atividades, mantendo alto nível de atenção e envolvimento, o que reforça os ganhos de motivação, participação e entendimento dos conteúdos relatados pelos estudantes.

Como implicação prática, o produto pode ser adaptado para diferentes cursos da área da saúde e para conteúdos variados da Biologia, contribuindo para inovação curricular no ensino superior. Recomenda-se que futuras aplicações incluam comparação entre desempenho pré e pós-intervenção, além de expansão para amostras maiores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Espírito Santo, ao Laboratório de Endocrinologia e Reatividade Vascular, aos estudantes participantes e ao orientador Prof. Dr. Roger Lyrio dos Santos pelo apoio durante o desenvolvimento e aplicação do produto educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. M. R.; ARAÚJO, K. S. M. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem no processo de ensino em fisiologia humana**. Revista Interdisciplinar, v. 7, n. 1, 2018.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. Penso, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flipped Learning for Science Instruction**. Washington, D.C.: ISTE Press, 2016.

CLIFF, W.; WRIGHT, A. **Directed case studies in physiology**. Advances in Physiology Education, v. 42, n. 1, p. 1–3, 2018.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino**. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**. Tampere: ACM, 2011. p. 9–15.

KHALDI, A.; BOUZIDI, R.; NADER, F. Gamification of e-learning in higher education. Smart Learning Environments, v. 10, n. 1, p. 10, 2023.

KALOGIANNAKIS, M.; PAPADAKIS, S.; ARGYRI, P. **Gamification and physiology education: a systematic review**. Education and Information Technologies, v. 26, p. 6513–6537, 2021.

MODELL, M.; MICHAEL, J.; WENDEROTH, M. P. **Helping students make sense of physiological mechanisms**. Advances in Physiology Education, v. 29, n. 3, p. 107–119, 2005.

NEVES, B. H. S. *et al.* **Uso de jogos educacionais para explicar conceitos complexos de fisiologia**. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 17, n. 2, p. 41–51, 2019.

PRENSKY, M. **Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2010

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Por que há interesse em investigar o Ensino por Investigação no Ensino de Ciências?** Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 3, p. 31-49, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49–67, 2015.

SOUZA, J. S. **Enhancing Medical Education: The Impact of Deliberate Practice on Learning Human Physiology**. International Journal of Medical Students, v. 12, n. 4, p. 378-88, 2024.