

GAMIFICAÇÃO NA APRENDIZAGEM: Estudo de caso no ensino da tabela periódica¹

GAMIFICATION IN LEARNING: A case study in the teaching of the periodic table¹

Elson Tavares Vilhena²

Ederson Wilcker Figueiredo Leite³

RESUMO: A gamificação emerge como uma metodologia de ensino inovadora, capaz de impulsionar o engajamento e a motivação dos estudantes. No contexto do ensino da Tabela Periódica, a aplicação de estratégias de gamificação possibilita a construção de um aprendizado ativo, através de desafios estimulantes, sistemas de recompensa e atividades interativas. Apesar do crescente interesse nessa temática, persistem lacunas significativas em relação entre a gamificação e a usabilidade no processo educacional. A pesquisa tem como objetivo analisar o uso da gamificação no processo de ensino da Tabela Periódica. O estudo investiga se a metodologia pode tornar as aulas mais dinâmicas e se facilita a memorização dos elementos químicos fortalecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico em sala de aula. Destacaram-se como principais autores Abreu (2023), Pimentel *et al.* (2020), Souza Junior *et al.* (2024). A pesquisa tem natureza qualitativa com abordagem descritiva e interpretativa, através de estudo de caso utilizando aplicativo gamificado no ensino da tabela periódica. As técnicas para coleta de dados foram através de entrevista e observação. Como resultados e considerações pondera-se que é possível utilizar a gamificação, atrelados ao processo educativo para o desenvolvimento integral do aluno, permitindo por meio do lúdico transpor para a vida real as teorias necessárias para o desenvolvimento de atividades práticas, além de tornar o processo de ensino-aprendizagem motivador e empolgante.

Palavras-chave: gamificação; aprendizagem; tabela periódica.

ABSTRACT: Gamification emerges as an innovative teaching methodology capable of boosting student engagement and motivation. In the context of teaching the Periodic Table, the application of gamification strategies enables the construction of active learning through stimulating challenges, reward systems, and interactive activities. Despite the growing interest in this topic, significant gaps persist in the relationship between gamification and usability in the educational process. This research aims to analyze the use of gamification in the teaching process of the Periodic Table. The study investigates whether this methodology can make classes more dynamic and facilitate the memorization of chemical elements, strengthening the development of logical reasoning in the classroom. The main authors referenced include Abreu (2023), Pimentel *et al.* (2020), and Souza Junior *et al.* (2024). The research is qualitative in nature, with a descriptive and interpretative approach, conducted through a case study using a gamified application for teaching the Periodic Table. Data collection techniques included interviews and observations. As for the results and considerations, the study concludes that gamification can be effectively integrated into the educational process for the holistic development of students. Through play, it enables the application of theoretical knowledge to real-life situations, fostering the development of practical skills while making the teaching-learning process more engaging and motivating.

¹ Artigo apresentado ao curso de Pós-graduação em Informática na Educação do Instituto Federal do Amapá como requisito para a obtenção do título de Especialista em Informática na Educação.

² Acadêmico do curso de Pós-graduação Lato-sensu em Informática na Educação. Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá. E-mail: elsonvilhena1@gmail.com.

³ Orientador, Mestre em Educação. Docente do Instituto Federal do Amapá. E-mail: ederson.leite@ifap.edu.br.

Keywords: gamification; learning; periodic table.

Data da apresentação: 13 de fevereiro de 2025.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a gamificação tem se destacado como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de transformar o ensino tradicional em uma experiência mais dinâmica e envolvente. No contexto da educação básica, componente curricular como química frequentemente apresentam desafios para os alunos, especialmente no aprendizado de conteúdos que exigem memorização e compreensão.

Diante disso, o uso de metodologias ativas, surge como uma alternativa para tornar esse processo educacional mais interativo. Por meio da ludicidade, os estudantes podem desenvolver habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico e a tomada de decisões, ao mesmo tempo em que assimilam os conceitos fundamentais da química de maneira natural e motivadora. Além do aspecto lúdico, a aplicação de tecnologias educacionais amplia as possibilidades dessa abordagem, permitindo a utilização de jogos digitais para tornar o ensino mais acessível e inclusivo, além de favorecer a participação ativa dos alunos.

O ensino de química gera entre os estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades de assimilação de conteúdo da disciplina, tal dificuldade não é específica da referida ciência, a dificuldade apresentada é extensiva às demais disciplinas na área de ciências exatas e naturais dentro de um contexto mais abrangente.

A tabela periódica é um símbolo mais conhecido da linguagem química, e também é um guia de pesquisa, pois através da mesma conhecemos os elementos químicos, as suas características, as propriedades periódicas, e como os elementos se relacionam para formar substâncias existentes no nosso cotidiano.

O estudo da tabela periódica é um dos assuntos relatados como de maior dificuldade no ensino fundamental. Por se tratar de um tema novo desse ano de escolaridade, gera dúvidas e anseios por parte dos alunos. Em geral, muitos acreditam ter que memorizar dados da tabela e acabam por não compreender as propriedades dos elementos, bem como sua localização (Godoi *et al.*, 2010 *apud* Abreu, 2023).

A Gamificação surge como uma proposta educacional de abordagem multimodal que visa fortalecer o processo de aprendizagem, pretendendo despertar o interesse, a curiosidade e a participação nos indivíduos, e ainda utilizar elementos modernos e prazerosos para a realização de tarefas e a conquista de objetivos. Este recurso deve ser precedido de planejamento, capacitação, pesquisa e acompanhamento para que seja iniciativa consistente, agregadora e resulte enriquecedora nos diversos segmentos da realidade contemporânea, na educação, promovendo a motivação, o engajamento e a participação dos alunos no processo.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar como o ensino da gamificação adaptada à Tabela Periódica, pode contribuir para a aprendizagem dos alunos do ensino fundamental, promovendo o engajamento, a memorização dos elementos químicos e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A pesquisa contribui para a comunidade científica ao propor uma abordagem inovadora no ensino de química, tornando-o mais dinâmico e acessível. Além de aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, o estudo investiga como os jogos podem estimular o raciocínio lógico, a memorização e a resolução de problemas. Também destaca a integração de tecnologias educacionais, como aplicativos, ampliando as possibilidades de ensino. Por fim, fornece subsídios para políticas educacionais e novas práticas pedagógicas, incentivando a adoção da gamificação no ensino de ciências.

2 ENSINO DE TABELA PERIÓDICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de química é primordial para formação acadêmica do aluno, visto que tudo que nos cerca são regidos pelas leis da química, e seus elementos químicos e substâncias químicas, que são a base da formação da matéria no universo, e responsável por grandes avanços tecnológicos. Feltre (2005) ressalta que:

Atualmente a Química está presente em todas as situações de nosso cotidiano. De fato, grande parte dos avanços tecnológicos obtidos pela civilização ocorreu graças à curiosidade e ao esforço em desenvolver novas técnicas para separar e transformar os materiais encontrados na natureza. Do mesmo modo que, ao longo do tempo, os cozinheiros procuraram transformar os alimentos em pratos cada vez mais saborosos, os técnicos e os cientistas experimentaram novos caminhos para transformar os materiais da natureza em produtos que permitem melhorar a qualidade de vida das pessoas. Podemos então dizer que um dos conceitos de experiência em Química refere-se às tentativas de separar e reconhecer alguns materiais e, em seguida, tentar transformá-los em novos produtos (Feltre, 2005, p.5).

Para Schneider (2020) *apud* Nascimento e Oliveira (2022) a Tabela Periódica é uma ferramenta essencial nesse contexto, pois ela organiza os elementos químicos de maneira que nos permite entender suas propriedades e como eles interagem para formar as substâncias que fazem parte do nosso dia a dia que discutem a importância da Tabela Periódica como ferramenta fundamental para a compreensão das propriedades dos elementos químicos e sua aplicação no mundo real, no ensino de Química.

Devido a tanta importância desta ciência, é fato que uma atenção especial seja dada a maneira de como esse conhecimento é abordado em sala de aula. No ensino fundamental, a Tabela Periódica começa a ser introduzida, de forma básica, geralmente no 9º ano, dentro do componente curricular de Ciências. O foco principal nesse nível de ensino é apresentar os conceitos fundamentais da Química, como: Estrutura da matéria (átomos, moléculas e elementos químicos); Organização da Tabela Periódica (grupos, períodos e classificação dos elementos); Propriedades dos elementos químicos (metais, ametais, gases nobres, etc.); Aplicações dos elementos no cotidiano (Abreu, 2023).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) faz referência ao ensino de Química e à Tabela Periódica no contexto do desenvolvimento de competências e habilidades no ensino fundamental, e que devem ser capazes de compreender as propriedades e as transformações da matéria, relacionando-as com questões cotidianas e com as diversas formas de organização da matéria. Isso inclui a compreensão de conceitos como elementos químicos, estrutura atômica e organização da Tabela Periódica, como parte do conteúdo de Química (Brasil, 2018).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), correspondentes à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, descreve que os jogos oferecem estímulos e o ambiente necessários para propiciar o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos, além de permitir que o professor amplie seus conhecimentos sobre técnicas ativas de ensino e desenvolva suas capacidades pessoais e profissionais, estimulando-o a recriar sua prática pedagógica (Brasil, 2007).

Schneider, 2020 *apud* Nascimento e Oliveira (2022) citam que aprender os conteúdos da Tabela Periódica no ensino fundamental é primordial para o desenvolvimento do pensamento científico e para a compreensão do mundo ao redor, ajudando os alunos a se tornarem cidadãos mais informados e preparados para os desafios da sociedade contemporânea. Adquirir esse conhecimento proporciona um melhor desempenho acadêmico, uma vez que torna os conteúdos mais acessíveis e relacionados ao cotidiano,

estimulando o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas.

Para Pimentel *et al.* (2020) uso das tecnologias educacionais pelo professor pode ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em conteúdos que costumam apresentar dificuldades para os alunos, como a Tabela Periódica. Ferramentas digitais, como simuladores interativos, aplicativos educativos e realidade aumentada, tornam o aprendizado mais dinâmico e acessível, proporcionando experiências que facilitam a compreensão de conceitos complexos.

3 GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A gamificação tem se consolidado como uma estratégia eficaz no cotidiano escolar, proporcionando uma abordagem inovadora para o ensino e a aprendizagem. A utilização de jogos como recurso pedagógico, como destacado por Gonzaga *et al.* (2017) *apud* Abreu (2023), se insere dentro de uma abordagem construtivista, que valoriza a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Quast (2020) *apud* Souza Junior *et al.* (2023) a gamificação é definida pelo uso de mecanismo, estéticas e pensamentos baseados em jogos para engajar indivíduos, motivar ações, promover a aprendizagem e resolver problemas no dia a dia.

No contexto educacional segundo Tolomei (2015) atividades gamificadas podem aproximar o processo de ensino e aprendizagem do aluno relacionado a sua realidade, além disso, pode “estimular o cumprimento de tarefas para o avanço no curso com o objetivo de alcançar as recompensas, e segundo por ser de fácil acessibilidade, tendo em vista que sua utilização pode ocorrer com celulares, tabletes e computadores” (Tolomei, 2015 *apud* Souza Junior *et al.*, 2024, p. 4).

Quando se fala em gamificar a aprendizagem, busca-se incorporar elementos presentes nos jogos em uma dinâmica na sala de aula, com a participação ativa do aluno, proporcionando o desenvolvimento de determinadas habilidades e comportamento. Para Leite (2017) a educação gamificada tem como objetivo incentivar os alunos a aprenderem se divertindo, isto é, a gamificação desperta o interesse dos educandos, aumentando sua vontade de aprender, possibilitando:

- a) Feedback instantâneo; b) O aumento do comprometimento com a aprendizagem;
- c) Maior controle sobre a aprendizagem; d) Oportunidades para a resolução de problemas de forma colaborativa; e) Refazer mais de uma vez a mesma tarefa quando o aluno erra, pois ele pode tentar de novo sem consequências negativas provindas do professor ou dos colegas (Leite, 2017, p. 3).

A utilização da gamificação de atividades com jogos no ensino de Ciências tem sido utilizada no intuito de propiciar um aprendizado significativo, mais interessante e prazeroso do ponto de vista dos alunos (Barbosa *et al.*, 2020 *apud* Abreu, 2023).

As tecnologias imersivas vêm ganhando cada vez mais espaço no contexto educacional, pois permitem uma customização maior da aprendizagem, proporcionando uma experiência mais autêntica aos alunos, oportunizando que experimentem diferentes situações do mundo real (Schneider, 2020 *apud* Nascimento; Oliveira, 2022, p. 11).

De acordo com Souza Junior *et al.* (2023) a gamificação pode ser uma abordagem inovadora e eficaz no ensino de química, contribuindo para tornar o aprendizado mais envolvente, atrativo e significativo para os alunos. Com o uso de técnicas lúdicas e desafiadoras, é possível incentivar o interesse pela disciplina, estimular a criatividade e o pensamento crítico, e formar alunos mais preparados e engajados em relação ao mundo da

ciência e da tecnologia.

A inclusão de jogos em aulas de Química proporciona diversas vantagens pedagógicas. Entre elas, destaca-se a capacidade de facilitar a compreensão de conceitos complexos da tabela periódica de forma lúdica, tornando o aprendizado mais acessível e menos intimidador para os estudantes (Schneider, 2020 *apud* Nascimento; Oliveira, 2022).

Para a aplicabilidade da gamificação no cotidiano escolar é necessário disponibilização de ambientes centrados em inovação para promover a autonomia dos alunos, permitindo que possam pensar e agir de forma independente (Pimentel *et al.*, 2020)

Isto implica que o professor obtenha capacitação nas usabilidades das tecnologias. Segundo Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) destaca que as competências gerais propostas devem:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 11).

Pimentel *et al.* (2020) observa que o manuseio das TDIC, amplia olhar do educador para criação, significação, reflexão e ética, incluindo as escolas para o uso coerente e eficaz das Tecnologias. Neste sentido a formação do professor deve ser um processo permanente, que conduza a um *modus operandi* que esteja sempre em rotação com as situações cotidianas e as investigações de futuro.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de natureza qualitativa Minayo (2001) abrange uma abordagem descritiva e interpretativa das propostas pelo sujeito investigado, a partir de um estudo de caso, em que um acontecimento é pesquisado detalhadamente, busca-se avaliar descritivamente a proposta apresentada.

Para Minayo (2001, p. 74), a análise de conteúdo é “compreendida muito mais como um conjunto de técnicas”. Na visão da autora, constitui-se na análise de informações sobre o comportamento humano, possibilitando uma aplicação bastante variada, e tem duas funções: verificação de hipóteses e/ou questões e descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos. Tais funções podem ser complementares, com aplicação tanto em pesquisas qualitativas como quantitativas.

A pesquisa elenca as etapas da técnica metodológica segundo Bardin (2006), o qual as organiza em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Neste trabalho, a pré-análise é a fase em que se realiza a instalação do aplicativo nos dispositivos computacionais e organização do material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. A exploração do material constitui a segunda fase, que consiste na aplicabilidade do uso da gamificação para o ensino do conteúdo de “Tabela Periódica”. A terceira fase diz respeito a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica.

O aplicativo utilizado, atualmente em processo de patente, por isso neste trabalho não constam imagens ou ilustrações da usabilidade em conformidade dos registros de patentes de software.

O local da pesquisa foi a Escola Estadual Professor Antônio Ferreira Lima Neto, na turma do 1º ano do ensino médio. As atividades foram realizadas na aula da disciplina de

química. O participante da pesquisa foi o docente licenciado em Química, que aceitou participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Adotaram-se duas técnicas para coleta de dados através de entrevista e observação direta, onde o primeiro é o contato direto entre o pesquisador e a pessoa entrevistada para responder ao problema da pesquisa científica e o segundo permite a observação dos fatos ou fenômenos, com a finalidade de descobrir as causas de sua manifestação (Minayo, 2001).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA USABILIDADE DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA TABELA PERIÓDICA

O primeiro questionamento ao participante da pesquisa era se já havia utilizado a gamificação no ensino. Prontamente a resposta trouxe elementos que ajudaram a responder outras perguntas que seriam realizadas ao longo da entrevista, tais como a percepção do docente enquanto aprendizagem estudantil utilizando a gamificação e a percepção quanto à participação e envolvimento da turma na prática pedagógica desenvolvida. A seguinte narrativa foi obtida:

“Foi a primeira vez que consegui utilizar as TICs de forma satisfatória. Outras vezes sempre aconteciam fatores externos que atrapalhavam a aplicabilidade do conteúdo de química. Não havia usado a gamificação, utilizo pesquisa extra classe e atividades pelo googleforms”.

A narrativa demonstra que o professor participante da pesquisa utiliza as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em suas aulas, não sendo a primeira vez que utilizou recursos computacionais no processo de ensino. O relato mostra ainda que teve a utilização da gamificação havia sido a primeira vez, e que essa dinâmica mostra-se eficiente no processo educacional. Pimentel *et al.* (2020) citam que ferramentas digitais tornam o aprendizado mais dinâmico e acessível, também é aliada no processo de ensino de conteúdos programáticos de disciplinas em que os alunos costumam ter mais dificuldades de assimilação de conhecimentos.

Mediante essa interação questionou ao docente a percepção mais impactante sobre o uso do jogo educacional e sobre isso ela relata:

“Notei que o processo de recompensas do jogo favoreceu o envolvimento geral dos alunos, até mesmo sem minha participação, eles corriam atrás da informação para poder acertar e ganhar o jogo”.

Percebe-se que o professor notou que a turma estava engajada no jogo e queriam ganhar mais pontos possíveis. Tal fator foi observado por Tolomei, 2015 *apud* Souza Junior *et al.* (2024) a citar que a aprendizagem mediada por gamificação estimula o cumprimento de tarefas para o avanço no jogo com o objetivo de alcançar as recompensas mais atrativas.

Outro questionamento ao participante era para descrever pontos positivos e negativos da gamificação na aprendizagem do ensino da tabela periódica, o qual respondeu:

“Pontos negativos é que tenho que me preparar bastante para realizar outras aulas dessas, mas gostei bastante e quero repetir mais vezes. Quanto aos aspectos positivos são muitas, posso citar o estímulo do aluno ao participar do jogo, o aprendizado através de tentativa e erro, feedback imediato do jogo e por último, cito a ludicidade do jogo”.

Quanto a maior engajamento e motivação Souza Junior *et al.* (2023) descreve que a gamificação permite a utilização de elementos como desafios, recompensas e competições saudáveis incentivam a participação ativa dos alunos, tornando o aprendizado mais atraente.

A observação permitiu compreender que o docente mostrou-se participativo e era muito atencioso com turma, estimulando o pensamento crítico e incentivando os alunos a conhecerem o conteúdo estudado da tabela periódica e a ganharem pontos. Neste sentido, o docente relatou:

“Foi possível perceber que um aluno em especial tem muita dificuldade de permanecer na aula. Ele fala que quer ir frequentemente ao banheiro. Hoje ele participou ativamente da atividade e ajudava seus colegas quando pediam. Aproveitei a oportunidade de explicar aos alunos que tem dificuldades na minha disciplina mais sobre a organização da tabela periódica e seus elementos químicos”.

Corroborando com o educador, Tolomei (2015) *apud* Souza Junior *et al.* (2024) cita que a gamificação aproxima o professor do aluno, sobretudo quando se faz uso das tecnologias o qual o aluno gosta de utilizar como computadores e celulares.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da gamificação de forma prática dentro do contexto escolar trouxe a evidência de que os alunos estão abertos e ansiosos por novas formas metodológicas que venham a enriquecer a aprendizagem. Além de que, verificou-se que tal aplicabilidade da gamificação no ensino da química oportuniza ao aluno uma condição interdisciplinar em relação a outras disciplinas do seu currículo escolar visto que o mesmo de maneira intuitiva consegue compreender a estrutura e organização da Tabela Periódica e as propriedades químicas dos metais, ametais, gases nobres, etc.

A utilização da gamificação na aprendizagem da Tabela Periódica representa uma abordagem inovadora e eficaz para tornar o ensino desse conteúdo mais acessível e motivador para os alunos. Ao transformar conceitos abstratos em desafios interativos, jogos e simulações, a gamificação estimula o engajamento, a curiosidade e a aprendizagem ativa, permitindo que os estudantes assimilem os elementos químicos e suas propriedades de maneira lúdica e significativa.

Além disso, essa metodologia contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e do trabalho em equipe, habilidades essenciais para o aprendizado da Química. Portanto, ao integrar a gamificação ao ensino da Tabela Periódica, os professores não apenas tornam o conteúdo mais dinâmico e interessante, mas também favorecem uma aprendizagem mais duradoura e eficaz, preparando os alunos para aplicarem esses conhecimentos em diversos contextos do cotidiano e em sua trajetória acadêmica.

Dentro deste novo contexto o aluno se torna mais participativo, além de desenvolver habilidades de trabalho em equipe e o resultado esperado foi alcançado em virtude da verificação “*in loco*” da facilidade de aprendizagem da tabela periódica com este novo recurso. Entretanto, para que o uso da tecnologia e dos games surta efeito positivo no campo da educação, é imprescindível a capacitação dos docentes e a sua integração com diferentes profissionais e áreas, trabalhando em equipe, o que vem sendo um desafio para a implementação da gamificação.

Portanto, a presente pesquisa nos leva concluir que o uso dos games e das

tecnologias, bem como a prática da gamificação, atrelados ao processo educativo, contribuem para o desenvolvimento integral do aluno, permitindo por meio do lúdico transpor para a vida real as teorias necessárias para o desenvolvimento de atividades práticas, como pilotar aviões ou realizar procedimentos médicos, estimulando seu relacionamento com pares, com os professores e com seu objeto de estudo, além de tornar o processo de ensino-aprendizagem motivador e empolgante.

Para trabalhos futuros, pode-se investigar o impacto da gamificação no desempenho dos alunos em longo prazo, desenvolver novas ferramentas digitais com tecnologias avançadas, como realidade aumentada e inteligência artificial, e analisar a percepção dos professores sobre essa metodologia.

REFERÊNCIAS

ABREU, Nathália de Souza. Jogo Batalha Naval Periódica: uma estratégia de ensino-aprendizagem no ensino de Ciências. **Educação Pública**, v. 23, n. 8, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/8/jogo-batalha-naval-periodica-uma-estrategia-de-ensino-aprendizagem-no-ensino-de-ciencias>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2007.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. São Paulo: Moderna, 2005. Disponível em: <https://quimicales.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/09/quimica-feltre-vol-1.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2024.

LEITE, Bruno Silva. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79259>. Acesso em: 10 set. 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes. 2001.

NASCIMENTO, Angela Cristina Cavaglieri do; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves de. **Almanaque química do cotidiano: Prepare-se e venha conhecer e testar o seu conhecimento**. Vitória: Edifes, 2022. 26p. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2839/Almanaque%20novo%20vers%C3%A3o%20final.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 25 set. 2024.

PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante; NUNES, Andréa Karla Ferreira; SALES JUNIOR, Valdick Barbosa de. Formação de professores na cultura digital por meio da gamificação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/bg7mqHXSf673hLBB8fVxXjq/?lang=pt>. Acesso em: 5 nov. 2024.

SOUZA JÚNIOR, João Bosco Ferreira de; MOREIRA, Elisa da Silva; LIMA, Renato Abreu; MENEZES, Jorge Almeida de. A gamificação no ensino de química: um estudo de estado da

arte durante o período de 2018-2022. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 10, p.20260-20280, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2173>. Acesso em 15 fev. 2024.