

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT16.028

GAMEI NA FÍSICA: A GAMIFICAÇÃO COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO

Cristiana Maria dos Santos Silva¹

Michele Maria Paulino Carneiro²

Maria Cleide da Silva Barroso³

Mairton Cavalcante Romeu⁴

RESUMO

Este artigo investiga o potencial da gamificação como metodologia ativa no ensino de Física para a 3ª série do Ensino Médio, buscando tornar o aprendizado mais dinâmico, motivador e desafiador. Fundamentado em autores como Brasil (2000), Kapp (2012), Alves (2015), Silva (2021) e Sales *et al.* (2017), o estudo adotou uma abordagem metodológica quali-quantitativa descritiva, contemplando a aplicação de um questionário prévio para identificar a percepção dos estudantes antes da implementação das atividades gamificadas. A pesquisa foi conduzida em quatro turmas de uma escola da rede pública estadual, totalizando 67 alunos, e incluiu a observação sistemática da professora durante as aulas. Os dados coletados revelaram que a maioria dos alunos

1 Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/IFCE) - CE, cristiana-prof123@gmail.com;

2 Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/IFCE) - CE, michelepaulino12@gmail.com;

3 Professora orientadora: Doutora em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará - UFC, ccleide@ifce.edu.br;

4 Professor coorientador: Doutor em Física e em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará - UFC, mairtoncavalcante@ifce.edu.br;

demonstra preferência por metodologias ativas e interativas, destacando a gamificação como um fator relevante para o aumento do engajamento e da participação nas aulas de Física. Os resultados apontam que a inserção de elementos gamificados favoreceu a construção do conhecimento científico ao promover desafios instigantes, recompensas simbólicas e um ambiente de aprendizagem mais dinâmico. Além disso, observou-se que o uso de mecânicas inspiradas em jogos contribuiu para a ampliação do interesse dos alunos pela disciplina, tornando o processo de ensino mais envolvente e significativo. Dessa forma, o estudo reforça a relevância da gamificação como uma estratégia didática eficiente para aprimorar a experiência formativa no ensino de Física, alinhando-se às diretrizes contemporâneas que enfatizam a necessidade de metodologias inovadoras na educação básica.

Palavras-chave: Gamificação, Ensino Médio, Ensino de Física, Metodologias Ativas, Motivação.

INTRODUÇÃO

A Física é frequentemente considerada uma disciplina desafiadora pelos estudantes do Ensino Médio (EM), pois envolve conceitos abstratos e o uso intensivo de métodos matemáticos. Essa complexidade pode gerar desmotivação, especialmente entre alunos com dificuldades em competências leitoras e interpretativas, tornando o aprendizado ainda mais árduo e impactando negativamente o desempenho na disciplina (Silva, 2021).

Dentre os desafios enfrentados no ensino de Física, destaca-se a falta de interesse dos estudantes, muitas vezes associada a metodologias de ensino tradicionais, que se baseiam na apresentação expositiva de conceitos, leis e fórmulas, seguida da resolução repetitiva de exercícios. Esse modelo, ainda predominante nas escolas, tende a estimular a mera memorização, em vez de promover uma compreensão significativa dos fenômenos físicos (Brasil, 2000).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo analisar como a gamificação pode contribuir para a aprendizagem da Física no EM, tornando o processo mais dinâmico, envolvente e desafiador. Para isso, foi desenvolvida uma sequência de atividades gamificadas, buscando estimular a motivação dos estudantes e facilitar a construção do conhecimento científico.

A gamificação consiste na aplicação de elementos típicos dos jogos, como mecânicas, estratégias e dinâmicas, em contextos não relacionados diretamente aos games (Werbach; Hunter, 2012). No ensino de Física, essa abordagem permite contextualizar os conteúdos, favorecendo a aproximação entre os conceitos científicos e o cotidiano dos alunos, o que pode facilitar a assimilação dos temas abordados.

O interesse por essa temática decorre dos desafios crescentes enfrentados pelos professores na busca por estratégias pedagógicas mais eficazes. Grande parte dos estudantes apresenta dificuldades em compreender os conceitos científicos, e a relação entre teoria e prática nem

sempre é evidente para eles. Nesse sentido, a gamificação surge como uma alternativa promissora, ao transformar o processo de ensino e aprendizagem em uma experiência mais interativa, inovadora e motivadora. Além disso, essa abordagem ressignifica o papel do professor, que passa a atuar como mediador do conhecimento, incentivando o protagonismo estudantil e a aprendizagem ativa.

GAMIFICAÇÃO COMO UMA ESTRATÉGIA INOVADORA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

O termo gamificação (do inglês *gamification*), segundo Kapp (2012), refere-se à incorporação de elementos característicos dos jogos, como estética, mecânicas e dinâmicas, em contextos não relacionados a jogos. Essa abordagem busca engajar indivíduos, motivar a aprendizagem e facilitar a resolução de problemas.

A gamificação se baseia em princípios de design de jogos e em teorias da psicologia educacional. De acordo com Alves (2015, p. 28), “muitos dos elementos dos games são baseados em psicologia educacional e muitas coisas os professores já têm feito ao longo dos anos, como, por exemplo, oferecer *feedback*”. Nesse sentido, a gamificação pode ser compreendida como uma evolução das práticas pedagógicas tradicionais, incorporando mecanismos que favorecem o envolvimento ativo dos alunos.

No ensino de Física, a gamificação se apresenta como uma metodologia ativa inovadora, particularmente eficaz para os chamados nativos digitais. Segundo Pereira (2012), metodologias ativas são estratégias didáticas que colocam o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem, incentivando seu protagonismo. Lopes (2015) complementa essa ideia ao afirmar que a noção de metodologias ativas está fundamentada nos estudos de John Dewey, desde a década de 1930, sobre a importância do aluno ativo na construção do conhecimento. Dessa forma, a abordagem gamificada se distancia da tradicional aula exposi-

tiva, que prioriza a reprodução e memorização de conteúdos, e busca oferecer uma experiência de aprendizagem mais interativa e significativa.

Moran (2015, p. 17) reforça essa mudança de paradigma ao destacar que “se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas”. Nesse contexto, o professor deixa de ser a figura central do processo educativo e assume o papel de mediador do conhecimento, estimulando a participação ativa dos estudantes.

A necessidade de adaptação às novas demandas da educação é evidente. Sales *et al.* (2017) apontam que o jovem na atualidade não pode mais estar numa sala de aula com um professor de Física que faça uso apenas de quadro e pincel, mas precisa de um profissional que adote metodologias ativas e utilize tecnologias digitais como recursos didáticos para tornar a aula mais motivadora. Assim, a gamificação favorece a transformação da sala de aula tradicional em um ambiente dinâmico, onde os alunos participam ativamente da construção do conhecimento, trocam ideias e interagem em momentos de discussão e colaboração.

Anastasiou e Alves (2004, p. 6) enfatizam que “o ponto de partida é a prática social do aluno que, uma vez considerada, torna-se elemento de mobilização para a construção do conhecimento”. Nessa perspectiva, a gamificação se apresenta como uma estratégia pedagógica eficiente, pois combina elementos motivacionais dos jogos com a necessidade de tornar o ensino mais envolvente.

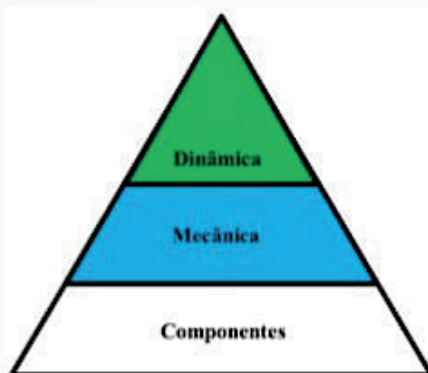
Alves (2015) classifica os principais elementos da gamificação em três categorias:

- *Dinâmica*: aspectos emocionais e comportamentais envolvidos na experiência gamificada, como motivação, narrativa e progressão.
- *Mecânica*: regras e sistemas que estruturam a interação do aluno com as atividades, como desafios, recompensas e feedbacks imediatos.

- *Componentes*: elementos específicos que concretizam a mecânica e a dinâmica do jogo, como rankings, níveis, pontos e missões.

A Figura 1 ilustra a organização desses elementos dentro da estrutura gamificada.

Figura 1 – Pirâmide dos elementos que podem ser usados na gamificação



Fonte: Adaptado de Alves (2015).

Fardo (2013) destaca diversos exemplos de elementos gamificados que podem ser incorporados ao ensino, tais como voluntariedade, regras claras, objetivos bem definidos, motivação, desafios, rankings, feedback imediato, narrativa e cooperação. Ribeiro e Verdeaux (2012) ressaltam a importância da inserção desses elementos no ensino da Física, uma vez que essa disciplina é frequentemente percebida pelos alunos do Ensino Médio como de difícil compreensão.

Ao integrar esses elementos ao ensino de Física, a gamificação se consolida como uma estratégia inovadora capaz de transformar a experiência educacional, tornando-a mais interativa, desafiadora e significativa para os estudantes.

METODOLOGIA

Esta pesquisa integra um projeto desenvolvido em uma Escola de Ensino Médio (EEM) da Rede Pública Estadual do interior do Ceará, no ano

letivo de 2022. O objetivo central foi implementar uma prática pedagógica baseada em atividades gamificadas, possibilitando uma aprendizagem mais interativa e significativa para os estudantes no estudo da Física.

O impacto da investigação estendeu-se à Feira de Ciências da instituição escolar e, posteriormente, ao evento regional, no qual o projeto obteve o 3º lugar na Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE).

Quanto à abordagem metodológica, adotou-se um delineamento quali-quantitativo descritivo, combinando métodos quantitativos e qualitativos. De acordo com Knechtel (2014), a pesquisa quantitativa analisa informações por meio de dados numéricos, enquanto a abordagem qualitativa se baseia na observação, interação participativa e interpretação do discurso dos sujeitos.

Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário inicial de opinião aplicado antes do desenvolvimento das atividades. Segundo Gil (2009), o questionário é uma técnica de investigação que busca obter informações por meio de perguntas direcionadas. A pesquisa envolveu quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio (A/B/C/D), totalizando 137 alunos matriculados no turno matutino. No entanto, a amostra efetiva foi composta por 67 alunos, que participaram ativamente das atividades.

As atividades gamificadas foram inseridas nas aulas de Física conforme os conteúdos programáticos, englobando as seguintes estratégias:

- **Desafio (quiz) individual e em dupla via plataforma Kahoot!:** O *Kahoot!* é uma ferramenta de aprendizagem gamificada que permite a criação de quizzes interativos, incorporando elementos como pontuação, feedback imediato e desafios progressivos (Silva *et al.*, 2018). Durante as atividades, os alunos receberam missões individuais e em equipe, sendo atribuídos diferentes pesos conforme o nível de complexidade das tarefas.
- **Simulações virtuais com PhET Interactive Simulations:** Utilizou-se o repositório de simulação da Universidade do Colorado

Boulder, que oferece interações dinâmicas para a compreensão de conceitos físicos. As simulações ocorreram no Laboratório Educacional de Informática (LEI), onde os alunos, organizados em duplas, realizaram observações, anotações e apresentaram suas conclusões com base nos experimentos virtuais. A pontuação era atribuída conforme o tempo e a precisão das respostas.

- **Questões bônus em avaliações bimestrais:** Foram incluídas questões adicionais nas provas e trabalhos, permitindo que os alunos acumulassem pontos extras ao acertá-las. Essa estratégia visou incentivar a resolução de desafios e aumentar a motivação dos discentes.
- **Gincanas de conhecimento:** Foram promovidas gincanas dentro das turmas, estruturadas com tarefas que estimulavam a competição e a colaboração entre os alunos. Nessas atividades, a competição funcionou como elemento motivador, enquanto os conteúdos eram reforçados a cada etapa concluída.

Durante a execução das atividades, a professora da disciplina realizou observações sistemáticas, registrando a participação, engajamento e desempenho dos alunos, contribuindo para a análise dos resultados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

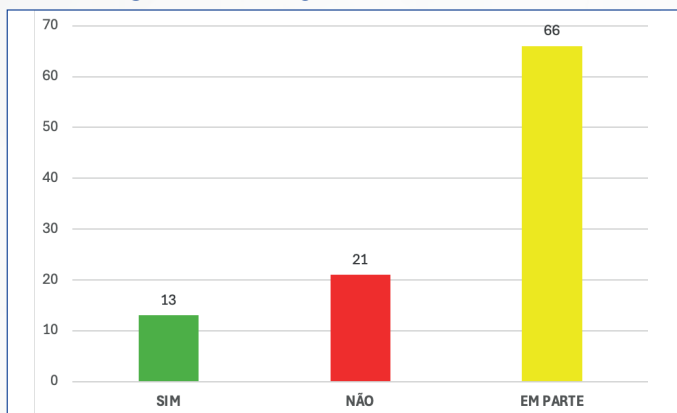
Este estudo se apropria de uma análise estatística dos dados coletados por meio de um questionário prévio de opinião, que visa identificar elementos importantes para o processo de ensino e aprendizagem de Física. A escolha deste instrumento se justifica pela sua capacidade de oferecer um panorama detalhado sobre a percepção dos estudantes em relação à disciplina.

O questionário foi composto por 10 perguntas fechadas e aplicado a uma amostra de 67 alunos, distribuídos em quatro turmas da 3ª série

do Ensino Médio. A análise dos dados foi realizada de forma quantitativa, permitindo uma interpretação aprofundada das respostas.

Na primeira pergunta, “Você gosta de estudar Física?”, o objetivo foi investigar o interesse dos estudantes pela disciplina. A Figura 2 apresenta a distribuição das respostas para essa questão:

Figura 2 – Você gosta de estudar Física?

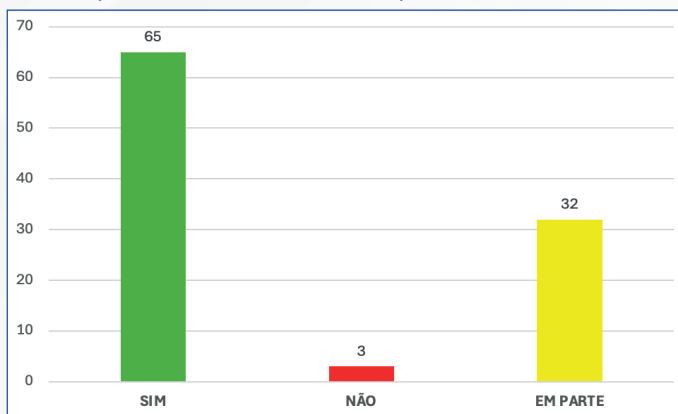


Fonte: Dados coletados da pesquisa 2022.

A partir da análise da tabela, observa-se que mais da metade dos alunos (66%) indicaram gostar de estudar Física apenas em parte. Esse dado sugere uma certa neutralidade ou uma relação mista com a disciplina, apontando para a necessidade de estratégias pedagógicas que incentivem o interesse dos estudantes e despertem um gosto mais consistente pela matéria.

A segunda pergunta do questionário, “Você possui dificuldades em aprender os conteúdos de Física?”, teve como objetivo investigar se os estudantes enfrentam dificuldades para compreender os conteúdos relacionados à disciplina. A Figura 3 apresenta a distribuição das respostas para essa questão:

Figura 3 – Você possui dificuldades em aprender os conteúdos de Física?

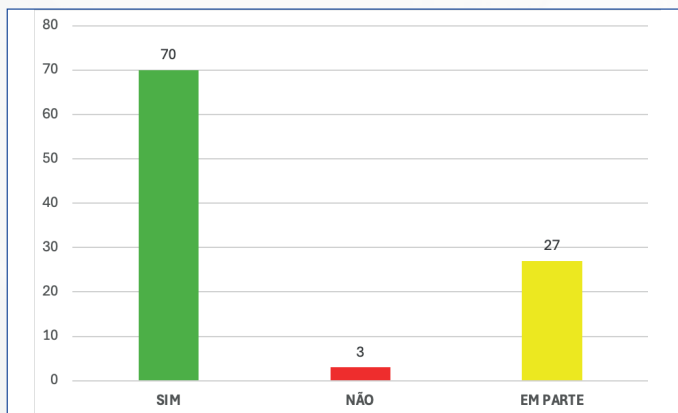


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

Com base nos dados apresentados na tabela, observa-se que a maioria dos estudantes (65%) relatou sentir dificuldades para aprender os conteúdos de Física. Isso sugere que um grande número de alunos enfrenta obstáculos para compreender a matéria, o que pode indicar a necessidade de uma abordagem pedagógica diferenciada para atender às dificuldades específicas desses estudantes.

A terceira pergunta do questionário, “Você acha o Ensino de Física importante?”, foi formulada com o intuito de estimular os estudantes a refletirem sobre a relevância dos conceitos abordados no estudo de Física. A Figura 4 apresenta a distribuição das respostas para essa questão:

Figura 4 – “Você acha o Ensino de Física importante?”

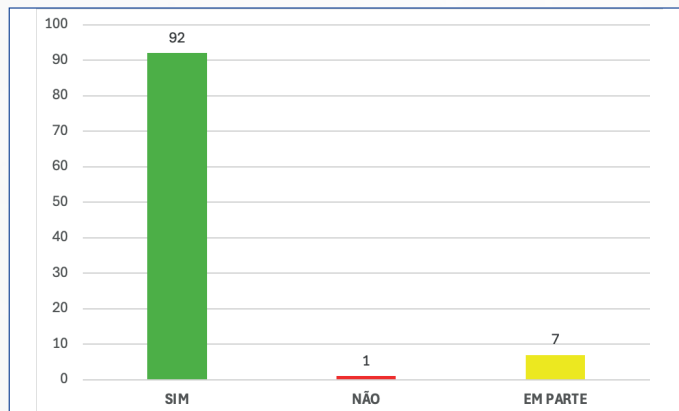


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

A análise dos dados revela que 70% dos estudantes consideram o estudo da Física importante. Isso indica que, apesar das dificuldades relatadas por muitos, há uma percepção positiva sobre a relevância da disciplina, o que pode ser um indicativo de que, com a abordagem correta, os alunos podem ser motivados a superar as dificuldades no aprendizado.

A quarta pergunta do questionário, “Gosta de usar dispositivos tecnológicos para realizar as atividades escolares?”, teve como objetivo verificar o interesse dos estudantes em realizar atividades escolares conectadas à internet. A Figura 5 apresenta a distribuição das respostas para essa questão:

Figura 5 – “Gosta de usar dispositivos tecnológicos para realizar as atividades escolares?”

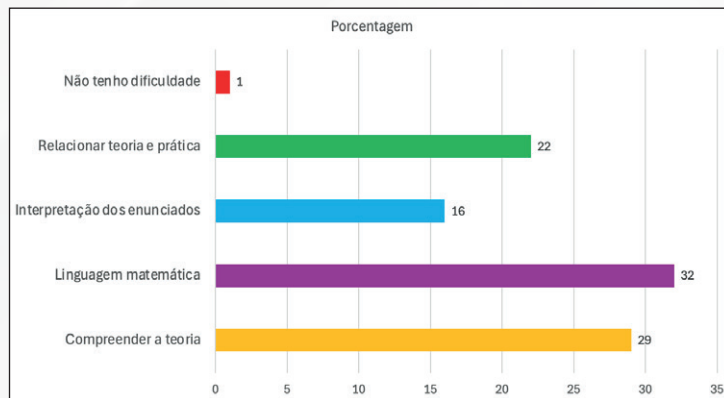


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

Os dados indicam que 92% dos estudantes afirmam gostar de usar dispositivos tecnológicos para realizar as atividades escolares. Esse resultado é bastante significativo e reflete o alto interesse dos alunos em integrar a tecnologia ao seu processo de aprendizado, sugerindo que o uso de ferramentas digitais pode ser uma estratégia pedagógica eficaz.

A quinta questão visa investigar a correlação que os estudantes fazem entre os conteúdos de Física e seu cotidiano. A Figura 6 apresenta a distribuição das respostas para essa questão:

Figura 6 – “Você vê relação com o que aprende em Física, com seu cotidiano?”

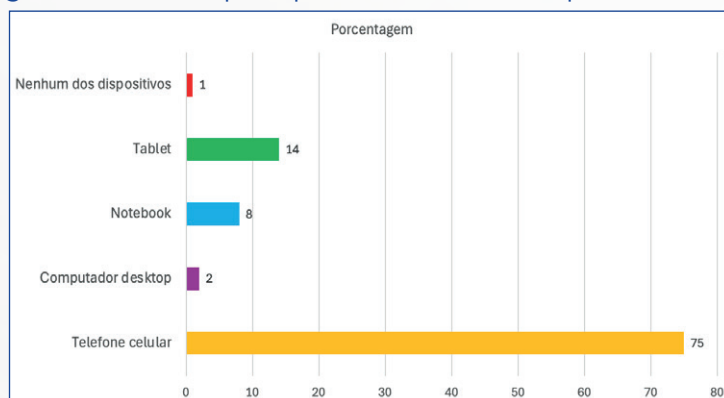


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

Observa-se que 43% dos estudantes afirmaram ver uma relação entre o que aprendem em Física e seu cotidiano, enquanto 15% dos alunos não percebem essa relação, o que pode indicar uma oportunidade para melhorar a contextualização dos conteúdos em sala de aula.

Na sexta pergunta, os alunos podiam selecionar mais de uma alternativa. A Figura 7 apresenta as dificuldades relatadas pelos estudantes para aprender Física:

Figura 7 – “Quais as principais dificuldades em aprender Física?”



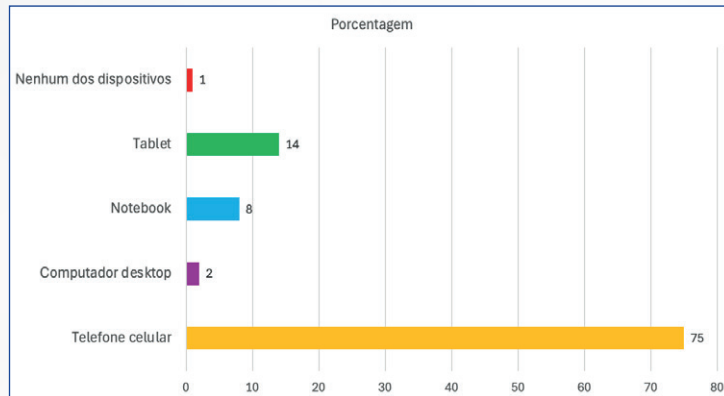
Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

O resultado indica que a principal dificuldade dos alunos é a “linguagem matemática”, com 32% das respostas, seguida por “compreender a

teoria” (29%). Esse dado aponta para a necessidade de apoio específico nessas áreas para facilitar o aprendizado dos estudantes.

Na sétima pergunta, os alunos podiam indicar mais de um dispositivo utilizado para acessar a internet. A Figura 8 apresenta as respostas obtidas:

Figura 8 – “Por qual ou/ quais dispositivo acessa a internet?”

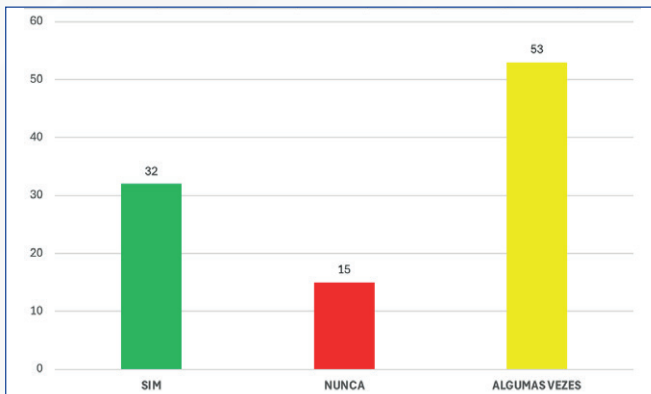


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

A grande maioria dos alunos (75%) acessa a internet por meio do telefone celular, o que sugere que a tecnologia móvel desempenha um papel central na vida dos estudantes, sendo uma importante ferramenta para atividades educacionais.

A Figura 9 apresenta as respostas à pergunta sobre o uso de métodos alternativos pela professora:

Figura 9 – “A sua professora utiliza métodos alternativos (dinâmicas, jogos, experimentos, recursos tecnológicos) para estimular os alunos durante as aulas?”

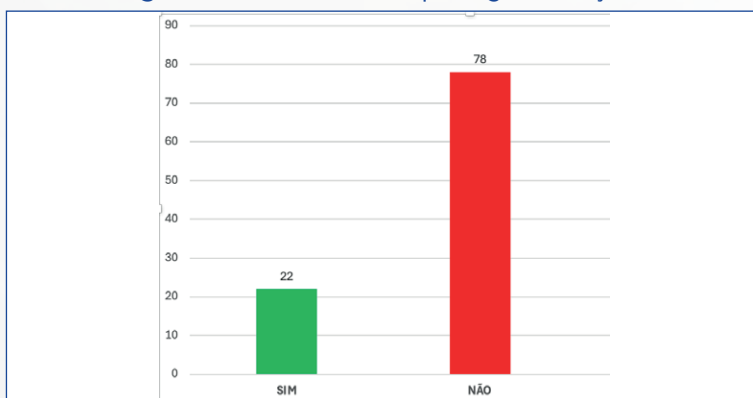


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

De acordo com os dados, 53% dos estudantes confirmam que a professora utiliza métodos alternativos “algumas vezes”, enquanto 32% afirmaram que ela usa esses métodos com frequência. Esse dado sugere que a diversificação das metodologias pode ser mais explorada para engajar os alunos de forma mais consistente.

A nona pergunta do questionário investigou o nível de familiaridade dos estudantes com o conceito de gamificação. O questionamento “Você sabe o que é gamificação?” teve como objetivo verificar se os alunos conhecem o significado do termo. A Figura 10 apresenta os resultados obtidos:

Figura 10 – Você sabe o que é gamificação?

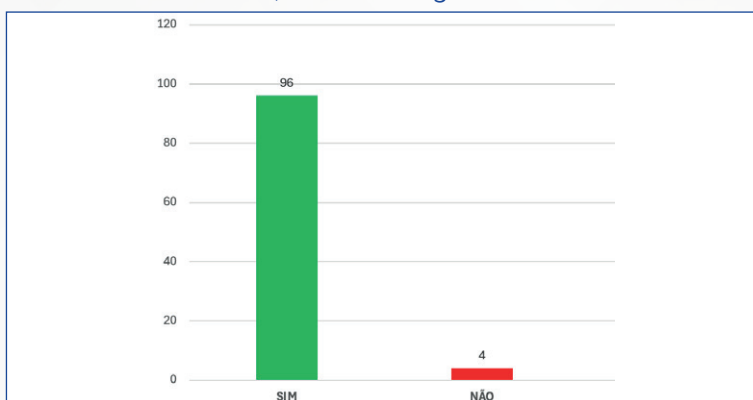


Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

Os resultados revelam que a maioria dos estudantes (78%) desconhece o conceito de gamificação, enquanto apenas 22% afirmaram conhecer o termo. Esses dados sugerem a necessidade de maior divulgação e exploração dessa estratégia pedagógica no ambiente escolar.

A última questão do questionário visou avaliar a percepção dos estudantes sobre a necessidade de um ensino mais atrativo e motivador. A Figura 11 apresenta as respostas:

Figura 11 – “Você considera que o ensino de Física nas escolas precisa ser mais atrativo e motivador, com estratégias inovadoras?”



Fonte: Dados coletados da pesquisa (2022).

Os dados mostram que 96% dos estudantes consideram que o ensino de Física nas escolas precisa ser mais atrativo e motivador, com o uso de estratégias inovadoras. Isso reflete a demanda por um modelo de ensino mais dinâmico e envolvente, que possa aumentar o interesse e a compreensão dos alunos.

ANÁLISE FINAL

Com base nos resultados obtidos a partir do questionário de opinião e das observações registradas pela professora em sala de aula durante o processo de investigação e desenvolvimento das atividades, constatou-se que a maioria dos alunos busca aulas mais dinâmicas e interativas. Além disso, eles demonstram preferência por metodologias inovadoras

e motivadoras que favoreçam uma melhor compreensão dos conteúdos abordados na disciplina.

Diante do avanço das tecnologias contemporâneas, o modelo tradicional de ensino tem se mostrado estagnado, revelando limitações na construção do conhecimento e tornando o ambiente escolar menos atraente para os estudantes. Para promover mudanças significativas, o sistema educacional precisa se adaptar às novas tecnologias. O uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula já é uma realidade, assim como o fácil acesso dos alunos a diversas fontes de informação. Dessa forma, considerar o professor e o quadro como as únicas referências de conhecimento não apenas se torna uma visão limitada, mas também contradiz as necessidades educacionais atuais (Diesel *et al.*, 2017; Guimarães, 2015).

Segundo Busarello (2016), para que o aprendizado seja significativo, o ensino deve estar conectado ao cotidiano dos estudantes. No entanto, não basta apenas contextualizar os conteúdos; é essencial elevar os níveis de motivação e engajamento dos estudantes, proporcionando experiências de aprendizagem mais eficazes. Nesse sentido, a gamificação se destaca como uma estratégia capaz de criar um ambiente de aprendizagem inovador e envolvente, contribuindo não apenas para a retenção da atenção dos alunos, mas também para sua motivação e desenvolvimento cognitivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia ativa gamificada tem como principal objetivo despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes pelo aprendizado da Física, proporcionando-lhes uma abordagem mais prazerosa e inovadora sobre os fenômenos abordados. Ao integrar elementos de jogos e desafios, a gamificação transforma o aprendizado, tornando-o mais dinâmico e envolvente, o que facilita a compreensão de conceitos frequentemente abstratos e difíceis.

Este artigo investigou as contribuições da gamificação no ensino de Física, analisando a percepção dos alunos sobre o processo de aprendizagem dessa disciplina. A análise foi realizada a partir dos questionários prévios de opinião aplicados aos alunos e das observações da professora regente durante o desenvolvimento das atividades em sala de aula. Os resultados mostram que a maioria dos estudantes se engajou ativamente nas tarefas propostas, com a professora observando que “era perceptível o entusiasmo do educando ao realizar as atividades gamificadas, em comparação com as tarefas tradicionais do dia a dia.”

A gamificação possibilita uma ruptura com o modelo tradicional de ensino, que geralmente se limita à transmissão de conceitos teóricos e à memorização de fórmulas. Os resultados indicam que o ensino de Física deve ir além da simples memorização, incentivando os alunos a interagir com os conteúdos de maneira mais ativa e significativa. Ao adotar metodologias inovadoras, como a gamificação, os educadores podem tornar o processo de aprendizagem mais interessante e relevante para os alunos.

Os estudantes demonstraram um desejo claro de aulas mais dinâmicas, e uma metodologia diferenciada pode ser a chave para facilitar esse aprendizado. O objetivo principal da gamificação é estimular a curiosidade dos alunos, instigando-os a explorar as temáticas de maneira mais aprofundada. Além disso, este estudo serve como um convite para que os professores de Física reavaliem suas práticas pedagógicas e busquem superar os desafios enfrentados em sala de aula, visando uma abordagem mais envolvente e eficaz.

Sob a ótica da gamificação, este projeto foi desenvolvido com o intuito de ajudar os alunos do Ensino Médio a superarem a simples assimilação passiva de conhecimento, incentivando-os a aprender de forma mais ativa e a se engajarem profundamente nas atividades propostas. A gamificação não só facilita o aprendizado, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas e o pensamento crítico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo incentivo e aporte financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa no Brasil.

REFERÊNCIAS

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

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (org.). Estratégias de ensinagem. *In: Processos de ensinagem na Universidade*: Pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67- 100.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000.

BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 126p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4455428/mod_resource/content/1/Gamification.pdf. Acesso em: 14 ago. 2023.

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

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUIMARÃES, D. Kahoot: quizzes, debates e sondagens. *In: CARVALHO, A. A. A. (org.). Apps para dispositivos móveis*: manual para professores formadores e bibliotecários. República Portuguesa: Ministério da Educação, dez. 2015. p. 203-224.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KNECHTEL, M. do R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LOPES, Rosemara Perpetua. METODOLOGIAS ATIVAS. **Anais da Semana de Licenciatura**, Jataí, v. 1, n. 1, p. 351-355, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/index.php/semlic/article/view/505>. Acesso em: 30 out. 2025.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG Foca. Coleção Mídias Contemporâneas, 2015.

PEREIRA, R. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 6., 2012, São Cristóvão, SE. **Anais [...]**. São Cristóvão: UFS, 2012. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10116/47/46.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023.

RIBEIRO, J. L. P.; VERDEAUX, M. Atividades experimentais no ensino de óptica: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 4, p. 4403.1-4403.9, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PSJ8nXFtMmmpjNgFcx-gWp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 maio. 2023.

SALES, G. L. *et al.* Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de Física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 45-52, 2017. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1181/0>. Acesso em: 03 set. 2023.

SILVA, C. M. S. **Uso do Arduino e a gamificação no ensino da Termodinâmica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2021.

SILVA, J. B. **Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de Óptica geométrica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2021.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For The Win**: Como o Game Thinking pode revolucionar seu negócio. Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.