

Um panorama da perspectiva colaborativa da gamificação no ensino de ciências

An overview of the collaborative perspective of gamification in science teaching

Luis Diego Mora-Brenes^{1,*} , João Vitor Venceslau de Almeida¹ , Andrei Steeven Moreno-Rodríguez¹

1. Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus (BA) – Brasil.

Autor correspondente: lbmbrenes@uesc.br

Editor de Seção: Hawbertt Rocha Costa

Recebido: 20 jun. 2023 | **Aprovado:** 06 set. 2023

Como citar: MORA-BRENES, L. D.; ALMEIDA, J. V. V.; MORENO-RODRÍGUEZ, A. S. Um panorama da perspectiva colaborativa da gamificação no ensino de ciências. *Ensino & Multidisciplinaridade*, São Luís (MA), v. 9, n. 1, e0323, 2023. <https://doi.org/10.18764/2447-5777v9n1.2023.3>

RESUMO

O aumento no uso da tecnologia, nos últimos anos, tem influenciado a interação entre os estudantes e seu entorno, gerando uma acentuada dispersão que deriva em mudanças constantes no foco da sua atenção perante as atividades escolares. Diante desse cenário, surgem propostas metodológicas consideradas metodologias ativas, dentre essas a gamificação, as quais promovem a participação dos estudantes na construção do seu conhecimento. Porém, nos trabalhos produzidos no âmbito da área de ensino de ciências (EC), as propostas gamificadas comumente recomendam o uso de atividades competitivas para incentivar a motivação dos estudantes, desconsiderando as potencialidades de práticas colaborativas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar e analisar discussões a respeito do uso de estratégias colaborativas na gamificação em trabalhos da área de EC. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura a partir de trabalhos localizados em quatro bases de dados publicados no período de 2015 a 2021. As informações foram examinadas à luz da análise textual discursiva. Dentre os resultados, os estudos sinalizam que a gamificação é indicada como metodologia que possibilita o engajamento dos estudantes, permitindo sua participação ativa no desenvolvimento das aulas de ciências; no entanto, essa motivação é promovida normalmente pelo uso de atividades competitivas. Também se ressalta que a gamificação não se constitui somente como metodologia de ensino para promover a motivação, mas apresenta potencialidades para ser utilizada na avaliação de conteúdos. Destaca-se a importância das atividades colaborativas na construção conjunta das aprendizagens por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Gamificação. Colaboração. Ensino de ciências.

ABSTRACT

The increase in the use of technology in recent years has influenced the interaction between students and their surroundings, generating a marked dispersion that derives in constant changes in the focus of their attention to school activities. Given this scenario, methodological proposals appear, considered as active methodologies, among them gamification, which promote the participation of students in the construction of their knowledge. However, in the works produced in the science teaching area, gamified proposals commonly recommend the use of competitive activities to encourage the motivation of students, disregarding the potential of collaborative practices. In this context, this study aimed to identify and analyze discussions about the use of collaborative strategies in gamification in work in the science teaching area. This is a systematic literature review based on studies located in four databases published in the period from 2015 to 2021. The information was examined in the light of discursive textual analysis. Among the results, the studies indicate that gamification is used as a methodology that enables the engagement of students, allowing their active participation in the development of science classes; however, this motivation is usually produced using competitive activities. It is

also emphasized that gamification is not only a teaching methodology to promote motivation, but has potential to be used in content evaluation. It highlights the importance of collaborative activities in the joint construction of learning by students.

Keywords: Gamification. Collaboration. Science teaching.

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, há uma ampla oferta de informação devido ao desenvolvimento de novas tecnologias, tornando disponível o acesso às informações em poucos segundos. Para Kastrup (2004), essa velocidade acelerada convoca uma acentuada dispersão que resulta na mudança constante do foco da atenção dos jovens. No entanto, segundo Leite (2019), nesse contexto, existe uma quantidade voluminosa de informações que podem ser aproveitáveis. Assim, a tecnologia como recurso contextualizado com objetivo específico permite que os estudantes sejam estimulados a fazer investigações, tornando-os o centro dos processos de ensino e aprendizagem.

Perante esse contexto, no campo educacional, surgem propostas de formação inicial ou continuada que abordam como temáticas as metodologias ativas, a inovação na educação, a aprendizagem baseada em jogos digitais, a educação híbrida, entre outros, com a finalidade de estabelecer aproximações entre a escola e os avanços tecnológicos. Isso se dá com o intuito de possibilitar que os estudantes consigam manter o foco durante o desenvolvimento das aulas (PIMENTEL; NUNES; SALES JÚNIOR, 2020). Dentre essas metodologias, destaca-se a gamificação, entendida como a apropriação das características dos jogos para serem utilizadas em atividades normalmente não lúdicas (DETERDING et al., 2011a), como forma de engajar as pessoas, guiando-as para soluções de problemas.

O uso dessa metodologia na educação vem ganhando destaque nas investigações nacionais e internacionais devido ao seu potencial para engajar e motivar os estudantes no desenvolvimento das aulas, assim como para a construção do seu conhecimento. Porém, em uma simples revisão nos bancos de dados de pesquisas, pode-se observar que pouco é discutido sobre o enfoque colaborativo e sua influência na motivação estudantil. Para Wagner (1997), a colaboração representa uma forma particular de cooperação que compreende um trabalho conjuntamente realizado de modo que os participantes envolvidos aperfeiçoem mutuamente seu conhecimento, possibilitando olhares múltiplos sobre a mesma realidade.

A literatura mostra que levantamentos realizados anteriormente procuraram analisar as diferentes perspectivas apresentadas em pesquisas sobre gamificação no ensino de ciências (EC). Trata-se de pesquisas de estudo teórico e prático que descrevem o uso da gamificação como metodologia na aula, o uso de recursos digitais e as características do design-gaming utilizadas nas atividades de aula (CARDOSO; MESSEDER, 2021; VENTURA et al., 2021).

No mapeamento realizado por Cardoso e Messeder (2021), os autores identificaram que a gamificação é capaz de estimular a participação efetiva dos estudantes, além de incluir aqueles que não são atingidos com os métodos tradicionais de ensino. Destacam, ainda, as potencialidades da interação e da cooperação entre os estudantes, permitindo a inclusão dos participantes e a socialização do saber para a resolução de problemas.

Em contrapartida, no levantamento apresentado por Ventura et al. (2021), os autores identificaram a utilização de jogos digitais como meio de engajamento dos estudantes durante o desenvolvimento das aulas, assinalando a importância dos aspectos afetivos e do trabalho com o raciocínio dos estudantes. Ainda, esses autores indicam o potencial do uso de atividades gamificadas colaborativas para o engajamento e a construção de conhecimentos.

Com base nas ideias mencionadas, o presente estudo teve por objetivo indagar acerca do uso de estratégias colaborativas gamificadas em publicações da área de EC, a partir da análise dos trabalhos publicados em quatro bases de dados, no período de 2015 a 2021.

A GAMIFICAÇÃO

Entendida como a utilização de elementos de jogos e *game-design* fora do contexto das atividades lúdicas (DETERDING et al., 2011a), a gamificação pode ser considerada uma estratégia que permite, por meio dos elementos dos jogos, influenciar e motivar os comportamentos dos indivíduos ante uma situação normalmente não lúdica. O surgimento da gamificação se dá no âmbito da indústria de mídias digitais como tendência nos setores comerciais e de *marketing*. Com base na tríade *points, badges, leaderboard* (PBL), permitia aos trabalhadores

e clientes receber pontos (P) pelas ações realizadas, destacar-se perante outros por meio da competição (L) e ainda receber premiações colecionáveis (B). No entanto, nos últimos anos, a gamificação conquistou a atenção de acadêmicos e educadores e passou a ser empregada como metodologia de ensino nas mais diversas áreas (SEABORN; FELS, 2015).

Nesse sentido, Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que a gamificação está relacionada ao uso de mecânicas de *game-design* com objetivo de propiciar o envolvimento de pessoas na solução de um problema. Egenfeldt-Nielsen (2011) afirma que a gamificação procura inserir essas dinâmicas em um serviço, comunidade ou campanha, procurando estimular determinado comportamento, atitude ou habilidade dos indivíduos. No mesmo caminho, Kapp (2012) refere-se à gamificação como o uso da mecânica e raciocínio encontrados nos *games*, provendo formas de engajar as pessoas, guiando-as para soluções de problemas por meio das características desses. Em síntese, para esses autores, a utilização das atividades gamificadas pode ser benéfica para o aumento do engajamento dos participantes, a fim de atingir uma meta importante com os estímulos necessários para que eles operem ativamente no processo.

Segundo Deterding et al. (2011b), a diferença entre gamificação e “jogos sérios” radica em que os últimos descrevem o uso de um *game* completo com estrutura rigidamente estabelecida, enquanto a gamificação utiliza somente alguns dos elementos e características do *game-design* no seu desenvolvimento. Nicholson (2012) define as características dos games como BLAP da gamificação – do inglês, *badges* (medalhas como reconhecimentos por realização de ações), *leaderboards* (quadros de pontuação com o ranqueamento entre participantes), *achievements* (conquistas obtidas com cada ação concluída) e *points* (pontos como moeda universal de recompensa).

Em contrapartida, Minho e Alves (2016) consideram que a tríade PBL, proposta nos inícios da gamificação no *marketing*, restringe e ignora aspectos importantes da motivação e indica que gamificação deve ser entendida como experiência do sujeito. Nessa perspectiva, as autoras propõem a “tríade da gamificação” e focam as estratégias gamificadas em três pilares importantes:

- Engajamento: objetivo principal da gamificação como motivação dos sujeitos para se envolver voluntariamente nas atividades;
- Ação: na busca de abandonar o modelo de passividade da comunicação em massa, proporcionando autoria própria ao participante na solução de problemas;
- Prazer: relacionado ao lúdico e divertido, incrementando uma imersão de qualidade do sujeito na atividade, principal característica da gamificação.

No processo educacional, para Litwin (2013), o desinteresse dos estudantes e sua indiferença perante muitas atividades escolares, especialmente aquelas desenvolvidas em salas de aula, correspondem a uma das preocupações dos docentes. Nesse contexto, a utilização de estímulos emocionais pode permitir um aumento na motivação do estudante na realização das atividades educacionais e essa pode ser incitada de maneira intrínseca ou extrínseca.

Segundo Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca é caracterizada pela satisfação de realizar uma tarefa sem considerar consequências separáveis, por meio da exploração, curiosidade, diversão ou desafios próprios da atividade, influenciadas pelas experiências positivas. Já a motivação extrínseca é caracterizada pela realização da atividade com a finalidade de receber uma recompensa ou evitar um resultado negativo externo ao conteúdo da atividade. Ainda assim, como salientado por Studart (2015), o “pensamento de jogo” (*game thinking*) está associado à motivação intrínseca, pois considera que as pessoas não jogam apenas com a finalidade de ganhar pontos, mas com a ideia de superar desafios, de atingir certo nível de competição e de socialização.

Nesse contexto, Lunkes, Ozelame e Rocha Filho (2017) afirmam que, nas brincadeiras competitivas, existem sempre vencedores e perdedores, sendo que normalmente os vencedores representam uma minoria. Ainda que nos jogos de equipe os jogadores sejam organizados em times, o objetivo não é brincar com os outros, mas utilizá-los com o fim de obter a vitória. Nessa direção, Stockwell, Stockwell e Jiang (2017) defendem que a aprendizagem em grupo pode ser mais eficiente do que a individual, devido às interações e ao envolvimento entre os participantes, os quais parecem permitir que os alunos compreendam o material da aula de forma mais aprofundada, o que possibilita uma aplicação posterior em novos contextos.

Outra questão que se destaca é a necessidade de promoção da motivação dos estudantes para que se tornem agentes ativos. Assim, a utilização da estrutura dos jogos como estratégia pedagógica se manifesta como forma de captar a atenção dos alunos, especialmente devido às mudanças no mundo tecnológico atual. É necessário considerar tais mudanças, pois influenciam os processos educativos.

METODOLOGIA

Este estudo constitui-se em uma revisão sistemática de literatura realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Portal de Teses e Dissertações CAPES. A escolha dessas bases de dados se deu devido à natureza abrangente das pesquisas nelas publicadas, da diversificação do tipo de publicação e do caráter internacional das plataformas. Assim sendo, foi realizado um levantamento de trabalhos usando o descritor “gamificação”. A busca resultou na identificação de trabalhos publicados no período de 2015 a 2021. Para seleção dos trabalhos a serem posteriormente analisados, foi realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos obtidos (artigos, dissertações e teses). Como critério de inclusão para compor o *corpus* de análise, consideraram-se trabalhos que tinham a palavra gamificação no título ou no resumo e cujo texto completo estava disponível para *download*. Na busca inicial, foram obtidos 775 trabalhos. Desse total de trabalhos identificados, foram selecionadas 31 publicações que explicitam relações com a área de EC, sendo 19 artigos, 10 dissertações e duas teses.

Posteriormente, realizou-se a leitura dos 31 trabalhos, colocando especial atenção à metodologia desenvolvida pelos autores, para compreender de que forma a gamificação é abordada nas suas produções. A partir da leitura da seção de resultados desses estudos, buscou-se identificar a utilização de atividades gamificadas a partir de uma perspectiva colaborativa e ressaltar as potencialidades e desafios do seu uso, além de considerar as necessidades indicadas pelos autores dos trabalhos para o desenvolvimento dessas atividades nas aulas de ciências.

Os 31 trabalhos selecionados foram analisados por meio da análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2016), seguindo as seguintes etapas:

- 1) Unitarização e codificação dos dados, trabalhando de forma sistemática e atribuindo um código alfanumérico a cada trabalho para sua identificação. Os códigos utilizados para cada trabalho são apresentados na Tabela 1.

As siglas utilizadas nos códigos referem-se ao tipo de trabalho analisado:

A – Artigo;

D – Dissertação;

T – Tese.

Por exemplo, o código A1 refere-se ao artigo número 1 a ser unitarizado;

- 2) Categorização inicial, intermediária e final das unidades de significado, por meio da organização e agrupamento dos dados;

- 3) Organização do metatexto, considerando as seguintes categorias finais emergentes:

Categoria 1 – Tendências do uso da gamificação;

Categoria 2 – Aproximações das atividades gamificadas com a perspectiva colaborativa, destacando as potencialidades e desafios do seu uso.

Tabela 1: Referências codificadas dos trabalhos obtidos na busca sistemática.

Cód.	Referência
A1	SANTOS, A. V.; JANKE, L. C.; STRACKE, M. P. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología , La Plata, n. 25, p. 78-85, 2020.
A2	MORERA-HUERTAS, J.; MORA-ROMÁN, J. J. Empleo de la gamificación en un curso de Fundamentos de Biología. Revista Electrónica Educare , Heredia, v. 23, n. 2, p. 1-13, 2019. https://doi.org/10.15359/ree.23-2.10
A3	CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. Research, Society and Development , v. 7, n. 11, p. e7711456, 2018. https://doi.org/10.17648/rsd-v7i11.456
A4	COSTA, D. F. et al. Estratégias para a elaboração de um plano de atividade gamificado. Research, Society and Development , Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 11, p. 1-18, 2019. https://doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1451
A5	COSTA, C. H. C.; DANTAS FILHO, F. F.; MOITA, F. M. G. S. C. Marvinsketch E Kahoot Como Ferramentas No Ensino De Isomeria. HOLOS , Natal, v. 1, p. 31-43, 2017. https://doi.org/10.15628/holos.2017.4733
A6	CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. Revista Thema , Pelotas, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021. https://doi.org/10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226
A7	SILVA, A. C.; FORTUNATO, I. A gamificação aplicada à formação inicial de professores de física em três opções metodológicas. E-Mosaicos , Rio de Janeiro, v. 9, n. 20, p. 61-81, 2020. https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2020.44414

Continua...

Tabela 1: Continuação...

Cód.	Referência
A8	SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física , São Paulo, v. 41, n. 4, p. e20180309, 2019. https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2018-0309
A9	ROCHA, A. C.; CABRAL NETO, J. S. Uso da gamificação no ensino de química. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico , Manaus, v. 7, p. e151321, 2021. https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1513
A10	CARDOSO, A. T. et al. "CASADINHO DA QUÍMICA": Uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. Revista Prática Docente , Confresa, v. 5, n. 3, p. 1701-1716, 2020. https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1701-1716.id911
A11	FRAGA, V. M.; MOREIRA, M. C. A.; PEREIRA, M. V. Uma proposta de gamificação do processo avaliativo no ensino de física em um curso de licenciatura. Caderno Brasileiro de Ensino de Física , Florianópolis, v. 38, n. 1, p. 174-192, 2021. https://doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e71907
A12	BARRETO, M. A. et al. Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID. The Journal of Engineering and Exact Sciences , Viçosa, v. 7, n. 4, p. 13246-01, 2021. https://doi.org/10.18540/jcecvl7iss4pp13246-01-06e
A13	CLEOPHAS, M. G.; SILVA, J. R. R. T.; CAVALCANTI, E. L. D. Gamificação como alternativa de apresentações orais em eventos de Ensino de Ciências: relato de experiência. Revista Ciências & Ideias , Nilópolis, v. 11, n. 1, p. 261-281, 2020. https://doi.org/10.22407/2176-1477/2020.v11i1.1228
A14	SILVA, Y. R. O. et al. Uso de gamificação em aulas de Bioquímica como ferramenta de engajamento e motivação no ensino superior. Revista de Ensino de Bioquímica , São Paulo, v. 15, n. esp., p. 178, 2017. https://doi.org/10.16923/reb.v15i0.697
A15	SOUZA JUNIOR, A. A. D.; ANDRADE, G. P. V.; SANTOS, E. A. Blended learning and gamification applied in biochemistry teaching. Revista de Ensino de Bioquímica , São Paulo, v. 16, n. 2, 2019. https://doi.org/10.16923/reb.v16i2.812
A16	SANDE, D.; SANDE, D. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. HOLOS , Natal, v. 1, p. 170-179, 2018. https://doi.org/10.15628/holos.2018.6300
A17	CAMPOS, T. R.; RAMOS, D. K.; BRITO, C. R. Aprendizagem de ciências no jogo digital Plague Inc: análise de conteúdo em uma comunidade de jogadores. Revista Iberoamericana de Educación , Madrid, v. 87, n. 2, p. 51-65, 2021. https://doi.org/10.35362/rie8724556
A18	SILVA, D. O. et al. Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. Revista de Ensino de Ciências e Matemática , São Paulo, v. 10, n. 5, p. 206-223, 2019. https://doi.org/10.26843/rencima.v10i5.1813
A19	AQUINO, A. A.; LAVOR, O. P. Ensino de Eletricidade Através de Gincana Científica com Simulações e Experimentos. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB , v. 1, n. 55, p. 56, 2021. https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4172
D1	DA ROCHA, A. Ensinando números quânticos usando gamificação . 2021. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2021.
D2	STEINER, M. M. Usando a gamificação para discutir a cinemática no Ensino Médio . 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
D3	DE AZEVEDO, L. M. LUDOSMEC: uma sequência didática gamificada sobre introdução à mecânica na educação profissional de nível técnico . 2020. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-rio-grandense, Charqueadas, 2020.
D4	DE OLIVEIRA, C. O. A gamificação como estratégia para o ensino e aprendizagem de anatomia e fisiologia humana . 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Paraná, Paranavaí, 2018.
D5	FRÓES, J. D. As contribuições da gamificação para o ensino de química na educação profissional técnica de nível médio . 2020. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Montes Claros, 2020.
D6	NASCIMENTO, C. M. O jogo como interface de aprendizagem da ciência no ensino médio . 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2016.
D7	BARRETO, M. A. O processo de ensino aprendizagem através da gamificação na formação de acadêmicos das Ciências da Natureza no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) . 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa, Uruguai, 2021.
D8	ZAYAS, J. A. C. Gamificação de experiências de aprendizagem em biologia: desafios e possibilidades no Ensino Médio . 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2019.
D9	ORTIZ, J. O. S. Gamificação na formação inicial de professores de química ancorada na Taxonomia de Bloom revisada e digital . 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.
D10	VASSOLER, K. L. F. Ensino da astronomia na educação integral: reflexões e considerações sobre a formação de professores em Curitiba-PR. gestão 2013-2016 . 2017. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2017.
T1	WOMMER, F. G. B. As potencialidades do ensino de entomologia através do uso de metodologias ativas no Ensino Fundamental . 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.
T2	NICHELE, A. G. Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul . 2015. Tese (Doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

RESULTADOS E ANÁLISES

A Tabela 2 apresenta os resultados da busca a partir do descritor “gamificação”, indicando a quantidade de trabalhos encontrados e selecionados em cada base de dados.

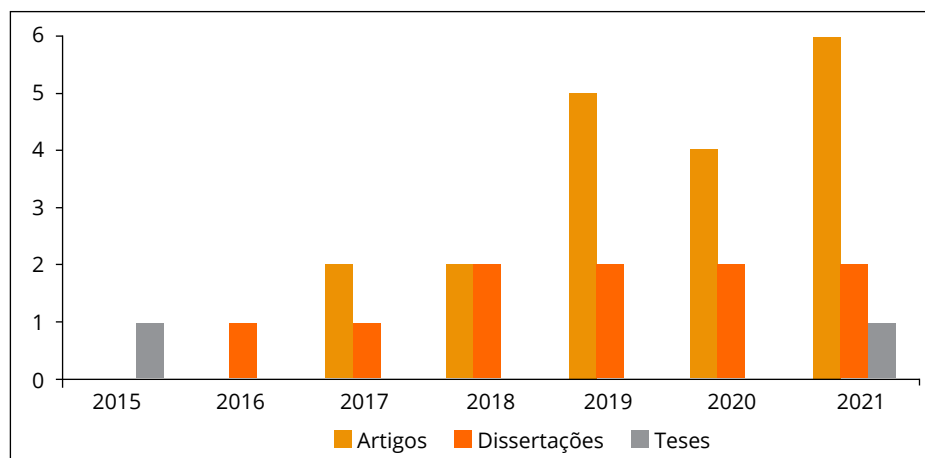
Tabela 2: Resultados obtidos na busca sistemática.

Base de dados	Trabalhos sobre gamificação	Trabalhos sobre gamificação no EC
SciELO (artigos)	20	2
Redalyc (artigos)	141	3
Periódicos CAPES (artigos)	473	14
Dissertações CAPES	118	10
Teses CAPES	23	2
Total	775	31

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Na Tabela 2, observa-se que, dos 775 trabalhos sobre gamificação, apenas 31 textos correspondem à área de EC, o que equivale a 4% do total de publicações. Assim, é possível afirmar que o número de pesquisas sobre gamificação na área de EC, nas bases de dados examinadas, é pouco expressiva nos últimos 7 anos. Ou seja, a gamificação é um campo pouco estudado e com potencialidades para pesquisas futuras, aspecto que também é constatado pela revisão realizada por Cardoso e Messeder (2021), que atribuem esse fato à recente presença da gamificação nas pesquisas voltadas para a educação.

Em contrapartida, como se pode observar na Fig. 1, a produção anual nas bases examinadas sobre gamificação na área de EC mostra um incremento ao longo dos anos, o que denota um aumento no interesse do uso dessa abordagem.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Figura 1: Ano de publicação das pesquisas de gamificação em EC.

No entanto, ainda com o incremento do número de pesquisas no período, só foram localizadas duas teses de doutorado na área, cujos objetivos estiveram dirigidos a avaliar o uso de metodologias ativas no desenvolvimento de aulas de entomologia, com a criação de um “hotel para insetos” (T1), e analisar o uso de tecnologias móveis sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem da química (T2).

Considerando a quantidade pouco expressiva de trabalhos encontrados, entende-se que o uso de atividades gamificadas, com e sem uso de tecnologias digitais, tem potencialidades de pesquisa que ainda não têm sido exploradas.

Tendências do uso da gamificação

A presente categoria emergiu a partir do agrupamento das unidades de significado destacadas nos distintos trabalhos. Foram consideradas aquelas unidades que destacavam as falas correspondentes a cada tendência, como apresentado na Tabela 3. Cabe destacar que as tendências não são excludentes entre si, por isso é possível encontrar trabalhos classificados entre as diversas tendências.

Tabela 3: Tendências do uso da gamificação nos trabalhos analisados.

Assunto	Expectativa
a. Uso da gamificação como estratégia metodológica para motivar	A1, A5, A6, A7, A10, A11, A12, A13, A16, A19, D2, D3, D6, D8, D10
b. Uso de <i>softwares</i> com características gamificadas	A1, A2, A3, A4, A5, A9, A16, A17, D1, D4, D5, T2
c. Uso do <i>feedback</i> imediato para reforçamento	A3, A7
d. Uso de atividades gamificadas para a avaliação de conhecimento	A7, A8, T1
e. Opções metodológicas para a formação inicial e continuada de professores	A6, A7, A18, D7, D9, D10

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

- a. O uso da gamificação como estratégia metodológica para aumento da motivação dos estudantes foi a tendência observada na maior parte das produções. De acordo com os trabalhos, o uso de atividades gamificadas fomenta a participação ativa durante o desenvolvimento das disciplinas, o que permite uma inserção maior por parte dos estudantes para atingir os objetivos. Por exemplo, os autores do artigo A1 consideram a gamificação “uma estratégia de ensino que pode ser utilizada para proporcionar engajamento dos alunos nas atividades propostas pelo professor, aproveitando-se do fato de os alunos possuírem uma atração por jogos” (SANTOS; JANKE; STRAKE, 2020, p. 83).

Assim, as atividades gamificadas podem gerar um incremento da motivação dos estudantes porque o uso dos elementos dos *games* permite ao professor criar estratégias que se aproximem da ludicidade atrativa, própria dos jogos. Segundo Cardoso et al. (2020), a gamificação complementa as aulas expositivas e provoca engajamento dos alunos ao motivá-los a superar diferentes desafios. Da mesma maneira, Minho e Alves (2016) reforçam o uso da gamificação para motivar os estudantes como entes ativos e voluntários na construção do seu conhecimento. O incremento da motivação por parte da gamificação permite ao estudante se tornar em sujeito ativo para sua aprendizagem. Além disso, permite ao professor uma abertura de possibilidades para melhorar o desenvolvimento das aulas.

- b. Outra tendência observada nas produções foi o uso de softwares – com elementos gamificados – com objetivo de fomentar a participação dos estudantes durante o desenvolvimento das disciplinas. A ideia principal defendida nos trabalhos analisados é que o uso de tecnologias digitais alavanca a motivação e a autonomia dos alunos nos processos de aprendizagem, permitindo maior contato com os conceitos. Como exemplo, podemos observar o artigo A5, *O ambiente de questionário com vários jogadores do Kahoot permitiu a revisão dos conceitos estudados durante a aula e a colaboração entre os alunos nas equipes, onde um ambiente de competição estimulou os alunos para o aprendizado*” (COSTA; DANTAS FILHO; MOITA, 2015, p. 39).

Associando essa fala à explosão recente das tecnologias da informação discutida por Kastrup (2004), é esperável que o uso das tecnologias digitais, em conjunto com a gamificação, possa criar um ambiente propício para o engajamento dos alunos. Nesse sentido, Cavalcante, Sales e Silva (2018) salientam que, para conseguir a utilização eficaz da tecnologia, deve existir uma metodologia adequada e consistente. No entanto, conforme os autores do artigo A6, é necessário ressaltar que as estratégias gamificadas não dependem estritamente do uso de tecnologias, “apesar do promissor futuro devido à presença virtual na realidade dos alunos e à demanda de um ambiente escolar mais atualizado, a gamificação não é atrelada aos recursos tecnológicos digitais” (CARDOSO; MESSEDER, 2021, p. 684).

Nesse sentido, apesar das potencialidades apontadas por Costa, Dantas Filho e Moita (2015) em relação ao uso das tecnologias, as propostas gamificadas não se encontram limitadas ao uso dos recursos tecnológicos, pois, como observado em trabalhos como o A14, é possível realizar atividades gamificadas analógicas que não estejam restritas ao uso de tecnologias. Da mesma maneira, Faria (2021, p. 31) indica que “a gamificação não precisa ser complexa e usar um software, uma vantagem para pessoas que possuem dificuldade em usar certas tecnologias”.

- c. O uso do *feedback* imediato para reforço da aprendizagem conceitual (outra tendência observada nos trabalhos) permite orientar o estudante de maneira imediata sobre aspectos relacionados com sua aprendizagem (VIANNA et al., 2013). No artigo A7, os autores relatam que

Todas as atividades, ainda, são elaboradas de forma a fornecer *feedback* praticamente instantaneamente após cada rodada, seja um *feedback* individual, dado apenas pelo docente responsável, ou coletivo, com a colaboração de todos os colegas, indicando aspectos positivos ou a serem melhorados, ou apenas informando a pontuação de cada jogador ou equipe (SILVA; FORTUNATO, 2020, p. 75).

O uso do *feedback* praticamente imediato, de forma individual (proporcionado pelo docente ou pelos resultados das atividades gamificadas) ou coletiva (colaboração dos colegas), dá a possibilidade de que cada estudante aprenda sobre seus sucessos e reconheça os desacertos cometidos durante as atividades, o que permite uma inserção maior na compreensão dos conteúdos. Além disso, permite considerar as falhas como oportunidades de aprendizagem e não como motivos de punição e/ou exclusão.

- d. A partir dos trabalhos, também foi possível identificar a tendência do uso de atividades gamificadas para avaliar o desempenho dos estudantes de maneira rápida, objetiva e eficaz, respeitando as características individuais e a evolução de cada estudante em processos quase personalizados. No artigo A16, os autores defendem que uma atividade gamificada pode ser mais interessante do que uma prova tradicional escrita.

Os alunos avaliaram a ferramenta kahoot como mais interessante do que a prova tradicional escrita (80%) e atribuíram isso à competitividade intrínseca do jogo. Isso ressalta a importância de inserir aspectos de jogos, como a gamificação, no contexto acadêmico tanto de ensino-aprendizagem como de avaliação (SANDE e SANDE, 2018, p. 176).

Porém, as pesquisas destacam a baixa utilização das atividades gamificadas para avaliação por parte dos professores, fato considerado no artigo A3: “Na maioria das pesquisas, apesar da gamificação ter sido utilizada como metodologia de ensino, os métodos avaliativos aplicados foram os mesmos que costumam ser utilizados no ensino tradicional, ou seja, provas e testes exaustivos” (CAVALCANTE, SALES e SILVA, 2018, p. 3).

Além disso, na fala de Fraga, Moreira e Pereira (2021, p. 187), destaca-se que “Alguns alunos, condicionados ao formato tradicional de avaliação, se sentem desorientados quando surgem novas propostas”. Isso nos leva a considerar que, ainda que a gamificação apresente possibilidades para a avaliação, é necessário que ocorram mudanças no pensar e atuar, tanto dos estudantes como dos professores.

- e. A última tendência observada foi o desenvolvimento de opções metodológicas e oficinas para a formação inicial e continuada dos professores. Essa tendência indica a necessidade de aproximação dos professores das experiências gamificadas. Nesse sentido, Silva e Fortunato (2020, p. 77) defendem que “a relevância de que os futuros professores vivenciem durante suas formações experiências que possam servir como exemplos a serem relidos e reestruturados quando estiverem em sala de aula”.

Do mesmo modo, nos trabalhos A18 (SILVA et al., 2019) e D7 (BARRETO, 2021), é discutida a necessidade da realização de cursos de extensão que permitam aos docentes se atualizarem acerca de metodologias ativas durante os processos de formação continuada. Isso pode motivar os atuais professores a diversificar seu leque de possibilidades metodológicas para o ensino e explorar diferentes atividades gamificadas no desenvolvimento das suas aulas.

De forma geral, a partir dessa categoria, podemos destacar que o uso da gamificação não se limita à busca do engajamento do estudante na sua formação, podendo se estender a outras dimensões dos processos de ensino e aprendizagem, como a avaliação. Referimo-nos tanto à avaliação imediata do avanço dos estudantes (por meio de *feedbacks* instantâneos) quanto ao seu uso como avaliação alternativa em relação aos métodos tradicionais. Porém, deve ser considerada uma mudança no pensar dos estudantes e dos professores ante essas alternativas. Além disso, destaca-se que, ainda que as ferramentas tecnológicas possam ser um aliado importante no desenvolvimento de atividades gamificadas, não existe relação de obrigatoriedade do uso das tecnologias para gamificar uma aula.

Aproximações das atividades gamificadas com a perspectiva colaborativa: destacando as potencialidades e desafios do seu uso

Dentre a maioria dos trabalhos analisados, destacam-se atividades gamificadas que promovem a motivação extrínseca dos estudantes por meio da competição, conforme salientam Ryan e Deci (2000). Os autores questionam o fato de que, nesse tipo de atividades, a maneira de atingir o objetivo estabelecido é sendo o vencedor do jogo e se colocando numa posição de superioridade perante os outros participantes. Isso leva a que somente alguns poucos alcancem os objetivos desejados. Contrastando com essa ideia, nessa categoria agruparam-se os trabalhos que explicitam a realização de atividades gamificadas colaborativas. Também foram considerados trabalhos que apresentaram a realização de algumas atividades competitivas, mas que indicavam as potencialidades do uso de estratégias baseadas na colaboração.

Nesse sentido, os autores do artigo A7 consideram que:

Se nos jogos só existem vencedores porque há perdedores, nas escolas e universidades deveria ser diferente: só devia haver vencedores, ou seja, estudantes que conseguissem atingir os objetivos de aprendizagem propostos, ainda que entre si eles o fizessem em tempos e de maneiras diferentes (SILVA E FORTUNATO, 2020, p. 78).

Da fala destes autores, podemos inferir que, da mesma forma que em outros tipos de atividades educativas, na gamificação, é de esperar que todos os estudantes atinjam os objetivos, não só aqueles que chegam ao topo da classificação ou pontuação. Nesse sentido, pode-se considerar que um posicionamento colaborativo nas práticas gamificadas pode permitir um maior alcance em relação ao objetivo esperado. No trabalho T1, Wommer (2012, p. 35) afirma que:

Nos dias atuais já é consenso mundial que a educação deva favorecer o ensino de forma mais colaborativa, participativa, crítica e descentralizada, mas ainda estamos no meio de um processo longo de desmistificação da aplicação de inovadoras metodologias de aprendizagem.

Em vista disso, a aplicação de atividades gamificadas inovadoras, especialmente aquelas com perspectivas colaborativas, pode proporcionar um ambiente que permita a participação de todos os estudantes. Esse tipo de atividade pode gerar uma motivação intrínseca nos alunos ao se concentrar na socialização para superar os desafios propostos em conjunto com seus colegas. Como salienta Studart (2015), essa motivação é gerada graças à interação entre os próprios estudantes ou entre esses e os professores. Para Nichele (2015, p. 78), na T2, “A interação e a interatividade são as bases para desenvolver a aprendizagem, respeitando o ritmo de cada sujeito, e propiciando o desenvolvimento da autoria, da autonomia e da colaboração”.

Assim, essa interação promove melhores processos de aprendizagem para a compreensão dos conceitos e conteúdos abordados. O compartilhamento de ideias permite a construção de compreensões mais elaboradas ao aperfeiçoar mutuamente os conhecimentos a partir de diversos olhares, como indicado por Wagner (1997). Além disso, a interação entre os estudantes permite a inclusão daqueles que têm necessidades educativas especiais, como salientam Cardoso e Messeder (2021, p. 684):

Agamificação mostrou-se eficaz na inclusão, dado que dois trabalhos da amostra analisada utilizaram a gamificação para gerar inclusão e maior interação em dois casos diferentes, autismo e TDAH. As pesquisas mostraram que a gamificação é capaz de influenciar aqueles que não são atingidos com os métodos tradicionais de ensino.

Em contrapartida, Cardoso et al. (2020), no artigo A10, destacam que as atividades colaborativas na gamificação desenvolvem, além das interações educacionais entre os estudantes, uma quantidade de habilidades que permite ao educando relacionar e abordar o contexto social no qual se encontra inserido:

Além da questão específica dos conteúdos, foram observadas habilidades sociais em processo, como a interatividade entre os grupos, a tomada de decisão, o trabalho em equipe, a dinâmica e o respeito às regras do jogo, a cooperação entre os membros do grupo, além de promover a aceitação e o respeito pela fala do colega, no que se refere à discussão de respostas (p. 1713).

Não obstante, ainda que as atividades gamificadas colaborativas tenham essas potencialidades, tanto no âmbito educativo quanto no social, nos trabalhos analisados destacam-se alguns desafios para sua aplicação. Um desses é a limitante nos recursos. Por exemplo, Steiner (2018, p. 120) expressa que:

[...] tanto a especialista quanto o professor, apontam a indisponibilidade de recursos no ambiente das escolas públicas como uma barreira quanto ao uso da tecnologia aliada a gamificação. Durante a implementação da SDG (**sequência didática gamificada**), mesmo procurando-se fazer mínimo uso da tecnologia, ainda assim ocorreram empecilhos, como não disponibilidade de aparelhos, problemas técnicos e o problema mais comum: a indisponibilidade de acesso à rede sem fio para os estudantes (Grifo nosso).

Cabe destacar que os desafios não estão condicionados unicamente à falta de recursos físicos e tecnológicos, mas se relacionam com a formação de professores pela falta de experiências acerca de estratégias gamificadas nos cursos de licenciatura. Nesse sentido, Silva e Fortunato (2020), no artigo A7, defendem a ideia de que:

[...] se os licenciandos não experienciarem atividades gamificadas para que possam refletir sobre suas potencialidades e limitações num contexto que alie teoria e prática, parece-nos pouco produtivo simplesmente sugerir a eles algo como: “quando estiverem em sala de aula, é importante que vocês planejem e executem atividades gamificadas” (p. 77).

Assim, destaca-se que vivenciar experiências gamificadas na formação dos professores permite analisar as potencialidades e limitações do uso desse tipo de estratégia para que os futuros profissionais tenham bases e parâmetros de referência para replicar/adaptar as atividades aprendidas durante sua formação, assim como para criar suas próprias propostas.

Além desses desafios, outra preocupação mencionada pelos autores é a falta de tempo para planificação das atividades, uma vez que essas devem ser testadas, revisadas e avaliadas para garantir melhores resultados. No artigo A2, de Morera-Huertas e Mora-Román (2019), podem ser destacadas falas dos estudantes sobre essa temática:

Comentários não favoráveis sobre a estratégia que leram (**nos questionários aplicados**) se relacionaram muito com a carga acadêmica que demanda a disciplina ao utilizar o desenvolvimento de jogos para levar a cabo o processo de ensino – aprendizagem. (...) Como complemento, indica-se que em alguns casos o estudante prefere utilizar os métodos tradicionais de aprendizagem no lugar das técnicas inovadoras (p. 9, tradução nossa, grifo nosso).

Segundo os autores, a falta de tempo não somente atinge os professores no planejamento e na avaliação dos conhecimentos dos alunos, mas também os estudantes no desenvolvimento das atividades propostas nas disciplinas. Semelhantemente, para Bessa e Silva (2017), um dos grandes desafios para implementar um sistema de avaliação gamificada é saber como acompanhar os processos de ensino e aprendizagem sem prejudicar o tempo pedagógico do professor.

Nesse sentido, é importante destacar que os desafios mencionados anteriormente não são indicados pelos autores dos trabalhos encontrados como exclusivos das atividades colaborativas, senão que os consideram parte do uso de estratégias gamificadas em geral.

De forma geral, a partir dessa categoria, podemos destacar que, segundo os trabalhos analisados, o uso da gamificação colaborativa pode permitir que o estudante desenvolva interações socioemocionais que propiciem uma melhoria nos processos de aprendizagem. Isso devido à promoção da motivação intrínseca, a qual permite que os estudantes participem mais ativamente não por competir ou receber um incentivo externo, mas pelo prazer de aprender e jogar. As interações entre os estudantes permitem o compartilhamento de ideias, o que leva à formulação de respostas mais elaboradas. No entanto, os participantes das atividades devem estar em sincronia para conseguir uma boa colaboração entre si, e com isso mitigar alguns dos desafios de tempo ou planejamento que possam aparecer durante o desenvolvimento das aulas.

Em síntese e com base nas categorias emergentes apresentadas, é possível observar que a gamificação vem sendo trabalhada a partir de atividades competitivas com a ideia de gerar um engajamento dos estudantes por meio da motivação extrínseca. Porém, os trabalhos analisados apontam para a perspectiva colaborativa como

outra possibilidade de incentivar a participação dos estudantes, pois cria motivações intrínsecas, como indicado por Studart (2015).

É importante destacar que as experiências vivenciadas pelos professores durante a formação inicial e continuada possibilitam a construção de bases sólidas para a utilização de diversas estratégias nas suas aulas. Por isso, de acordo com Silva e Fortunato (2020), é necessário que se criem experiências de gamificação nos cursos de licenciatura que permitam aos professores analisarem as potencialidades do seu uso, especialmente desde uma perspectiva colaborativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos selecionados permitiu identificar um incremento anual nas produções sobre gamificação, o que indica que professores e pesquisadores estão se interessando por discutir a importância das atividades gamificadas para incrementar o engajamento dos estudantes e torná-los agentes ativos na construção de seu conhecimento. Porém, o número de pesquisas na área de EC focadas nesse assunto é ainda baixo, com somente 4% das produções sobre gamificação nas bases de dados. Nesse sentido, é necessário fomentar a realização de pesquisas sobre gamificação, assim como em relação aos conhecimentos e percepções docentes sobre essa estratégia metodológica.

O uso da gamificação como metodologia ativa tem potencialidade para o incremento da motivação, tanto do professor como de seus estudantes, o que permite melhores resultados em processos de ensino e aprendizagem. No entanto, seu uso pode ser limitado pelo conhecimento e experiência do professor e devido ao tempo que o planejamento das atividades demanda. Por isso, é importante que os professores tenham uma aproximação com as estratégias gamificadas na sua formação (inicial e continuada) que lhes permita, por meio dessas experiências, pensar em estratégias gamificadas para sua atuação profissional.

Ainda que se percebam muitas possibilidades do uso da gamificação no EC, as tendências estão direcionadas ao uso como metodologia para o ensino, incrementando a participação dos estudantes, a qual é incentivada, normalmente, por meio da competição para reforçar o engajamento. Ademais, destacam-se nos trabalhos o uso da gamificação como método avaliativo alternativo às provas tradicionais, ainda que existam limitações temporais para a correta aplicação. Nesse viés, defendemos que o *feedback* imediato proporcionado pelo professor, assim como o diretamente oportunizado pelos resultados das atividades gamificadas, permite ao estudante se autoavaliar, mesmo não atingindo os objetivos propostos nas atividades. A observação de seu próprio crescimento durante o desenvolvimento possibilita uma avaliação formativa ao longo do processo de aprendizagem.

Por fim, ao indagar acerca do uso de estratégias colaborativas gamificadas em publicações da área de EC, destacamos que a maioria dos trabalhos analisados está focada no engajamento dos estudantes por meio de jogos competitivos, nos quais a motivação por ganhar é notável. No entanto, é imperativo considerar estratégias com *games* colaborativos que permitam aos estudantes melhorar sua aprendizagem de forma solidária, com base na corresponsabilidade e por meio do compartilhamento de ideias que promovam valores como o respeito e a empatia. É por isso que consideramos importante que futuras pesquisas sobre gamificação na área tenham direcionamento para a perspectiva colaborativa.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização: Mora-Brenes LD; Almeida JVV; Moreno-Rodríguez AS; **Curadoria de dados:** Mora-Brenes LD; Almeida JVV; Moreno-Rodríguez AS; **Análise formal:** Mora-Brenes LD; Almeida JVV; Moreno-Rodríguez AS; **Pesquisa:** Mora-Brenes LD; **Supervisão:** Mora-Brenes LD; **Visualização:** Mora-Brenes LD; Almeida JVV; Moreno-Rodríguez AS; **Redação - Preparação do rascunho original:** Mora-Brenes LD; Moreno-Rodríguez AS;

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Todos os dados foram gerados ou analisados neste estudo.

FINANCIAMENTO

Não aplicável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa em currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPeCFEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. A. **O processo de ensino aprendizagem através da gamificação na formação de acadêmicos das Ciências da Natureza no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa, Uruguiana, 2021.
- BESSA, A.; SILVA, D. R. C. Multiprova: aprimorando a avaliação com o uso da tecnologia. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2017. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.75123>
- CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. **Revista Thema**, Pelotas, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021. <https://doi.org/10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226>
- CARDOSO, A. T. et al. "CASADINHO DA QUÍMICA": Uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 3, p. 1701-1716, 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1701-1716.id911>
- CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 7, n. 11, p. e7711456, 2018. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i11.456>
- COSTA, C. H. C.; DANTAS FILHO, F. F.; MOITA, F. M. G. S. C. Marvinsketch E Kahoot Como Ferramentas No Ensino De Isomeria. **HOLOS**, Natal, v. 1, p. 31-43, 2017. <https://doi.org/10.15628/holos.2017.4733>
- DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. 2011, Vancouver. **Anais...** Vancouver: ACM, 2011a. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>
- DETERDING, S. et al. Gamification: Toward a Definition. In: Proceedings of the ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2011, Vancouver. **Anais...** Vancouver, 2011b. Disponível em: <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>. Acesso em: 12 Fevereiro. 2023.
- EGENFELDT-NIELSEN, S. What Makes a Good Learning Game?: Going beyond edutainment. **eLearn**, v. 2011, n. 2, p. 2, 2011. <https://doi.org/10.1145/1943208.1943210>
- FARIA, A. F. **Gamificação na Educação**. 2021. TCC (Graduação) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.
- FRAGA, V. M.; MOREIRA, M. C. A.; PEREIRA, M. V. Uma proposta de gamificação do processo avaliativo no ensino de física em um curso de licenciatura. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 38, n. 1, p. 174-192, 2021. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2021.e71907>
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- KASTRUP, V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 7-16, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0102-71822004000300002>

- LEITE, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.
- LITWIN, E. Reflexiones en torno a como enseñar. In: **El oficio de enseñar**: condiciones y contexto. Buenos Aires: Paidós, 2013.
- LUNKES, M. J.; OZELAME, D. M.; ROCHA FILHO, J. B. Obstáculos ao estabelecimento da transdisciplinaridade na educação científica. In: GALLON, M. S.; DOPICO, S. I. B.; ROCHA FILHO, J. B. (Orgs.) **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Porto Alegre: Edipucrs, 2017.
- MINHO, M. R. S.; ALVES, L. R. G. Jogar, experimentar e criar: relatos de experiências formativas gamificadas para professores da educação profissional. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames, 15. 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBC, 2016.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. 3. ed. Revisada e Ampliada. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- MORERA-HUERTAS, J.; MORA-ROMÁN, J. J. Empleo de la gamificación um um curso de Fundamentos de Biología. **Revista Electrónica Educare**, Heredia, v. 23, n. 2, p. 1-13, 2019. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.10>
- NICHELE, A. G. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**. 2015. Tese (Doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015
- NICHOLSON, S. A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification. Paper **Presented at Games+Learning+Society 8.0**. Madison, 2012. Disponível em: <https://scottnicholson.com/pubs/meaningfulframework.pdf>. Acesso em: 28 Maio. 2023.
- PIMENTEL, F. S. C.; NUNES, A. K. F.; SALES JÚNIOR, V. B. Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, p. e76125, 2020. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.76125>
- RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. **Contemporary Educational Psychology**, v. 25, n. 1, p. 54-67, 2000. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- SANDE, D.; SANDE, D. Uso do Kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. **HOLOS**, Natal, v. 1, p. 170-179, 2018. <https://doi.org/10.15628/holos.2018.6300>
- SANTOS, A. V.; JANKE, L. C.; STRACKE, M. P. A utilização combinada do aplicativo Quiz Tabela Periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, La Plata, n. 25, p. 78-85, 2020.
- SEABORN, K.; FELS, D. I. Gamification in theory and action: A survey. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 74, p. 14-31, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- SILVA, A. C.; FORTUNATO, I. A gamificação aplicada à formação inicial de professores de física em três opções metodológicas. **E-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 20, p. 61-81, 2020. <https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2020.44414>
- SILVA, D. O. et al. Metodologias Ativas de Aprendizagem: relato de experiência em uma oficina de formação continuada de professores de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 206-223, 2019. <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i5.1813>
- STEINER, M. M. **Usando a gamificação para discutir a cinemática no Ensino Médio**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
- STOCKWELL, B. R.; STOCKWELL, M. S.; JIANG, E. Group problem solving in class improves undergraduate learning. **ACS Central Science**, v. 3, n. 6, p. 614-620, 2017. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.7b00133>
- STUDART, N. Simulação, games e gamificação no ensino de Física. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 21. 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBF, 2015.

VENTURA, L. M. et al. Análise de jogos e recursos gamificados utilizados para mediar o processo de ensino-aprendizagem de docentes em curso de formação. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 7, p. e131321, 2021. <https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1313>

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc.:** como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

WAGNER, J. The unavoidable intervention of educational research: A framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. **Educational Researcher**, Chapel Hill, v. 26, n. 7, p. 13-22, 1997. <https://doi.org/10.3102/0013189X026007013>

WOMMER, F. G. B. **As potencialidades do ensino de entomologia através do uso de metodologias ativas no Ensino Fundamental**. 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design:** implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.