

## A UTILIZAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO COM ENFOQUE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA (2011-2023)

Do Amaral, Brito Shirlyne<sup>1</sup>. Coutinho, Kaio De Maria<sup>1</sup>. Da Silva Vinícios Silva<sup>1</sup>. Chagas, Anne Sabrina Pinto<sup>1</sup>. Teixeira, Késia Costa<sup>1</sup>. Soares, Lineia da Silva<sup>2</sup>. De Oliveira, Alex de Nazaré<sup>1</sup>

- 1- *Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amapá- UNIFAP, Rod. Josmar Chaves Pinto, km 02 - Jardim Marco Zero, Macapá - AP, 68903-419.*
- 2- *Programa de Pós graduação de Química – Universidade Federal de São Carlos-Rod. Washington Luís, s/n - Monjolinho, São Carlos - SP, 13565-905*

**Palavras-Chave:** Ensino; Aprendizagem; Gamificação.

### Introdução

A última década tem testemunhado um rápido desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), juntamente com o rápido desenvolvimento de jogos digitais. Com a crescente aplicação da educação assistida por tecnologia, há uma necessidade urgente de investigar o efeito da aprendizagem assistida por jogos digitais. Também está surgindo um número crescente de estudos sobre jogos digitais, que precisam ser revisados para mostrar direções futuras de pesquisas e revelar as características de jogos digitais de sucesso. Os projetos de jogos digitais e sua aplicação à educação também necessitam de revisão da literatura, o que ajuda professores a melhorar seu trabalho profissional no futuro (Beranič; Heričko, 2022; Zhonggen, 2019).

O ensino tanto no ensino superior quanto no básico enfrenta desafios significativos, particularmente em manter a atenção dos alunos em meio a avanços tecnológicos como a Tecnologia da Informação (TI). A rápida transformação digital levou a um declínio no foco dos alunos, especialmente em ciências naturais, quando eles não estão adequadamente engajados. À medida que a educação incorpora cada vez mais as TICs, é essencial preparar os alunos para ambientes digitais. Ao contrário dos jogos de entretenimento, os jogos digitais educacionais são projetados especificamente para aprimorar o aprendizado, destacando a importância de integrar a tecnologia à experiência educacional. (Beranič; Heričko, 2022; Zhonggen, 2019).

Com a explosão dos jogos como forma de entretenimento, as pessoas descobriram que os elementos presentes nos jogos podem ser aplicados a diversas situações; esse será o processo de gamificação (Beranič; Heričko, 2022; Cardoso; Messeder, 2021; Fardo, 2013 ;Zhonggen, 2019). Gamificação (ou gamificação em inglês) é a aplicação de estratégias de jogo nas atividades diárias com o objetivo de aumentar o engajamento dos participantes” (Baldisserta, 2021). Portanto, baseia-se no pensamento do jogo, conceito que engloba a gamificação e a integração do ambiente. e outros conhecimentos do design. Dessa forma, cada jogo tem um objetivo que precisa ser alcançado e, para isso, os jogadores precisam superar obstáculos. A 24

A psicologia por trás da gamificação revela que a conquista e a superação movem o ser humano (Baldisserta, 2021). Para que sejam vistos os melhores resultados a gamificação deve ser estimulada a participação precisa ser voluntária, ou seja, todos os jogadores precisam entender as regras e os objetivos da missão. Vale destacar como as mudanças ocorridas ao longo do tempo proporcionaram novos avanços no campo da ciência e tecnologia e estenderam essa

tendência ao campo da educação para adquirir conhecimentos e facilitar o processo de ensino e aprendizagem para tornar a aprendizagem mais envolvente e dinâmica. Atividades Recreativas Estudantis (Garcia, 2013)

O professor desempenha um papel fundamental neste processo contínuo e interativo de ensino e aprendizagem, adquirindo conhecimentos através de meios didáticos, técnicos e lúdicos com o objetivo de interagir, aprender e praticar o que é ensinado. Nesse sentido, os meios tecnológicos serão integrados ao processo educacional contemporâneo, tornando-os cada vez mais acessíveis aos alunos, sendo que a maioria dos alunos poderá acessar o conhecimento através da Internet (Rocha, 2021). Os jogos, como meio de entretenimento, desempenham um papel importante na formação do humor, como tristeza, felicidade e raiva. Jogos de gamificação eficazes tentam formar um clima positivo, a fim de encorajar os jogadores a continuar o jogo, levando a um maior interesse na jogabilidade, bem como a um melhor desempenho do processo ensino aprendizagem. Jogadores felizes e ativos certamente podem ser absorvidos pelo processo ensino aprendizagem assistidos por jogos de gamificação adequado para cada disciplina (Beranič; Heričko, 2022; Fardo, 2013; Zhonggen, 2019).

Em consonância com tal exposto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vê a contextualização histórica da inclusão dos recursos tecnológicos no campo educacional como forma indispensável e necessária por apresentar os conhecimentos científicos como um processo de construção humana, sociocultural, como ferramentas para contornar as dificuldades enfrentadas, incertezas e os recomeços necessários para se chegar a resultados aceitáveis (Rocha; Neto, 2021, 2022). A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de levantar dados disponíveis na literatura sobre a utilização da gamificação presente no ensino de química. Além disso, o campo de pesquisa escolhido tem importante influência na formação docente, com as divulgações e trocas de conhecimentos científicos presentes nos periódicos, e como materiais atuais para estudo. Com isso, foi desenvolvida uma pesquisa sistemática dos últimos doze anos que aborda a aplicação gamificação como uma metodologia ativa no ensino de química.

## **Material e Métodos**

Nessa seção será esplanada como este trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão sistemática e integrativa da literatura branca (somente artigos) e cinzenta (dissertações, teses e monografia) a respeito do emprego da gamificação como metodologia ativa, no ensino e aprendizagem de Química. Considerando uma abordagem quantitativa e qualitativa, uma vez que a concepção do produto gerado possibilita o crescimento e aperfeiçoamento do processo ensino aprendizagem e assim também constrói dados numéricos sobre trabalhos que podem ser usados em pesquisas futuras sobre tal temática. Como se trata de um estudo de revisão sistemática da literatura. A busca por artigos científicos foi realizada no período entre setembro e dezembro de 2023.

A estratégia de busca foi realizada por meio de seis recursos informacionais, sendo quatro bases de dados eletrônicas (*Science Direct*, *Web of Science*, *Scopus*, *Google Acadêmico*) e duas bibliotecas digitais (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações da CAPES – BDTD e *Scientific, Electronic Library Online – SciELO*), na faixa temporal de 2011–2023. Assim, as buscas nessas bases de dados foram previamente selecionadas com as seguintes palavras: "Gamificação", "Ensino", "Química" e "Aprendizagem", já que essas quatro palavras-

chave permitiram encontrar as referências relacionadas ao estudo em questão. O critério para a escolha dessas bases de dados se deu pelo fato de que estas permitem a análise de métricas de citação por autor, assim como a definição da data de publicação dos respectivos trabalhos, dissertações, teses e artigos. A seleção de artigos, teses e dissertações realizadas neste trabalho consistiu-se nos seguintes critérios de inclusão: publicação de periódico revisado por pares, no período de 2011 a 2023, nos idiomas; inglês, espanhol ou português, artigos disponíveis na íntegra e, para esse estudo, foram excluídos artigos de revisão, livros, capítulos de livros e artigos publicados em anais de congressos ou outros eventos de natureza científica.

Essa pesquisa de revisão foi embasada no protocolo PRISMA da plataforma de seleção Rayyan (Pena *et al.*, 2019). Que foi dividido em quatro fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. Na primeira fase da seleção da literatura, a qual foi dividida em quatro passos, sendo: 1. Definição dos critérios de busca e tipos de pesquisas que iriam compor a revisão; 2. Escolha do período adotado para realização das buscas; 3. Definição do idioma utilizado para as pesquisas, 4. Seleção da área de conhecimento a ser pesquisada, e 5. Palavras-chave utilizadas para selecionar os trabalhos. Na segunda fase desta pesquisa foram selecionados somente artigos científicos revisados por pares, descartando-se assim os livros, capítulos de livros, resumos curtos ou expandidos, monografias, dissertações de mestrados e teses de doutorado. Novamente, foi estabelecido um período inicial para as buscas no ano de 2011 e como período final se estabeleceu o ano de 2023, no qual esta pesquisa foi finalizada. O idioma escolhido para realizar as buscas foi somente o inglês, por ser o mais utilizado nas três bases consultadas (*Science Direct, Web of Science e Scopus*), ambas escolhidas por serem as que possuem mais trabalhos nas áreas de gamificação e Ensino. Na Tabela 3 é resumido como se deram os critérios de busca de acordo com os cinco primeiros passos supracitados. Ainda na etapa de identificação e seleção de artigos duplicados nas bases de dados, foi utilizada a plataforma de seleção Rayyan, que efetuou a exclusão de artigos duplicados intra e interbases, semelhante ao trabalho de Pena *et al.* (2019).

## Resultados e Discussão

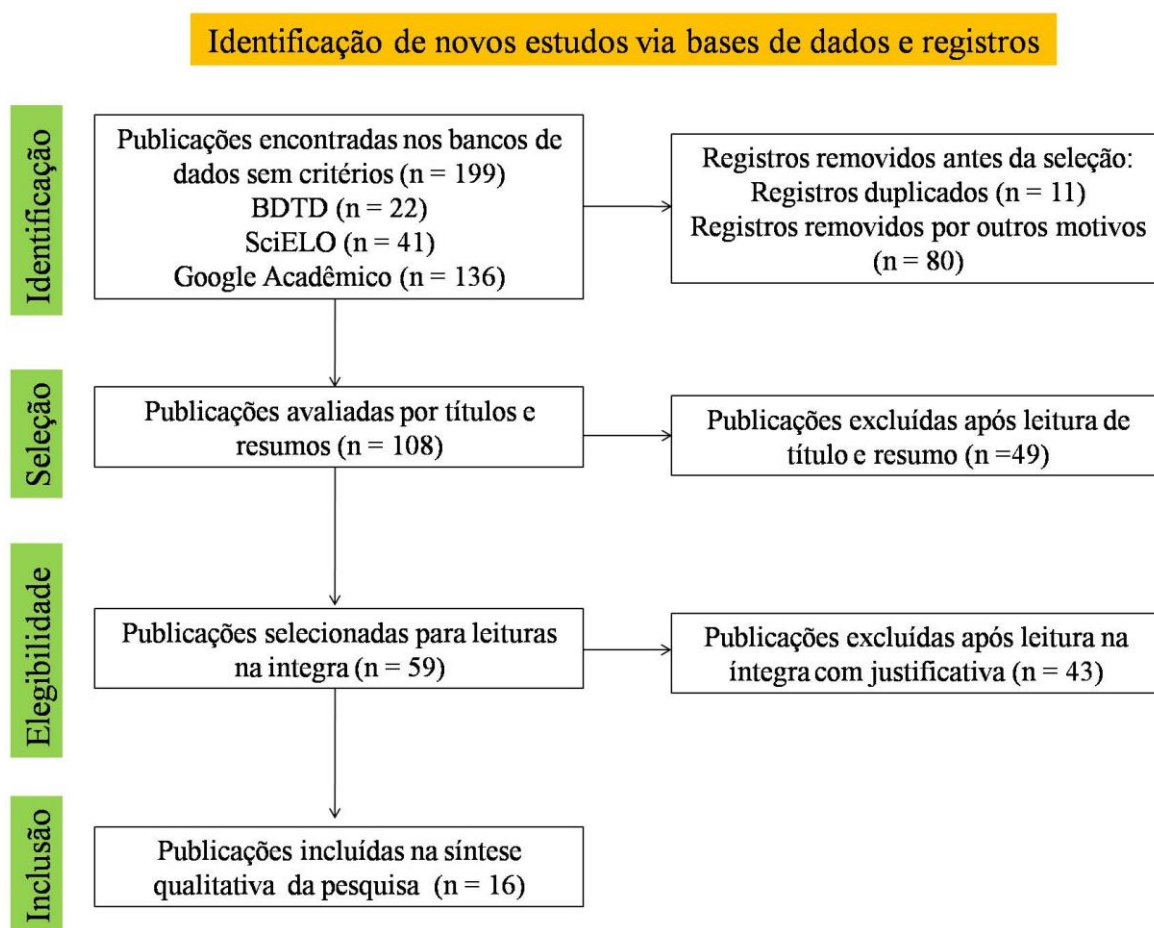
Em relação à primeira etapa da pesquisa, realizou-se um levantamento de dados sobre as monografias, dissertações, teses e artigos disponíveis nas plataformas *online* do Google acadêmico, BDTD e Scielo. Durante a pesquisa foram encontradas 199 publicações pesquisadas sem critérios, incluindo 113 artigos, 19 revisões, 15 dissertações, 7 teses, 10 capítulos de livros e 35 resumos de eventos científicos (congressos, encontros e outros) por meio de pesquisa nos bancos de pesquisa citados utilizando apenas com os termos “Ensino”, “Química”, “Gamificação” “Aprendizagem” como proposta de busca. Após a supressão das duplicatas (11) e de publicações (80) cuja temática não contemplavam o tema desse estudo.

Ao examinar títulos e resumos, inicialmente foram selecionadas aquelas publicações não relacionadas à aprendizagem assistida por jogos de gamificação. Restaram então 108 publicações dentro dos critérios de inclusão da pesquisa por terem o resumo e as palavras chaves de acordo com os critérios selecionados nas Tabela 2 e 3 nas página 36 e 37, nessa ordem. A segunda triagem excluiu 59 publicações que não se ajustaram aos critérios de estudo da revisão em questão. Também foram excluídos aqueles que estavam abordando as áreas de engenharia de software de ciência da computação, inteligência artificial de ciência da computação, sistemas de informação de ciência da computação, métodos de teoria da ciência

da computação, ambientes de engenharia, ciências ambientais, comunicação, medicina intensiva, medicina de emergência, ergonomia, telecomunicações, recursos hídricos, e outras disciplinas não relacionadas.

Depois disso, as publicações foram reduzidas a 59 publicações revisadas. Em seguida, foi feita a leitura das publicações para excluir aquelas não relacionadas à aprendizagem assistida por gamificação no ensino de química. Então, a pesquisadora e seus orientadores leram independentemente as publicações restantes para excluir aquelas que não estavam relacionados à aprendizagem de química assistida por gamificação. Ambos chegaram a um acordo sobre 16 trabalhos de pesquisas científicas a serem incluídos na análise qualitativa da revisão, pois, atenderam totalmente aos critérios estabelecidos nas Tabela 2 e 3 nas página 36 e 37. Na Figura 1 é mostrado as etapas de seleção dos trabalhos para se buscar dados relevantes no presente estudo nessa etapa.

Figura 1 Síntese da busca nos bancos de dados selecionados (Google acadêmico, BDTD e Scielo) e da seleção de publicações para a revisão (2011-2023 Máximo de 8.000 caracteres com os espaços.

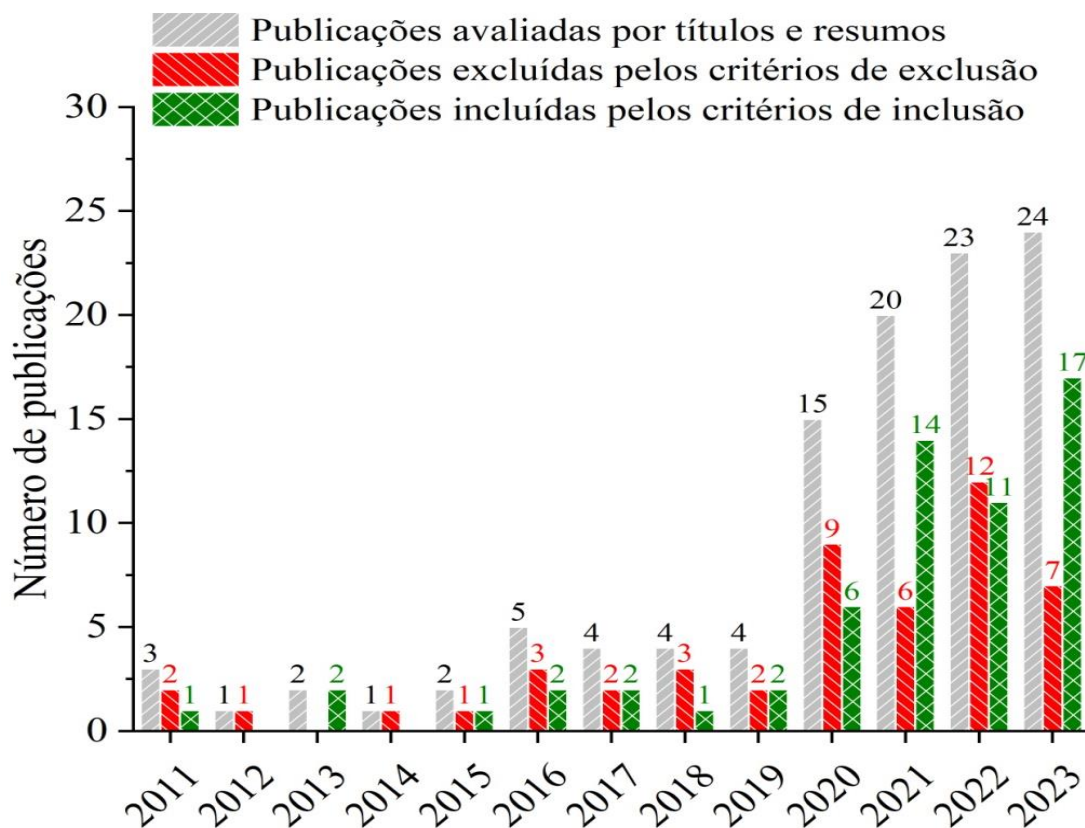


Fonte: Elaborado pela Autor (2024.)

Com a finalidade de compreender a tendência das publicações de pesquisas sobre gamificação identificados ao longo dos últimos 12 anos, registrou-se a produção de publicações por ano, após das 108 publicações elegíveis. Na Figura 2 são apresentados os trabalhos realizados e os resultados divulgados à comunidade por meio da literatura branca (artigos) e da

literatura cinzenta (dissertações, teses e monografia) o no recorte temporal deste estudo. Verifica-se, que a maior parte dos trabalhos científicos sobre gamificação, química, ensino e aprendizagem selecionadas nesta revisão, foram publicados há pouco tempo.

Figura 2 Número de publicações por ano (2011 – 20230) utilizando plataformas online, Google acadêmico, BDTD e Scielo.



Fonte: Elaborado pela Autor (2024.)

Analisando a Figura 2, constatam-se que o maior número de publicações elegíveis foi obtido nos últimos quatro anos de 2020 (com uma monografia e cinco artigos), 2021 (com três dissertações e cinco artigos), 2022 (duas dissertações, uma tese e oito artigos) e 2023 (com três dissertações e quatorze artigos) todas essas publicações de natureza científica estavam dentro dos critérios de inclusão. As razões para o aumento do número de publicações devem ser exploradas, entre as quais devem ser discutidos em primeiro lugar os fatores que influenciam a educação assistida por gamificações. Esta crescente tendência de publicações nessa área pode estar fortemente relacionada ao fato de uma necessidade, por parte dos professores, de adaptarem suas atividades à nova realidade decorrente do isolamento social e a adoção de atividades na modalidade do ensino remoto, gerado pela pandemia mundial do Covid-19 (Lampe e Barin; Ellensohn, 2023).

É sabido que os desafios para ensinar química sempre estiveram presentes no ensino presencial, porém no início do ano de 2020 até 2022, e essas dificuldades cresceram em proporção global, com o novo Coronavírus (COVID 19). Ainda que a pandemia tenha conduzido consigo potenciais desafios, ela trouxe também a perspectiva de inovação no contexto educacional enriquecendo a práxis pedagógica por meio da mediação tecnológica,

uma vez a imersão no ambiente virtual e o uso das tecnologias a ele associadas, proverá impactos consideráveis tanto para professores como para estudantes, em todos os níveis de ensino (Lampe; Barin; Ellensohn, 2023; Rondini; Pedro; Duarte, 2020).

Quanto à visibilidade da produção no grupo da literatura branca representada pelos artigos, corresponde a 81.5% do total de 54 trabalhos produzidos (ver Figura 2). Enquanto, a literatura cinzenta foi constatada a presença de 10 documentos, sendo seis dissertações de mestrado, uma tese e uma monografia, os quais foram delimitados no mesmo período por esta investigação. Esse total reflete que a qualificação aumentou nesses últimos quatro anos. Apesar destas contribuições se deverem em maior parte às atribuições ativas dos discentes ao fazerem parte do processo das pesquisas e de suas divulgações em publicações em periódicos, deixando-os mais próximos do ambiente acadêmico com essa troca de saberes entre os pares (Cardoso e Messeder, 2021).

Embora as pesquisas envolvendo gamificação na educação, em particular no ensino de química, venham aumentando, principalmente no período pandêmico, em razão à valorização do lúdico e sistemas de jogos, que promoveram o crescimento das pesquisas com a expansão da graduação e pós-graduação no Brasil, ampliando o volume de produção científica nesses últimos anos (Cardoso *et al.*, 2020; Fernandes e Neto, 2012). Mesmo assim, esses documentos de pesquisas caracterizados como a literatura cinzenta, dissertações e teses, nos processos de avaliação acadêmica, geralmente, são desprezados pelos autores na ocasião da elaboração dos currículos ou registro da produção científica, em razão do seu irrelevante índice de reconhecimento (Población e Noronha, 2002).

Ainda na Figura 2, observa-se, que antes de 2020 o número e publicações não superaram as 26 publicações. Isso é justificada pela presença tardia do tema nas pesquisas divulgadas nos eventos científicos (Cardoso e Messeder, 2021; Fardo, 2013), em que foram encontrados poucos trabalhos científicos publicados de 2011 a 2019. Apesar de estudos relatarem que a gamificação é considerada como algo inevitável e que devido ao desenvolvimento tecnológico irá revolucionar o mundo, percebe-se, principalmente no ensino de química, encontra-se ainda em uma fase pré-embrionária no ensino tanto superior quanto no básico (Lampe; Barin; Ellensohn, 2023; Leite, 2017).

Esse resultado vai ao encontro com os obtidos por Cardoso e Messeder (2021), que realizaram uma busca exaustiva sobre trabalhos publicados em diferentes eventos científicos, congressos, encontros, e entre outros eventos científicos, entre 2014 e 2019 que abordassem gamificação no ensino de química. E surpreendentemente, foram encontrados somente 11 trabalhos, sendo 6 trabalhos de aplicação e 5 pesquisas que foram provenientes de um estudo teórico. Segundo os autores tais pesquisas encontradas nos anais de eventos apresentam uma similaridade frequente com potencial de engajamento e motivação entre relatos e estudos teóricos da gamificação.

Apesar da recente presença da gamificação nas pesquisas voltadas para educação, é possível observar quão escassos são trabalhos que debatem esta prática no ensino de química. Mesmo sendo notório que as pesquisas sobre gamificação se intensificaram somente a partir de 2020. Muito em decorrência da pandemia, pois o ensino remoto emergencial converteu-se como a principal opção para instituições educacionais de todos os níveis de ensino, em uma iminente

circunstância de crise descreveu-se como uma mudança provisória (Lampe; Barin; Ellensohn, 2023; Rondini; Pedro; Duarte, 2020).

### **Conclusões**

Esta revisão sistemática destaca a pesquisa limitada sobre metodologias ativas, particularmente gamificação, na educação em Química nos últimos 12 anos. Ela identifica a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras para aprimorar o ensino e a aprendizagem, já que muitos alunos lutam para conectar conceitos científicos complexos à vida real, muitas vezes recorrendo à memorização mecânica. A gamificação é apresentada como uma abordagem promissora para envolver os alunos do século XXI, alavancando seu interesse em jogos eletrônicos. O estudo enfatiza a importância de os professores entenderem as ferramentas de gamificação e planejarem efetivamente para maximizar seu impacto. Ele também observa a adaptabilidade de materiais gamificados a vários contextos educacionais e sua aplicação bem-sucedida durante a pandemia. Pesquisas futuras são encorajadas a explorar a eficácia de ambientes gamificados em Química, fornecendo uma base teórica para estudos empíricos e promovendo a adoção da gamificação em instituições educacionais.

### **Agradecimentos**

Ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amapá, ao Laboratório de ensino de Química.

### **Referências**

- BALDISSERA, O. O que é Gamificação e como ela aumenta o engajamento. 2021. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/gamificacao-engajamento#elementos-dagamificacao>. Acesso em: 22 set. 2024.
- BERANIC, T.; REK, P. H. M. Conferência Centro-Europeia sobre Informação e Sistemas Inteligentes. Adoção e usabilidade de desenvolvimento Low code. 2022.
- CARDOSO, A. C. D. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. Revista Thema, v. 19, n. 3, p. 670–687, 2021.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Renote, v. 11, n. 1, p. 1–10, 2013.
- FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. Investigações em Ensino de Ciências, v. 17, n. 3, p. 641–662, 2012.
- GARCIA, R. M. C. Política de educação especial. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/4cwH7NndqZDYRSjCjmDkWWJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 Janeiro 2023.
- LAMPE, L.; BARIN, C. S.; ELLENSOHN, R. M. Gamificando O ensino química: um relato de experiência durante o ensino remoto. Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER), v. 4, p. 1–16, 2023.



LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. *Revista Renote Novas Tecnologias na Educação*, v. 15, n. 2, p. 1–10, 2017.

PENA, S. B. et al. Revisão Sistemática Med o de cair e o risco de queda: revisão sistemática e metanálise. *Acta Paul Enferm.*, v. 32, n. 4, p. 456–463, 2019.

POBLACIÓN, D. A.; NORONHA, D. P. Produção das literaturas —branca e —cinzenta pelos docentes/doutores dos programas de pós-graduação em ciência da informação no Brasil. *Ciência da Informação Brasília*, v. 31, n. 2, p. 98–106, 2002.

ROCHA, A. C. Ensinando números quânticos usando gamificação. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2021. ROCHA, A. C. da. NETO, J. dos S. C. Gamification in Teaching Chemistry. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 7, n. 15, p. 1–14, 2021.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. dos S. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. *Interfaces Científicas - Educação*, v. 10, n. 1, p. 41–57, 2020.

ZHONGGEN, Y. A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*. Disponível em: <file:///C:/Users/raull/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/a563e756-5a71-4fa6-a678-8f2cdf11721/A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Educati.pdf> . Acesso em: 26 jan. 2024.