ISSN: 2358-8829

A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PROCESSOS DE PROPAGAÇÃO DO CALOR NO ENSINO MÉDIO

Thays Rayanne dos Santos Silva[1]
Janaína Guedes da Silva [2]

INTRODUÇÃO

A Física, assim como as demais ciências naturais, exerce um papel essencial na compreensão das interações que ocorrem ao nosso redor, sendo também importante para a formação dos cidadãos e para o desenvolvimento do pensamento crítico. No entanto, é comum encontrar relatos de estudantes que demonstram dificuldades na compreensão dessa ciência. Essas dificuldades podem estar relacionadas à interpretação dos conteúdos, à falta de domínio da matemática, seja como ferramenta ou como elemento estruturante (Karam, 2012), ou à desmotivação decorrente da dificuldade em atribuir significado aos assuntos estudados (Camargo, 2023). Além disso, a ausência de contextualização e de exemplos que demonstrem a presença da Física no cotidiano, somada à realização frequente de aulas pautadas em métodos convencionais, como exposições teóricas, memorização e resolução de provas, pode limitar a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (Silva; Sales; Castro, 2019).

Diante desse cenário, as chamadas Metodologias Ativas surgem como uma alternativa ao ensino tradicional, possibilitando maior participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Essas metodologias contribuem para aproximar os conteúdos da realidade dos alunos, por meio da contextualização e da vivência de situações práticas que relacionam os conhecimentos teóricos às experiências cotidianas. Dessa maneira, os estudantes assumem uma postura mais participativa na construção do conhecimento, o que pode favorecer a compreensão dos conceitos estudados (Silva; Sales; Castro, 2019).

[1] Graduanda do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, thays.santos@aluno.uepb.edu.br
[2]Professora orientadora: Mestra em Ensino de Ciência e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba - PB, janainaguedes@servidor.uepb.edu.br

ISSN: 2358-8829

Entre as diferentes Metodologias Ativas, destaca-se a gamificação. Segundo Domingues (2018), essa estratégia consiste na utilização de elementos lúdicos em contextos que não estão diretamente relacionados aos jogos. Fardo (2013), por sua vez, explica que a gamificação envolve a incorporação de características comuns aos jogos digitais, como narrativas, sistemas de *feedback* e recompensas, conflitos, cooperação, competição, objetivos e regras definidos, níveis, tentativas e erros, diversão, interação e interatividade, em atividades que não são propriamente jogos. A finalidade é proporcionar níveis semelhantes de envolvimento e motivação. No ambiente educacional, essa abordagem permite propor desafios nos quais os estudantes precisam solucionar problemas, colaborar com os colegas, tomar decisões e utilizar os conhecimentos adquiridos em situações práticas, em vez de apenas memorizar informações (Camargo, 2023). Ao tornar o ambiente da sala de aula mais dinâmico, lúdico e desafiador, a gamificação pode estimular os alunos a se envolverem nas atividades e a buscarem o conhecimento de maneira mais autônoma (Vianna *et al*., 2013).

A partir dessa perspectiva, este trabalho apresenta uma proposta de sequência de ensino gamificada sobre os processos de transferência de calor, contemplando os conceitos de condução, convecção e radiação térmica, destinada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio. O objetivo geral consiste em desenvolver essa sequência com foco no engajamento dos estudantes e na compreensão dos conceitos físicos abordados. Como objetivo específico, busca-se estruturar atividades e recursos didáticos que integrem elementos de gamificação, fundamentados teoricamente em estudos sobre o tema e orientados por uma perspectiva construtivista.

ORIGEM, ELEMENTOS E FINALIDADES DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO

A literatura apresenta diferentes formas de escrita para o termo gamificação, que pode ser encontrado como *gamification*, *gamefication* e também em sua forma aportuguesada, gamificação (Alves, 2015). Apesar dessas variações, o termo se refere ao uso de elementos e dinâmicas dos jogos em contextos que não são originalmente lúdicos. Neste trabalho, será adotada a expressão gamificação.

Segundo Alves (2015), práticas relacionadas à gamificação já existiam antes mesmo de o termo se tornar conhecido. Em 1912, por exemplo, a empresa americana *Cracker Jack* passou a incluir brindes surpresa em suas embalagens, como estratégia para

despertar o interesse dos consumidores. Posteriormente, na década de 1980, Richard Bartle participou da criação do MUD1, considerado um dos primeiros jogos on-line colaborativos, que permitia a interação entre diferentes pessoas em um ambiente virtual. De acordo com Vianna *et al*. (2013), o termo gamificação foi utilizado por Nick Pelling, programador e pesquisador britânico, em 2002. Posteriormente, Pelling fundou a consultoria Conundra, voltada à aplicação da gamificação em produtos de consumo, mas a iniciativa não obteve êxito (Alves, 2015).

Outro marco foi a criação da empresa Bunchball, em 2005, que desenvolveu soluções de gamificação para ambientes digitais e corporativos. Em 2007, a empresa lançou a plataforma Nitro, que utilizava elementos como pontuação, *rankings*, distintivos e desafios para incentivar a participação dos usuários (Alves, 2015). A popularização do termo ganhou força a partir de 2010, especialmente após a palestra *Jogos podem criar um mundo melhor*, apresentada por Jane McGonigal na TED. A autora também publicou, em 2012, o livro *A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*, obra que contribuiu para ampliar as discussões sobre o potencial dos jogos na sociedade (Vianna *et al*., 2013). Nesse período, empresas como Microsoft, Nike, SAP, Deloitte, Samsung, Dell e Siemens também passaram a utilizar estratégias relacionadas à gamificação em diferentes atividades (Alves, 2015).

Embora o termo tenha ganhado popularidade principalmente a partir da década de 2010, práticas que utilizam mecanismos semelhantes aos dos jogos já estavam presentes em diferentes contextos. Na educação, a gamificação vem sendo discutida por suas possibilidades de aplicação no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em relação ao engajamento e à motivação dos estudantes (Alves, 2015; Fardo, 2013; Costa; Marchiori, 2016; Silva *et al*., 2023).

Parte desse potencial está relacionada aos elementos característicos dos jogos que podem ser incorporados às atividades educacionais. Metas, *feedbacks,* progressão e desafios, por exemplo, podem contribuir para ampliar o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas (Fardo, 2013). Entretanto, a gamificação não se resume à inserção de pontos, recompensas ou *rankings*. Seu potencial pedagógico depende da maneira como esses elementos são articulados aos objetivos educacionais, às características dos estudantes e às estratégias didáticas adotadas. Assim, sua utilização precisa estar vinculada ao planejamento das aulas e às finalidades do processo de ensino.

ISSN: 2358-8829

Para compreender como esses elementos podem ser organizados, Werbach e Hunter (2012 *apud* Costa; Marchiori, 2016) apresentam uma classificação que contempla três categorias: dinâmicas, mecânicas e componentes. Essas categorias se relacionam entre si e auxiliam na estruturação de propostas gamificadas, uma vez que os componentes integram as mecânicas, que, por sua vez, contribuem para a organização das dinâmicas do jogo (Costa; Marchiori, 2016).

As dinâmicas correspondem aos aspectos mais gerais que orientam a experiência do jogo e envolvem elementos relacionados ao seu contexto e à interação entre os participantes. Nessa categoria, encontram-se: i) emoções; ii) narrativas; iii) progressão; iv) relacionamento; e v) restrições (Costa; Marchiori, 2016).

As mecânicas, por sua vez, estão relacionadas aos processos que orientam as ações e as interações durante o jogo. Entre os elementos dessa categoria, estão: i) aquisição de recursos; ii) avaliação (*feedback*); iii) chance; iv) cooperação e competição; v) desafios; vi) recompensas; vii) transações; viii) turnos; e ix) vitória (Costa; Marchiori, 2016).

Já os componentes correspondem a elementos mais específicos utilizados na estrutura dos jogos. Entre eles, encontram-se: i) avatar; ii) bens virtuais; iii) *boss*; iv) coleções; v) combate; vi) conquistas; vii) conteúdos desbloqueáveis; viii) emblemas ou medalhas; ix) gráfico social; x) missão; xi) níveis; xii) pontos; xiii) presentes; xiv) *rankings*; e xv) *times* (Costa; Marchiori, 2016).

A escolha e a combinação desses elementos dependem dos objetivos e do contexto em que a gamificação será utilizada. Por isso, sua organização deve considerar as finalidades educacionais e as características das atividades propostas. Além da seleção dos elementos dos jogos, também é importante compreender as perspectivas teóricas que orientam sua utilização no contexto escolar, especialmente as relações discutidas na literatura entre o behaviorismo, o cognitivismo e as diferentes formas de gamificação.

De acordo com Oliveira e Pimentel (2020), a gamificação pode ser organizada em duas formas principais: estrutural e de conteúdo. A gamificação estrutural é relacionada pelos autores aos pressupostos behavioristas, pois envolve a organização das atividades com elementos como pontos, medalhas, *rankings* e recompensas, utilizados para incentivar determinados comportamentos e ampliar o engajamento dos estudantes. Essa perspectiva considera que determinados estímulos podem favorecer respostas específicas, de modo que os elementos de jogo podem funcionar como recursos de reforço de comportamentos desejados.

Entretanto, Oliveira e Pimentel (2020) também apontam limitações relacionadas a essa abordagem. O uso excessivo de recompensas externas pode fazer com que os estudantes participem das atividades principalmente para obter pontos ou medalhas, deslocando a atenção dos objetivos de aprendizagem. Além disso, quando os elementos dos jogos são utilizados apenas como recursos de entretenimento, sem articulação com os objetivos pedagógicos, existe o risco de que a atividade se torne atrativa, mas não contribua adequadamente para o processo de ensino.

Por sua vez, a gamificação de conteúdo é relacionada pelos autores às abordagens cognitivistas. Nessa perspectiva, os elementos dos jogos não são apenas acrescentados à dinâmica da aula, mas integrados ao próprio conteúdo trabalhado. Desafios, narrativas, missões e situações-problema passam a compor as atividades de ensino, incentivando os estudantes a refletir, elaborar estratégias e buscar soluções durante o desenvolvimento das tarefas. Essa abordagem também pode favorecer a autonomia dos estudantes ao possibilitar escolhas e diferentes formas de participação. Nesse sentido, Oliveira e Pimentel (2020) ressaltam a importância de o professor compreender os fundamentos da gamificação e selecionar estratégias coerentes com os objetivos da aula e com a realidade da turma. De modo semelhante, Alves, Minho e Diniz (2014) destacam a importância de relacionar os elementos de jogo aos objetivos educacionais e às necessidades do contexto de aprendizagem.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste na apresentação de uma proposta de sequência de ensino gamificada sobre os processos de transferência de calor, destinada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Sua construção foi fundamentada em estudos sobre gamificação e ensino de Física, adotando uma perspectiva construtivista para orientar o planejamento das atividades.

Apresentação da sequência de ensino: Termópolis

A sequência de ensino, denominada Termópolis[3], utiliza uma narrativa na qual os estudantes, organizados em equipes, precisam solucionar situações-problema

[3] A sequência de ensino completa encontra-se disponível no link:https://drive.google.com/file/d/1_kJLu8KPVv7ZDIXgrHUhpxiyTAr5BuHI/view?usp=sharing

relacionadas aos processos de transferência de calor para avançar pelas etapas e concluir o desafio final. A proposta contempla três aulas de 50 minutos, distribuídas em três níveis, com sete missões que abordam a condução, a convecção e a radiação térmica. A dinâmica utiliza um mapa da cidade fictícia, avatares para representar as equipes, envelopes com narrativas situações-problemas, além de um sistema de pontuação denominado Joules. A quantidade de equipes e o número de estudantes por grupo não são previamente definidos, permitindo que o professor adapte a organização às necessidades da turma.

Antes da chegada dos estudantes, o professor deverá fixar no quadro o mapa de Termópolis, representado na Figura 1 a seguir, e organizar os envelopes conforme a sequência das missões.

Figura 1 – Mapa de Termópolis



Fonte: autoria própria – gerado por IA ChatGPT

Os avatares serão fixados no mapa após sua criação e movimentados à medida que as equipes concluírem os desafios e avançarem pelos níveis. Os envelopes serão abertos progressivamente, sendo necessário resolver uma missão antes de acessar a seguinte. Ao final de cada missão, o professor registrará a pontuação/Joules conquistada e atualizará o *ranking,* que poderá ser apresentado no quadro ou em um recurso virtual. Durante as atividades, atuará como mediador, orientando as discussões, oferecendo *feedbacks* e contribuindo para a sistematização dos conceitos físicos.

Percurso de aplicação da sequência de ensino

ISSN: 2358-8829

Aula 1 (50 minutos) - Nível 1: Entrando em Termópolis

A primeira aula será destinada à formação das equipes, à apresentação da narrativa e ao início da jornada pela cidade. O professor explicará as regras e orientará os estudantes sobre a dinâmica das missões. A pontuação será distribuída da seguinte forma: as missões 1, 2 e 3 valerão 10 Joules cada. Nas missões 4, 5 e 6, a pontuação será dividida em identificação do fenômeno físico (70 J), justificativa da resposta (20 J) e organização e participação (10 J). Já na missão 7, serão atribuídos pontos pela identificação correta dos três processos (45 J), explicação dos processos (30 J), justificativa das classificações (15 J) e participação e organização (10 J).

Nessa aula serão realizadas as missões descritas a seguir. Missão 1 - Identidade da equipe: cada grupo escolherá um nome para representá-lo durante a sequência. Missão 2 – Criação do avatar: as equipes elaborarão um avatar que as representará no mapa de Termópolis. Após sua criação, ele será fixado no local de partida no mapa. Missão 3 – Apresentação dos agentes: cada grupo apresentará seu nome e avatar aos colegas, compartilhando suas escolhas com a turma. Concluídas essas três missões iniciais, o professor dará início a Missão 4 – Cozinha central, abrindo o primeiro envelope que contém a seguinte narrativa: “AGENTES, PRECISAMOS DA AJUDA DE VOCÊS! A Cozinha Central de Termópolis está enfrentando um problema. Durante o preparo das refeições, algumas panelas ficam muito quentes, principalmente nas regiões que estão diretamente em contato com a fonte de calor. Os funcionários querem entender: como o calor consegue se espalhar pelo material da panela, fazendo com que regiões que não estão diretamente sobre a fonte de calor também fiquem quentes? A Central de Controle Térmico precisa de uma explicação. Vocês estão sendo enviados para investigar o caso”.

As equipes deverão analisar o problema, identificar o processo de transferência de calor envolvido e justificar suas respostas. Em seguida, os grupos compartilharão suas soluções, e o professor conduzirá a discussão dos conceitos físicos, esclarecendo possíveis dúvidas. Ao término, será atribuída a pontuação correspondente e atualizado o *ranking*.

Aula 2 (50 minutos) - Nível 2: Os movimentos do calor

A segunda aula dará continuidade à narrativa de Termópolis, retomando brevemente o conceito estudado anteriormente. As equipes deverão solucionar duas novas missões para avançar no percurso. Missão 5 – Distrito dos ventos: o professor abrirá o segundo envelope, que apresentará a narrativa desta missão: “ALERTA NO DISTRITO

DOS VENTOS! Os moradores perceberam que o ar dentro de alguns ambientes se movimenta quando existe diferença de temperatura. Em determinados locais, o ar quente sobe enquanto o ar mais frio ocupa seu lugar. A Central de Controle precisa descobrir por que o ar se movimenta dessa maneira. As equipes analisarão o fenômeno, discutirão suas hipóteses e elaborarão respostas fundamentadas".

Na socialização, os grupos apresentarão suas conclusões, enquanto o professor mediará a discussão e reforçará os conceitos necessários. Após o *feedback*, será registrada a pontuação obtida e atualizado o *ranking*. Missão 6 – Bairro solar: após a conclusão da missão anterior, será aberto o terceiro envelope, com a narrativa: "ATENÇÃO, AGENTES DE TERMÓPOLIS! Nos últimos dias, algumas situações curiosas foram observadas na cidade, e ninguém conseguiu explicar por que elas acontecem. Na praça, uma moradora percebeu que, mesmo caminhando em uma manhã fria, sentia o rosto aquecido quando permanecia sob a luz do Sol. Na área de alimentação, um cozinheiro relatou que conseguia sentir o calor de uma churrasqueira mesmo mantendo certa distância dela. Já durante uma noite fria, uma família se reuniu ao redor de uma fogueira e percebeu que conseguia se aquecer sem precisar tocar nas chamas. Em uma oficina, um trabalhador também notou que sentia o calor de uma peça metálica muito quente ao aproximar a mão, mesmo sem encostar nela. Vocês deverão interpretar o problema, identificar o processo físico envolvido e justificar suas respostas". O professor utilizará questões norteadoras, por exemplo: 1) O que há de semelhante entre as situações relatadas pelos moradores?, 2) Explicar o aquecimento sentido pelas pessoas mesmo sem contato direto com a fonte de calor? E 3) Qual o processo físico permite explicar esses acontecimentos? Justifiquem a resposta utilizando seus conhecimentos de Física, para estimular a argumentação e relacionar as explicações dos estudantes aos conceitos científicos. Ao final, serão fornecidos *feedbacks,* contabilizados os pontos e atualizadas as posições das equipes no *ranking*.

Aula 3 (50 minutos) - Nível 3: O futuro de Termópolis

A última aula será dedicada à integração dos conhecimentos abordados nos níveis anteriores. O professor explicará que, para concluir a jornada, as equipes precisarão mobilizar os conceitos de condução, convecção e radiação térmica na resolução de uma situação-problema. Missão 7 - Salvando Termópolis: o professor abrirá o último envelope e apresentará o desafio final: "AGENTES, ESTA É A MISSÃO FINAL! Termópolis conseguiu solucionar os problemas da Cozinha Central, do Distrito dos Ventos e do

Bairro Solar. Porém, a cidade precisa agora de uma solução que considere diferentes situações de transferência de calor. A Central de Controle reuniu três situações: Situação 1: uma colher metálica esquenta quando permanece dentro de uma panela. Situação 2: o ar quente sobe dentro de uma sala. Situação 3: a energia do Sol chega até uma pessoa. A cidade precisa identificar qual processo de transferência de calor está presente em cada situação. Além da identificação, deverá explicar o motivo de cada classificação". As equipes deverão discutir o problema, identificar os fenômenos presentes e elaborar uma resposta fundamentada nos conceitos físicos estudados. Depois, cada grupo apresentará sua solução e explicará o raciocínio utilizado. O professor mediará a discussão, relacionando as respostas aos conteúdos trabalhados e promovendo a sistematização dos conhecimentos.

Para encerrar a sequência, os estudantes serão convidados a compartilhar as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas durante as missões. O professor retomará os principais conceitos e realizará a contabilização da pontuação acumulada, anunciando a equipe vencedora.

A proposta busca integrar os elementos da gamificação ao ensino dos processos de transferência de calor por meio de uma narrativa progressiva, com desafios, cooperação e discussão conceitual. Sua aplicação futura poderá permitir a análise da viabilidade da sequência e de suas possíveis contribuições para o ensino de Física no Ensino Médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sequência de ensino gamificada sobre os processos de transferência de calor para o Ensino Médio da Educação Básica. A proposta foi elaborada com base em estudos sobre gamificação e ensino de Física, buscando favorecer o envolvimento dos estudantes e tornar o processo de ensino mais dinâmico.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para a prática de professores de Física interessados em diversificar suas estratégias de ensino, oferecendo uma proposta que articula elementos de jogos, investigação, interação entre os estudantes e sistematização dos conhecimentos científicos. Além disso, o estudo abre possibilidades para pesquisas futuras voltadas à aplicação da sequência em turmas do Ensino Médio, permitindo

analisar sua viabilidade no contexto real da sala de aula e suas possíveis contribuições para o ensino e a compreensão dos processos de transferência de calor.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática.** 2ª. ed. São Paulo: DVS, 2015.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. **Gamificação: diálogos com a educação.** In: FADEL, Luciane Maria *et al*. (org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74–97.

CAMARGO, Gustavo Plater. **Gamificação no ensino de física: uma alternativa pedagógica para o ensino de circuito elétrico.** Ji-Paraná, 2023. 169. p. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) -Polo Ji-Paraná/UNIR.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patrícia Zeni. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência**. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, Brasil, v. 6, n. 2, p. 44–65, 2016.

DOMINGUES, Delmar. **O sentido da gamificação**. In: SANTAELLA, Lucia *et al*. (org.). Gamificação em debate. São Paulo: Blucher, 2018. p. 1119.

FARDO, Marcelo Luis. **A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM.** RENOTE, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629. Acesso em: 29 jul. 2026.

KARAM, Ricardo Avelar Sotomaior. **Estruturação matemática do pensamento físico no ensino: uma ferramenta teórica para analisar abordagens didáticas.** 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/T.48.2012.tde-29052012-134910. Acesso em: 2026-10-28.

OLIVEIRA, Josefa Kelly Cavalcante de.; PIMENTEL, Fernando Silvio. **Epistemologias da Gamificação na Educação: Teorias de Aprendizagem em Evidência**. Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, 29, n. 57, 2020. 236-250.

SILVA, João Batista da.; SALES, Gilvandenys Leite.; CASTRO, Juscileide Braga de. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, 2019.

VIANNA, Ysmar.; VIANNA, Maurício.; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. **Gamification**, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.