


GAMIFICAÇÃO COMO DISPOSITIVO PEDAGÓGICO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: ANÁLISE DOS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA À LUZ DA TEORIA DE AUSUBEL

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.046-007>

Marcelo Damiano Amoras Nascimento

Mestrando em Tecnologia Emergentes em Educação
Metropolitan University of Science and Technology - MUST, Florida USA
E-mail: mdanascimento@hotmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7724892056191052>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4785-5253>

Ana Clara de Sousa Meirelles

Doutoranda em Biotecnologia
Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAR, Parnaíba PI
E-mail: anameirelles83@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8252342729270577>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3085-2138>

Kelcione Pinheiro Lima Joter

Mestre em Gestão em Saúde
Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza CE
E-mail: kelcione@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5346765451538154>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8120-4858>

Anderson Fernandes de Carvalho Farias

Mestre Internacional em Medicina
Esneca Business School - ESNECA, Zaragora AR
E-mail: andersonfercalho@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3357217652638543>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4326-9689>

Rafael dos Santos Nardotto

Mestre em Ensino - Química
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Cornélio Procópio PR
E-mail: rafaelsantosquimica2012@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2720118155933737>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7106-3231>

Matheus Vinicius da Silva Barros

Pós-graduado em Direito e Processo Penal
Universidade Presbiteriana Mackenzie - MACKENZIE, São Paulo SP
E-mail: mattbarros@hotmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7512914831636248>

Boaventura da Silva Leite Filho

Mestrando em Ciências da Educação
Universidad Del Sol - UNADES, Asunción PY
E-mail: boaventureprof@yahoo.com.br
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6265097111700070>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5173-4238>

Neudson Rosa Gonçalves

Mestrando em Ciências da Educação
Universidad Del Sol - UNADES, Asunción PY
E-mail: neudsonrosa@gmail.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8905758540312108>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0169-5541>

RESUMO

A gamificação tem se destacado como uma metodologia ativa capaz de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no ensino de Ciências Naturais. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos da gamificação como dispositivo pedagógico interdisciplinar na promoção da aprendizagem significativa, à luz da teoria de David Ausubel. Trata-se de uma revisão de literatura, de abordagem qualitativa, realizada nas bases de dados ERIC, SciELO, Latindex e repositórios institucionais, considerando publicações no período de 2022 a 2026. Os resultados evidenciaram que a gamificação favorece o engajamento, a motivação e a participação ativa dos estudantes, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como pensamento crítico e resolução de problemas. Observou-se, ainda, que a utilização de elementos lúdicos, como desafios, recompensas e narrativas, facilita a ancoragem de novos conhecimentos aos saberes prévios, promovendo a aprendizagem significativa. A abordagem interdisciplinar mostrou-se fundamental para a integração dos conteúdos das Ciências Naturais, proporcionando uma compreensão mais contextualizada dos fenômenos científicos. Contudo, foram identificados desafios relacionados à formação docente, ao planejamento pedagógico e à disponibilidade de recursos tecnológicos. Conclui-se que a gamificação, quando aplicada de forma intencional e fundamentada, constitui uma estratégia promissora para a inovação no ensino de Ciências, contribuindo para a construção de uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; Ciências naturais; Gamificação; Metodologias ativas; Ensino interdisciplinar.

1 INTRODUÇÃO

A educação contemporânea tem sido marcada por transformações significativas que demandam a adoção de metodologias inovadoras capazes de promover maior engajamento e efetividade no processo de

ensino-aprendizagem. Nesse contexto, a gamificação emerge como um dispositivo pedagógico relevante, caracterizado pela aplicação de elementos típicos dos jogos em ambientes educacionais, com o objetivo de estimular a participação ativa dos estudantes e favorecer a construção do conhecimento (Curvo; Mello; Leão, 2023). No ensino de Ciências Naturais, essa abordagem assume um papel estratégico ao possibilitar a integração de conteúdos de diferentes áreas, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e interdisciplinar (Queiroga; Pacheco, 2024).

A utilização da gamificação no ambiente escolar tem demonstrado potencial para superar práticas pedagógicas tradicionais centradas na transmissão de conteúdos e na memorização mecânica. Ao incorporar elementos como desafios, recompensas, feedback imediato e narrativas envolventes, essa metodologia contribui para o aumento da motivação e do engajamento dos estudantes, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais (Neto; Penteado; Carvalho, 2023; Feliciano *et al.*, 2023). Estudos evidenciam que sua aplicação em disciplinas como Biologia, Química e Física tem proporcionado melhorias no desempenho acadêmico e maior interesse pelos conteúdos científicos (Silva; Zanelato, 2024; Pereira; Leite, 2025; Teixeira; Valle, 2025).

Além disso, pesquisas internacionais apontam que a gamificação pode promover o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da autorregulação da aprendizagem, especialmente quando associada a tecnologias digitais e ambientes interativos (Alahmari *et al.*, 2023; Zourmpakis; Kalogiannakis; Papadakis, 2023; Ateş; Polat, 2025). Nesse sentido, a integração de recursos como realidade aumentada e plataformas digitais gamificadas amplia as possibilidades de ensino, tornando o aprendizado mais significativo e alinhado às demandas da sociedade contemporânea (Ahmed *et al.*, 2025; Zarror; Sumaryati; Sukmawati, 2025).

Entretanto, apesar dos avanços evidenciados na literatura, ainda há lacunas no que se refere à compreensão dos impactos da gamificação na promoção da aprendizagem significativa, especialmente quando analisada sob uma perspectiva interdisciplinar no ensino de Ciências Naturais. Dessa forma, delimita-se como problema de pesquisa a seguinte questão: como a gamificação, enquanto dispositivo pedagógico interdisciplinar, contribui para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de Ciências Naturais à luz da teoria de Ausubel?

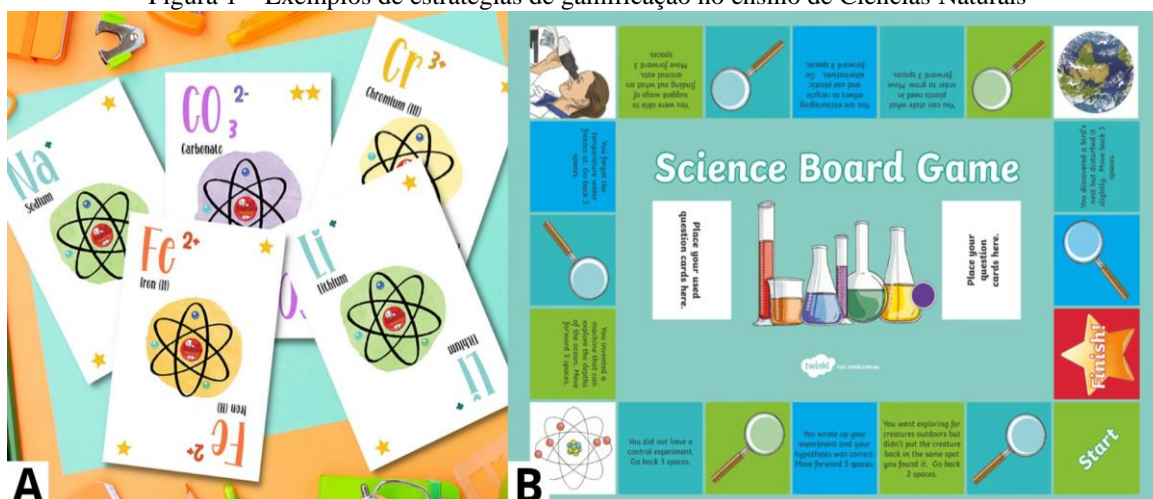
Diante desse problema, o objetivo geral deste estudo é analisar os impactos da gamificação na promoção da aprendizagem significativa no ensino de Ciências Naturais, fundamentando-se nos pressupostos teóricos de David Ausubel. Como objetivos específicos, pretende-se: (i) discutir os fundamentos da gamificação como metodologia ativa no ensino de Ciências; (ii) compreender os princípios da teoria da aprendizagem significativa; (iii) analisar evidências empíricas sobre o uso da gamificação em diferentes áreas das Ciências Naturais; e (iv) identificar as contribuições e limitações dessa abordagem no

processo de ensino-aprendizagem.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na necessidade de investigar práticas pedagógicas que promovam uma aprendizagem mais significativa, considerando os desafios enfrentados no contexto educacional, como a desmotivação discente e a fragmentação do conhecimento. A teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel, destaca que o aprendizado ocorre de forma mais efetiva quando novas informações são relacionadas a conhecimentos prévios relevantes, permitindo uma assimilação estruturada e duradoura (Farias, 2022; Costa Júnior *et al.*, 2023). Nesse sentido, a gamificação pode atuar como uma estratégia mediadora que facilita essa conexão, tornando os conteúdos mais acessíveis e contextualizados (Siqueira *et al.*, 2026).

No parágrafo a seguir, apresenta-se a Figura 1, que ilustra exemplos de estratégias de gamificação aplicadas ao ensino de Ciências Naturais, evidenciando elementos como sistemas de pontuação, níveis, desafios, missões, narrativas científicas e uso de tecnologias digitais interativas, os quais contribuem para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e significativo.

Figura 1 – Exemplos de estratégias de gamificação no ensino de Ciências Naturais



Fonte: A) Play Card Games to teach Ionic Bonding and Chemical Formulae (2024); B) Science Board Game (2024)

No que se refere à fundamentação teórica, a aprendizagem significativa, segundo Ausubel, baseia-se na interação entre novos conhecimentos e estruturas cognitivas pré-existentes, denominadas subsunçores, permitindo que a aprendizagem ocorra de forma não arbitrária e não literal (Sexton, 2025). Essa perspectiva contrapõe-se à aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização sem compreensão, ainda predominante em muitos contextos educacionais (Rocha *et al.*, 2026). Estudos indicam que metodologias ativas, como o uso de mapas conceituais e estratégias interativas, favorecem esse tipo de aprendizagem ao promover a organização e a integração do conhecimento (Mossi; Vinholi Junior, 2022; Gaudêncio *et al.*, 2023).

Paralelamente, a gamificação tem sido amplamente discutida como uma metodologia ativa capaz

de potencializar a aprendizagem significativa. Pesquisas demonstram que a utilização de elementos lúdicos no ensino de Ciências contribui para a construção ativa do conhecimento, estimulando a curiosidade, a investigação e a resolução de problemas (Camatta, 2025; Santos *et al.*, 2025). Ademais, a abordagem interdisciplinar, ao integrar diferentes áreas do conhecimento, possibilita uma compreensão mais ampla dos fenômenos científicos, favorecendo a contextualização dos conteúdos e a aprendizagem significativa (Arcanjo Filho; Martins, 2025).

Nesse contexto, a articulação entre gamificação, interdisciplinaridade e aprendizagem significativa representa um campo promissor para a inovação pedagógica no ensino de Ciências Naturais. Estudos recentes destacam que a gamificação, quando aplicada de forma planejada e alinhada a objetivos educacionais claros, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais dos estudantes (Papadakis; Zourmpakis; Kalogiannakis, 2022; Santos Rey; Linhares; Borba-Pinheiro, 2025). Dessa forma, torna-se fundamental aprofundar as investigações acerca dessa temática, a fim de subsidiar práticas docentes mais eficazes, inclusivas e contextualizadas.

Assim, esta pesquisa insere-se no campo das discussões sobre inovação pedagógica, buscando compreender de que maneira a gamificação, articulada à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, pode contribuir para a construção de um ensino de Ciências Naturais mais integrado, dinâmico e significativo.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura de abordagem qualitativa, com caráter descritivo e exploratório, visando analisar as contribuições da gamificação como dispositivo pedagógico interdisciplinar no ensino de Ciências Naturais, com foco na promoção da aprendizagem significativa à luz da teoria de Ausubel. A escolha por esse delineamento metodológico justifica-se pela possibilidade de reunir, analisar e sintetizar produções científicas recentes, permitindo a compreensão aprofundada do estado da arte acerca da temática investigada.

A condução do estudo foi orientada pela seguinte pergunta norteadora: como a gamificação, enquanto dispositivo pedagógico interdisciplinar, contribui para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de Ciências Naturais à luz da teoria de Ausubel? Essa questão direcionou todas as etapas da pesquisa, desde a definição das estratégias de busca até a análise dos estudos selecionados.

Para a coleta de dados, realizou-se uma busca sistematizada em bases de dados reconhecidas no campo educacional e científico, a saber: Education Resources Information Center (ERIC), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latindex e repositórios institucionais de universidades nacionais e internacionais. A seleção dessas fontes deu-se em virtude de sua relevância acadêmica e abrangência na

indexação de estudos voltados à educação, ensino de Ciências e metodologias ativas.

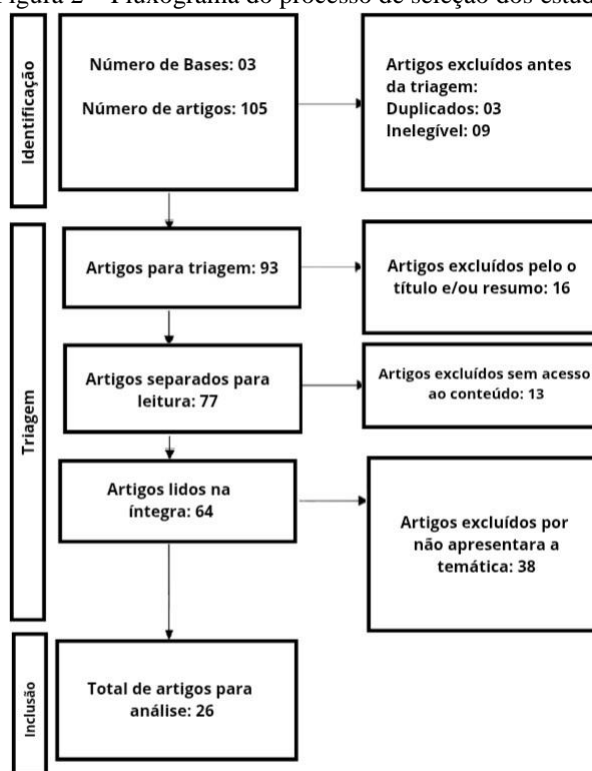
O recorte temporal adotado compreendeu publicações entre os anos de 2022 e 2026, com o objetivo de contemplar produções recentes e atualizadas sobre o tema. A estratégia de busca utilizou descritores em português e inglês, combinados por meio de operadores booleanos (AND e OR), tais como: “gamificação”, “ensino de ciências”, “aprendizagem significativa”, “David Ausubel”, “metodologias ativas”, “gamification”, “science education” e “meaningful learning”. Esses termos foram selecionados com base na sua relevância para o tema e na frequência de uso em estudos científicos da área.

Como critérios de inclusão, foram considerados: (i) artigos científicos completos disponíveis na íntegra; (ii) estudos publicados entre 2022 e 2026; (iii) produções nos idiomas português, inglês e espanhol; (iv) pesquisas que abordassem a gamificação no contexto do ensino de Ciências Naturais ou áreas correlatas (Biologia, Física e Química); e (v) estudos que apresentassem relação com a aprendizagem significativa ou com a teoria de Ausubel. Por outro lado, os critérios de exclusão envolveram: (i) trabalhos duplicados; (ii) estudos que não apresentassem relação direta com a temática proposta; (iii) resumos, resenhas, editoriais e artigos de opinião; e (iv) produções com acesso restrito ou indisponíveis na íntegra.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, com o objetivo de identificar a pertinência em relação à temática. Em seguida, procedeu-se à leitura na íntegra dos artigos previamente selecionados, permitindo uma análise mais criteriosa quanto à relevância e contribuição para o estudo. Por fim, os trabalhos que atenderam a todos os critérios estabelecidos foram incluídos na revisão e submetidos à análise qualitativa.

No parágrafo a seguir, apresenta-se a Figura 2, que ilustra o fluxograma do processo de seleção dos estudos, evidenciando as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos analisados nesta revisão.

Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos



Fonte: Autoria própria (2026)

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, permitindo a categorização e interpretação dos achados de forma sistemática e crítica. As informações extraídas dos estudos selecionados foram organizadas em categorias temáticas, considerando aspectos como: contribuições da gamificação para o ensino de Ciências, impactos na aprendizagem significativa, estratégias pedagógicas utilizadas e limitações apontadas na literatura.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou uma análise abrangente e fundamentada sobre a temática, contribuindo para a compreensão dos impactos da gamificação na aprendizagem significativa e oferecendo subsídios para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências Naturais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão evidenciam que a gamificação, quando aplicada ao ensino de Ciências Naturais, apresenta impactos positivos significativos no processo de ensino-aprendizagem, especialmente no que se refere ao engajamento discente, à motivação e à construção de conhecimentos mais duradouros. De modo geral, os estudos analisados convergem ao apontar que a inserção de elementos lúdicos e interativos no contexto educacional contribui para a superação de práticas tradicionais centradas na memorização, favorecendo abordagens mais ativas e participativas (Neto; Penteado; Carvalho, 2023;

Curvo; Mello; Leão, 2023).

Observa-se que, no ensino de Ciências Naturais, a gamificação tem sido amplamente utilizada em disciplinas como Biologia, Química e Física, promovendo maior interesse dos estudantes pelos conteúdos científicos. Em estudos voltados ao ensino de Biologia, por exemplo, destaca-se o aumento da participação em sala de aula e a melhoria na compreensão de conceitos complexos, especialmente quando são utilizados jogos educativos e plataformas digitais gamificadas (Feliciano *et al.*, 2023; Teixeira; Valle, 2025). No ensino de Física, a gamificação tem contribuído para tornar conteúdos abstratos mais acessíveis, favorecendo a contextualização e a aplicação prática dos conhecimentos (Silva; Zanelato, 2024; Siqueira *et al.*, 2026). De maneira semelhante, no ensino de Química, observa-se que estratégias gamificadas auxiliam na compreensão de conteúdos teóricos e estimulam o pensamento investigativo (Pereira; Leite, 2025; Santos *et al.*, 2025).

Outro aspecto relevante identificado nos estudos refere-se ao impacto da gamificação no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Pesquisas indicam que a utilização de mecânicas de jogo, como desafios progressivos, recompensas e feedback imediato, favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da autorregulação da aprendizagem (Alahmari *et al.*, 2023; Ahmed *et al.*, 2025). Além disso, a interação social promovida por atividades gamificadas contribui para o fortalecimento de habilidades colaborativas, essenciais no contexto educacional contemporâneo (Santos Rey; Linhares; Borba-Pinheiro, 2025).

No parágrafo a seguir, apresenta-se o Quadro 1, que sintetiza as principais contribuições da gamificação no ensino de Ciências Naturais, conforme evidenciado nos estudos analisados.

Quadro 1 – Principais contribuições da gamificação no ensino de Ciências Naturais

Categoria	Contribuições identificadas	Referências
Engajamento e motivação	Potencializa o envolvimento ativo dos estudantes por meio de estímulos interativos, promovendo maior interesse, participação contínua e persistência nas atividades de aprendizagem	Feliciano <i>et al.</i> , 2023; Teixeira; Valle, 2025
Aprendizagem significativa	Favorece a ancoragem de novos conhecimentos às estruturas cognitivas pré-existentes, promovendo assimilação não arbitrária e construção de significados duradouros	Siqueira <i>et al.</i> , 2026; Farias, 2022
Desenvolvimento cognitivo	Estimula processos cognitivos superiores, como pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisão e autonomia intelectual no processo de aprendizagem	Ahmed <i>et al.</i> , 2025; Alahmari <i>et al.</i> , 2023
Interdisciplinaridade	Possibilita a articulação integrada entre diferentes áreas das Ciências Naturais, favorecendo a compreensão contextualizada e sistêmica dos fenômenos científicos	Camatta, 2025; Queiroga; Pacheco, 2024
Interação social	Promove dinâmicas colaborativas que fortalecem habilidades socioemocionais, como comunicação, cooperação, empatia e trabalho em equipe	Santos Rey; Linhares; Borba-Pinheiro, 2025
Compreensão de conteúdos	Facilita a apropriação de conceitos abstratos e complexos por meio de representações lúdicas, simulações e situações-problema contextualizadas	Silva; Zanelato, 2024; Pereira; Leite, 2025

Fonte: Autoria própria (2026)

A análise dos dados também revela que a gamificação possui forte potencial para favorecer a aprendizagem significativa, especialmente quando articulada aos princípios da teoria de Ausubel. De acordo com essa perspectiva, a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando novas informações são relacionadas a conhecimentos prévios dos estudantes, permitindo uma assimilação estruturada e não arbitrária (Farias, 2022; Costa Júnior *et al.*, 2023). Nesse sentido, a gamificação atua como um mediador pedagógico que facilita essa conexão, ao tornar os conteúdos mais atrativos e contextualizados (Siqueira *et al.*, 2026).

Estudos destacam que o uso de narrativas, missões e desafios contextualizados contribui para a ativação dos conhecimentos prévios dos estudantes, favorecendo a ancoragem de novos conteúdos nas estruturas cognitivas existentes (Arcanjo Filho; Martins, 2025). Além disso, estratégias como o uso de mapas conceituais associados a atividades gamificadas potencializam a organização do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais significativa (Mossi; Vinholi Junior, 2022). Dessa forma, a gamificação não apenas aumenta o engajamento, mas também contribui para a qualidade da aprendizagem.

Outro resultado importante refere-se à interdisciplinaridade promovida pela gamificação. Os estudos analisados indicam que essa abordagem permite a integração de diferentes áreas do conhecimento, favorecendo uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos científicos (Camatta, 2025). A articulação entre conteúdos de Biologia, Química e Física em atividades gamificadas contribui para a construção de um conhecimento mais integrado, rompendo com a fragmentação tradicional do ensino (Queiroga; Pacheco, 2024).

No parágrafo a seguir, apresenta-se o Quadro 2, que evidencia as principais limitações e desafios associados à implementação da gamificação no ensino de Ciências Naturais.

Quadro 2 – Limitações e desafios da gamificação no ensino de Ciências Naturais

Categoria	Limitações e desafios identificados	Referências
Planejamento pedagógico	Exige planejamento didático estruturado e alinhamento entre os elementos de gamificação e os objetivos educacionais, sob risco de descaracterização pedagógica	Alahmari <i>et al.</i> , 2023
Formação docente	Evidencia lacunas na formação inicial e continuada dos professores para o uso crítico e intencional de metodologias ativas mediadas por tecnologias	Neto; Penteado; Carvalho, 2023
Infraestrutura tecnológica	Depende da disponibilidade e qualidade de recursos tecnológicos, cuja ausência pode comprometer a efetividade das estratégias gamificadas	Ateş; Polat, 2025
Superficialidade da aprendizagem	Pode induzir à valorização excessiva de aspectos lúdicos em detrimento da profundidade conceitual, resultando em aprendizagens fragmentadas ou pouco consolidadas	Zourmpakis; Kalogiannakis; Papadakis, 2023
Resistência docente	Enfrenta barreiras relacionadas à resistência à inovação pedagógica, muitas vezes associadas à insegurança metodológica ou à cultura educacional tradicional	Neto; Penteado; Carvalho, 2023
Desigualdade de acesso	Reflete disparidades no acesso às tecnologias digitais entre os estudantes, o que pode ampliar desigualdades educacionais e limitar a equidade no processo de aprendizagem	Alahmari <i>et al.</i> , 2023

Fonte: Autoria própria (2026)

Apesar dos benefícios identificados, a literatura também aponta limitações relevantes na aplicação da gamificação. Entre os principais desafios, destacam-se a necessidade de planejamento pedagógico adequado, a formação docente para o uso de metodologias ativas e a disponibilidade de recursos tecnológicos (Zourmpakis; Kalogiannakis; Papadakis, 2023; Ateş; Polat, 2025). Além disso, alguns estudos indicam que o uso inadequado da gamificação pode resultar em superficialidade na aprendizagem, especialmente quando há foco excessivo nos elementos lúdicos em detrimento dos objetivos pedagógicos (Alahmari *et al.*, 2023).

Outro aspecto observado refere-se à resistência por parte de alguns professores em adotar metodologias inovadoras, o que pode limitar a efetividade da gamificação no contexto escolar. Ademais, a heterogeneidade das turmas e as diferenças no acesso a tecnologias digitais também se configuram como desafios para a implementação dessa abordagem (Neto; Penteado; Carvalho, 2023).

Por fim, os resultados indicam que a gamificação, quando planejada de forma intencional e alinhada aos princípios da aprendizagem significativa, possui grande potencial para transformar o ensino de Ciências Naturais. A integração entre elementos lúdicos, interdisciplinaridade e fundamentação teórica consistente favorece a construção de um processo educativo mais dinâmico, significativo e centrado no estudante. Contudo, sua efetividade depende de fatores como formação docente, planejamento pedagógico e adequação ao contexto educacional, evidenciando a necessidade de aprofundamento das pesquisas nessa área.

A discussão dos achados desta pesquisa evidencia que a gamificação, enquanto dispositivo pedagógico interdisciplinar, apresenta potencial significativo para transformar o ensino de Ciências Naturais, especialmente quando articulada aos pressupostos da aprendizagem significativa de David Ausubel. Nesse sentido, os resultados serão discutidos a partir de dois eixos centrais: (i) contribuições da gamificação para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de Ciências Naturais e (ii) desafios e limitações na implementação da gamificação no contexto educacional.

3.1 CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

A análise dos estudos selecionados permite afirmar que a gamificação se configura como uma estratégia pedagógica eficaz na promoção da aprendizagem significativa, sobretudo por favorecer a interação entre novos conteúdos e os conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse contexto, Farias (2022) destaca que a aprendizagem significativa ocorre quando há uma relação substancial entre o novo conhecimento e as estruturas cognitivas já existentes, possibilitando uma assimilação não arbitrária e duradoura. Ao incorporar elementos lúdicos e interativos, a gamificação contribui para ativar esses conhecimentos prévios, criando condições favoráveis para a construção de significados.

Corroborando essa perspectiva, Costa Júnior *et al.* (2023) enfatizam que a aprendizagem significativa depende de estratégias pedagógicas que promovam a organização e a integração do conhecimento, o que pode ser potencializado por metodologias ativas como a gamificação. Nesse sentido, ao utilizar desafios, narrativas e sistemas de progressão, essa abordagem estimula o estudante a estabelecer conexões entre conceitos, favorecendo a construção de um conhecimento mais estruturado.

No campo específico do ensino de Ciências Naturais, Queiroga e Pacheco (2024) evidenciam que a gamificação contribui para tornar os conteúdos mais acessíveis e contextualizados, especialmente nos anos finais do ensino fundamental. Segundo os autores, a utilização de jogos educativos e plataformas digitais permite a exploração de conceitos científicos de forma mais dinâmica, facilitando a compreensão de conteúdos abstratos. De forma semelhante, Silva e Zanelato (2024) destacam que, no ensino de Física, a gamificação possibilita a visualização de fenômenos complexos, promovendo maior entendimento e aplicação prática dos conhecimentos.

Além disso, Feliciano *et al.* (2023) ressaltam que a gamificação favorece o engajamento dos estudantes, aspecto fundamental para a aprendizagem significativa. Segundo os autores, o aumento da motivação intrínseca contribui para uma maior dedicação às atividades propostas, o que potencializa a assimilação dos conteúdos. Essa ideia é reforçada por Ahmed *et al.* (2025), que apontam que a gamificação também estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, ao propor desafios que exigem análise, tomada de decisão e resolução de problemas.

Outro aspecto relevante refere-se à interdisciplinaridade promovida pela gamificação. Camatta (2025) argumenta que a integração de diferentes áreas do conhecimento é essencial para a compreensão dos fenômenos científicos, sendo a gamificação uma ferramenta eficaz para promover essa articulação. Nesse sentido, atividades gamificadas permitem que conteúdos de Biologia, Química e Física sejam trabalhados de forma integrada, favorecendo uma visão mais ampla e contextualizada da ciência.

Siqueira *et al.* (2026) reforçam essa perspectiva ao destacar que a gamificação, quando aplicada de forma interdisciplinar, potencializa a aprendizagem significativa ao promover conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Segundo os autores, essa abordagem contribui para a construção de um conhecimento mais integrado e aplicável à realidade dos estudantes.

Ademais, Mossi e Vinholi Junior (2022) destacam que estratégias como mapas conceituais, quando associadas à gamificação, potencializam a organização do conhecimento, favorecendo a aprendizagem significativa. Essa integração entre diferentes metodologias ativas amplia as possibilidades pedagógicas, tornando o processo de ensino mais dinâmico e eficaz.

Por fim, Rocha *et al.* (2026) enfatizam que a superação da aprendizagem mecânica é um dos principais desafios do ensino de Ciências, sendo a gamificação uma estratégia promissora para promover

essa transformação. Ao estimular a participação ativa dos estudantes e a construção de significados, essa abordagem contribui para a formação de sujeitos críticos e autônomos, alinhando-se aos princípios da teoria de Ausubel.

3.2 DESAFIOS E LIMITAÇÕES NA IMPLEMENTAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Apesar das contribuições evidenciadas, a implementação da gamificação no ensino de Ciências Naturais enfrenta desafios significativos que precisam ser considerados para garantir sua efetividade. Um dos principais aspectos refere-se à necessidade de planejamento pedagógico adequado. Nesse sentido, Alahmari *et al.* (2023) alertam que a gamificação não deve ser utilizada de forma superficial ou descontextualizada, sendo fundamental o alinhamento entre os elementos de jogo e os objetivos educacionais.

Neto, Penteado e Carvalho (2023) reforçam essa preocupação ao destacar que a ausência de planejamento pode comprometer a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, resultando em atividades que priorizam o aspecto lúdico em detrimento do conteúdo. Segundo os autores, é necessário que o professor atue como mediador do processo, garantindo que a gamificação seja utilizada de forma intencional e pedagógica.

Outro desafio relevante refere-se à formação docente. De acordo com Curvo, Mello e Leão (2023), muitos professores ainda não se sentem preparados para utilizar metodologias ativas, especialmente aquelas que envolvem tecnologias digitais. Essa lacuna na formação pode limitar a adoção da gamificação, dificultando sua implementação de forma eficaz.

Além disso, Zourmpakis, Kalogiannakis e Papadakis (2023) destacam que o uso inadequado da gamificação pode resultar em superficialidade da aprendizagem, especialmente quando há foco excessivo nos elementos de recompensa e competição. Segundo os autores, é fundamental que a gamificação esteja associada a estratégias pedagógicas que promovam a reflexão e a compreensão dos conteúdos.

A infraestrutura tecnológica também se apresenta como um fator limitante. Ateş e Polat (2025) apontam que a implementação de estratégias gamificadas, especialmente aquelas que utilizam tecnologias digitais, depende da disponibilidade de recursos adequados, o que nem sempre é realidade em todos os contextos educacionais. Essa limitação pode comprometer a equidade no acesso às metodologias inovadoras.

Outro aspecto importante refere-se à desigualdade de acesso às tecnologias digitais. Alahmari *et al.* (2023) destacam que as diferenças socioeconômicas entre os estudantes podem impactar o acesso a recursos tecnológicos, dificultando a implementação da gamificação de forma inclusiva. Esse fator reforça a necessidade de considerar o contexto educacional na adoção dessa metodologia.

Adicionalmente, Santos Rey, Linhares e Borba-Pinheiro (2025) ressaltam que a resistência por parte de alguns professores ainda constitui um obstáculo à implementação da gamificação. Segundo os autores, essa resistência está frequentemente associada à falta de familiaridade com novas metodologias e à predominância de práticas pedagógicas tradicionais.

Por fim, Pereira e Leite (2024) destacam que, embora a gamificação apresente potencial para melhorar a aprendizagem, seus resultados dependem de fatores como o perfil dos estudantes, o contexto educacional e a forma como a metodologia é aplicada. Dessa forma, torna-se evidente que a gamificação não deve ser vista como uma solução universal, mas sim como uma estratégia que precisa ser adaptada às especificidades de cada realidade.

Diante disso, compreende-se que, embora a gamificação apresente inúmeras contribuições para o ensino de Ciências Naturais, sua efetividade depende de um conjunto de fatores que envolvem planejamento, formação docente, infraestrutura e adequação ao contexto educacional. Assim, a superação desses desafios é fundamental para que essa metodologia possa cumprir seu potencial transformador no processo de ensino-aprendizagem.

4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os impactos da gamificação como dispositivo pedagógico interdisciplinar no ensino de Ciências Naturais, à luz da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Ao longo do estudo, buscou-se compreender como essa metodologia ativa pode contribuir para a construção de conhecimentos mais duradouros e contextualizados, bem como identificar suas potencialidades e limitações no contexto educacional contemporâneo.

Em resposta à pergunta norteadora, os resultados evidenciam que essa abordagem favorece significativamente a aprendizagem quando utilizada de forma planejada e intencional. A gamificação possibilita a ativação de conhecimentos prévios, elemento central na teoria ausubeliana, promovendo a ancoragem de novas informações em estruturas cognitivas já existentes e, conseqüentemente, a construção de significados consistentes e duradouros.

No que se refere à retomada dos objetivos, constatou-se que o objetivo geral foi alcançado ao evidenciar os impactos positivos da gamificação no processo de ensino-aprendizagem. Os objetivos específicos também foram contemplados, uma vez que foi possível discutir os fundamentos da gamificação como metodologia ativa, compreender os princípios da aprendizagem significativa, analisar evidências empíricas em diferentes áreas das Ciências Naturais e identificar tanto as contribuições quanto às limitações dessa abordagem pedagógica.

Entre os principais resultados, destaca-se que a gamificação promove maior engajamento,

motivação e participação ativa dos estudantes, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia. Ademais, evidenciou-se que a integração de elementos lúdicos com estratégias pedagógicas fundamentadas contribui para a compreensão de conteúdos complexos, especialmente quando associada à interdisciplinaridade, permitindo uma visão mais ampla e contextualizada dos fenômenos científicos.

A pesquisa também evidenciou que a gamificação atua como um importante mediador no processo de ensino-aprendizagem, ao tornar os conteúdos mais acessíveis e significativos para os estudantes. Sua articulação com a teoria de Ausubel reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem os conhecimentos prévios e promovam a aprendizagem ativa, superando modelos tradicionais baseados na memorização. Dessa forma, a gamificação se consolida como uma estratégia promissora para a inovação no ensino de Ciências Naturais.

Como contribuição, este estudo amplia as discussões sobre o uso de metodologias ativas no contexto educacional, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a implementação da gamificação de forma mais consciente e fundamentada. Além disso, destaca a relevância da interdisciplinaridade como elemento central para a construção de uma aprendizagem significativa, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos, autônomos e preparados para lidar com os desafios contemporâneos.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a análise empírica da gamificação em contextos educacionais diversos, considerando variáveis como níveis de ensino, diferentes realidades socioeconômicas e o uso de tecnologias digitais emergentes. Recomenda-se, ainda, investigações que explorem a formação docente para o uso de metodologias gamificadas, bem como estudos longitudinais que avaliem os impactos dessa abordagem a longo prazo na aprendizagem significativa. Dessa forma, será possível consolidar ainda mais o potencial da gamificação como ferramenta transformadora no ensino de Ciências Naturais.

REFERÊNCIAS

- AHMED, Adedolapo Abdulahi et al. The role of gamification in enhancing critical thinking skills in online science education. *Jurnal Saintifik (Multi Science Journal)*, v. 23, n. 2, p. 73-80, 2025.
- ALAHMARI, Muteeb *et al.* Trends and gaps in empirical research on gamification in science education: a systematic review of the literature. *Contemporary Educational Technology*, v. 15, n. 3, 2023.
- ARCANJO FILHO, Miguel; MARTINS, Islane Cristina. Avaliação da influência de metodologias alternativas para gerar aprendizagem significativa no ensino de ciências naturais com base nos conceitos de Ausubel: uma revisão. *Revista Inclusiones*, v. 12, n. 1, p. 132-146, 2025.
- ATEŞ, Hüseyin; POLAT, Merve. Leveraging augmented reality and gamification for enhanced self-regulation in science education. *Education and Information Technologies*, v. 30, n. 12, p. 17079-

17110, 2025.

CAMATTA, Maria de Lourdes Aparecida Novich. Gamificação como metodologia ativa no ensino de ciências. *Lumen et Virtus*, v. 16, n. 47, p. 3093-3107, 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* Um olhar pedagógico sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel. *REBENA - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 5, p. 51-68, 2023.

CURVO, E. F.; MELLO, G. J.; LEÃO, M. F. A gamificação como prática de ensino inovadora: um olhar para as teorias epistemológicas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 15, n. 6, p. 4972-4994, 2023.

FARIAS, G. B. de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022.

FELICIANO, S. M. *et al.* Gamificação como alternativa para processo de aprendizagem na disciplina de biologia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 8, p. 1359-1369, 2023.

GAUDÊNCIO, Jéssica S. *et al.* Teorias de aprendizagem no ensino de Química: uma revisão de literatura a partir de artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc). *Química Nova na Escola*, v. 45, n. 2, 2023.

MOSSI, Caroline Silverio; VINHOLI JUNIOR, Airton José. The use of concept as meaningful learning strategy in teaching chemistry. *Acta Scientiarum Education*, v. 44, e53210, 2022.

NETO, Luiz Torres Raposo; PENTEADO, Camila de Fátima de Oliveira; CARVALHO, Lílian Amaral. Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. *Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade*, v. 10, n. 22, p. 313-327, 2023.

NURHASANAH, Andi *et al.* Improving elementary school students' understanding of the concept through meaningful learning in David Ausubel's perspective. *Jurnal Basicedu*, v. 6, n. 4, p. 5728-5734, 2022.

PAPADAKIS, Stamatios; ZOURMPAKIS, Alkinoos-Ioannis; KALOGIANNAKIS, Michail. Analyzing the impact of a gamification approach on primary students' motivation and learning in science education. In: *International Conference on Interactive Collaborative Learning*. Cham: Springer, 2022. p. 701-711.

PEREIRA, Jocimario Alves; LEITE, Bruno Silva. Tendências de pesquisas: uma revisão de artigos sobre gamificação aplicada no ensino de Química. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 19, n. 2, p. 1-12, 2024.

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Gamificação no ensino de Química: o que dizem e pensam os estudantes do Ensino Médio? *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 10, e9539, 2025.

QUEIROGA, M. P.; PACHECO, C. S. G. R. A gamificação no ensino de ciências biológicas: sistemática nos anos finais do ensino fundamental. *Cadernos Cajuína*, v. 9, n. 6, e249643, 2024.

GAMIFICAÇÃO COMO DISPOSITIVO PEDAGÓGICO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS:
ANÁLISE DOS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA À LUZ DA TEORIA DE AUSUBEL

ROCHA, Bruno Pinheiro *et al.* Da memorização ao significado: contribuições da teoria de Ausubel para a transformação do ensino de Física. *Revista Tópicos*, v. 4, n. 31, p. 1-16, 2026.

SANTOS, Wescle Johnson Mota et al. Ensino de Química com atividades lúdicas aplicadas com alunos do ensino médio. *Aurum Editora*, p. 355-365, 2025.

SANTOS REY, Agersonias; LINHARES, Diego Gama; BORBA-PINHEIRO, Claudio Joaquim. A gamificação como metodologia ativa na educação física escolar: revisão sistemática de estudos qualitativos. *Cuerpo, Cultura y Movimiento*, v. 15, n. 1, p. 147-160, 2025.

SEXTON, S. S. Meaningful learning—David P. Ausubel. In: AKPAN, B.; KENNEDY, T. J. (org.). *Science Education in Theory and Practice*. Cham: Springer, 2025.

SIQUEIRA, T. F. da S. *et al.* Perspectivas da gamificação na construção de uma aprendizagem significativa: uma abordagem interdisciplinar no ensino de Física. *Revista OWL*, v. 4, n. 2, p. 1-21, 2026.

SILVA, F. L. da; ZANELATO, A. I. Ensino de Física através da gamificação. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 8, e5386, 2024.

TEIXEIRA, A. R. L.; VALLE, M. G. do. Panorama do uso da metodologia da gamificação no ensino de biologia: uma revisão sistemática da literatura. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 1, e7397, 2025.

ZARROR, Afif Fauzan; SUMARYATI, Sri; SUKMAWATI, Fatma. Transforming science education through gamification: a systematic analysis of trends, impacts, and implications. In: *Proceeding of International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology*. 2025. p. 134-145.

ZOURMPAKIS, Alkinoos-Ioannis; KALOGIANNAKIS, Michail; PAPADAKIS, Stamatios. Adaptive gamification in science education: an analysis of the impact of implementation and adapted game elements on students' motivation. *Computers*, v. 12, n. 7, p. 143, 2023.