

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE LIGAÇÕES IÔNICAS: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO RECURSO “BARALHO IÔNICO”

Jhæssilly Matos Barbosa¹
Paula Graziella dos Santos Teixeira²
Francisco Felipe da Silva Brito³
Equisson Junio Bezerra da Silveira⁵
Giese Silva de Figueiredo Costa⁶

RESUMO

O ensino de Química, historicamente, enfrenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos e à desmotivação dos estudantes, exigindo metodologias que incentivem o engajamento e favoreçam a aprendizagem significativa (Ausubel, 1982), a qual destaca a relevância de integrar novos conhecimentos a estruturas cognitivas já existentes, facilitando tanto a assimilação quanto a fixação dos conteúdos. Diante desse cenário, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um recurso educacional (RE) gamificado, intitulado *Baralho Iônico*, voltado ao ensino de ligações iônicas e planejado para ser aplicado com o apoio de Metodologias Ativas de Aprendizagem (Bacich & Moran, 2018). A proposta fundamenta-se na gamificação, entendida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de motivar, engajar e promover a construção do conhecimento (Kapp, 2012; Deterding et al., 2011). O recurso foi elaborado com design lúdico e funcional utilizando o aplicativo Canva, e confeccionado a partir de cartas plásticas personalizadas com adesivos vinílicos, assegurando durabilidade, identidade visual e clareza das informações. As cartas representam elementos químicos e objetivos a serem alcançados no jogo, incentivando a aplicação dos conceitos de forma estratégica. O desenvolvimento do RE foi orientado por um processo intenso de criação e testes, com base no feedback de orientadores e na análise das necessidades do público-alvo. Fundamentado nas aprendizagens ativas (Schmitz, 2016) e na valorização da participação discente (Alves e Coutinho, 2016), o *Baralho Iônico* rompe com o modelo tradicional de ensino e oferece uma alternativa didática inovadora. Os resultados da aplicação indicam que o uso do RE favorece a compreensão das ligações iônicas, além de promover um ambiente de aprendizagem mais interativo, colaborativo e significativo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e interpessoal dos estudantes no processo de ensino de Química.

Palavras-chave: Ensino de Química, Gamificação, Ligações Iônicas, Metodologias ativas de aprendizagem, Recurso educacional.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, Centro, jhessilymattos0@gmail.com ;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, Centro, paulagrazi07@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, 2022000904@ifam.edu.br ;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, centro - IFAM, equisson@gmail.com;

⁵ Professora EBTT no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus, Centro, giese.figueiredo@ifam.edu.br .



1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química é fundamental para a formação científica e cidadã dos estudantes, pois permite compreender fenômenos naturais, desenvolver habilidades de análise e interpretar o mundo de forma crítica. Entretanto, a complexidade dos conceitos químicos, e a distância entre teoria e prática dificultam a aprendizagem e frequentemente resultam em desmotivação e desinteresse por parte dos alunos.

A busca por metodologias inovadoras e recursos didáticos que contemplem esses objetivos tem ganhado destaque na educação científica. A integração de atividades lúdicas, jogos educativos e recursos gamificados tem se mostrado uma alternativa promissora para tornar o ensino mais dinâmico, interativo e motivador. Ao combinar aprendizado ativo com elementos de diversão e desafio, tais estratégias podem ampliar o engajamento dos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos abstratos.

Considerando os desafios atuais do ensino de Ciências, este trabalho apresenta um relato da experiência construído a partir da vivência de licenciandos em Química, participantes das ações do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX), vinculadas ao projeto “Brincando e Aprendendo Química com Metodologia Ativa de Aprendizagem na Cultura If Maker: Estratégias para Engajar Professores e Alunos em Modelos de Ensino Inovadores”, aprovado no Edital nº 002/2024 – PROEX/IFAM e coordenado pela orientadora do presente artigo.

A participação nesse projeto configurou-se como um espaço formativo que possibilitou aprender por dentro da profissão docente, ao aproximar a formação inicial do cotidiano real do ensino de Química. Essa vivência favoreceu o desenvolvimento de competências relacionadas à elaboração de sequências didáticas inovadoras, criação de recursos educacionais gamificados e atividades fundamentadas na Cultura Maker, além do planejamento e da condução de aulas teóricas e práticas com base nas Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA).

Nesse contexto, o artigo apresenta e discute um dos recursos elaborados durante essa trajetória: o “Baralho Iônico”, desenvolvido como estratégia para favorecer a aprendizagem das ligações iônicas, um tema que frequentemente impõe desafios pela sua natureza abstrata e pela distância entre teoria e prática. A análise dessa experiência é apresentada sob a ótica dos licenciandos como professores em formação que, ao vivenciarem práticas docentes mediadas pela extensão, constroem-se por dentro da profissão, como destaca Nóvoa (2009), ao compreender a docência como um processo identitário que se forma na e pela prática. Dessa forma, o relato não se limita à descrição de um projeto de produção e aplicação de um recurso educacional inovador em uma ação extensionista, mas expressa um movimento de formação



profissional, no qual a prática e a reflexão de futuros professores se articulam na construção de uma identidade docente inovadora e transformadora.

A escolha pelo desenvolvimento de recursos lúdicos e gamificados justifica-se pela necessidade de superar os obstáculos do ensino tradicional e promover experiências que despertem interesse, curiosidade e engajamento no processo de aprendizagem. No ensino de Química, cuja natureza abstrata impõe desafios adicionais à compreensão conceitual, esses recursos tornam-se especialmente relevantes, pois favorecem a participação ativa e o fortalecimento de competências cognitivas e socioemocionais.

O uso de jogos e estratégias gamificadas no contexto educacional tem sido amplamente discutido na literatura. Gomes e Friedrich (2001) observam que, embora historicamente o jogo tenha sido associado ao prazer e não ao ensino formal, sua incorporação no ambiente escolar possibilita aprendizagens mais significativas. Nesse sentido, Huizinga (2001), Zanon et al. (2008), Soares e Cavalheiro (2006), Cunha (2012) e Neto e Moradillo (2016) apontam que os jogos melhoram substancialmente a prática pedagógica, despertando o interesse dos estudantes, sobretudo em conteúdos abstratos como os da Química.

Kishimoto (1994) destaca que o jogo educativo deve manter o equilíbrio entre suas funções lúdica e pedagógica. A predominância do lúdico transforma o jogo em mero entretenimento; por outro lado, a ênfase exagerada na função educativa pode descaracterizá-lo como jogo. A eficácia do recurso, portanto, reside na integração harmoniosa entre diversão e aprendizagem. Santos (2008) complementa esse argumento ao defender que os jogos promovem o “aprender brincando”, criando espaços de interação entre professores e estudantes que favorecem a contextualização dos conteúdos e o engajamento.

Conforme Soares (2008), é essencial que os educadores desenvolvam estratégias capazes de dialogar com alunos imersos em um mundo de informações instantâneas, adotando metodologias que articulem motivação e construção do conhecimento. A gamificação, nesse contexto, surge como estratégia potente. Definida por Alves (2015) como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos, busca tornar as atividades mais envolventes e motivadoras. Tonéis (2017) acrescenta que ela transforma tarefas comuns em experiências desafiadoras e prazerosas. Sua origem remonta ao pesquisador Nick Pelling em 2002 (Mendes et al., 2019), e sua consolidação teórica foi reforçada por Vianna et al. (2013), ao proporem seu uso para resolução de problemas da vida real.

Na educação, a gamificação associa-se às metodologias ativas de aprendizagem, centradas no protagonismo do estudante. Capellato et al. (2019), Cardoso e Miguel (2020) e Leite (2022) apontam que essas metodologias promovem autonomia, colaboração e reflexão. Diesel et al. (2017) e Leite (2018) mencionam práticas como sala de aula invertida, aprendizagem por



projetos, storytelling e design thinking como meios eficazes de construção do conhecimento por meio da mediação e da participação ativa.

Diante da complexidade dos conteúdos de ligações químicas, como transferência de elétrons, formação de íons e estabilidade dos compostos, Almeida e Filhos (2020) chamam atenção para a dificuldade de aprendizagem causada por abordagens didáticas que exageram na simplificação, limitando-se à regra do octeto e ignorando a não espontaneidade do processo iônico em estado gasoso. Essas estratégias convencionais favorecem a formação de concepções alternativas (misconceptions) e não explicam adequadamente a diversidade estrutural dos compostos iônicos.

Como alternativa, propõe-se a utilização de recursos didáticos gamificados e modelos físicos que priorizam a interpretação dos compostos iônicos a partir de propriedades macroscópicas, como dureza e solubilidade, até sua organização no retículo cristalino (Almeida e Filhos, 2020). Nascimento et al. (2020), Amaral (2018), e Nascimento et. al., (2024) evidenciam que recursos como jogos educativos, simulações e modelos 3D estimulam analogias, raciocínio lógico e compreensão estrutural por meio da manipulação concreta dos conceitos abstratos.

Exemplos como o Chemistry LiQui, o Duelo Iônico e o Puzzle Iônico, com peças impressas em 3D, mostram o potencial da gamificação no ensino de ligações. Esses recursos permitem que os estudantes experimentem, colaborem e desenvolvam representações mentais mais sólidas sobre a estrutura e comportamento das moléculas (Nascimento et al., 2024; Almeida e Filhos, 2020). Assim, a aprendizagem se torna mais participativa e prazerosa (Neto e Moradillo, 2016), alinhando-se ao papel do professor como mediador de experiências ricas e significativas (Souza et al., 2015; Rocha e Vasconcelos, 2016; Silva, 2018).

Dessa forma, o uso de jogos e estratégias gamificadas no ensino de Química constitui não apenas uma alternativa metodológica, mas uma necessidade diante das demandas contemporâneas. Ao conectar conteúdos científicos com práticas interativas e engajadoras, tais recursos potencializam a aprendizagem e contribuem para um ensino mais eficaz, crítico e transformador (Alves, 2015; Leite, 2017; Araújo e Carvalho, 2018; Oliveira e Pimentel, 2020).

3 METODOLOGIA: DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DA EXPERIÊNCIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, também denominada naturalística, uma vez que privilegia a compreensão dos fenômenos em seu contexto natural. Segundo Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos a partir do contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto.



3.1 DESIGN E PRODUÇÃO DO BARALHO IÔNICO

A concepção do recurso educacional Baralho Iônico, voltado ao ensino de ligações iônicas, resultou de um processo criterioso de planejamento e desenvolvimento visual, orientado por princípios de design educacional. Buscando representar o conteúdo não apenas de forma lúdica e acessível, mas conceitualmente consistente. Dessa forma, optou-se pela criação de um jogo de cartas inspirado na lógica dos baralhos tradicionais, porém adaptado para contemplar informações específicas sobre as propriedades e características das ligações iônicas.

O desenvolvimento do Baralho Iônico foi realizado com o auxílio do aplicativo Canva, aplicando-se na prática conceitos de design educativo. As cartas incluíam o nome do elemento químico, distribuição eletrônica com cerne de gás nobre, ilustrações de ocorrência natural e breve descrição das propriedades. Concluído a engenharia estética e conceitual, as cartas foram impressas em adesivo vinílico, sendo posteriormente aplicados sobre cartas de baralho padrão (marca Copag), confeccionadas em plástico 100%, o que conferiu maior durabilidade ao material, além de um aspecto visual semelhante ao de um baralho convencional.

Entre os principais desafios enfrentados durante o processo de confecção, destaca-se o equilíbrio entre estética e conteúdo, de modo a manter o design estimulante sem comprometer a densidade conceitual necessária à aprendizagem; deste modo, coloca-se em evidência a importância da orientação docente durante a elaboração do recurso, pois a mesma proporcionou formação teórica, mediou decisões entre a apresentação visual do material e os objetivos da aprendizagem em Química com um olhar crítico sobre o objetivo fim da utilização dos recursos didáticos na educação.

Diversas versões do Baralho foram elaboradas, ajustadas e avaliadas em sessões de orientação e testes com o público-alvo. O produto final apresenta 10 cartas-objetivo inéditas e 324 cartas de baralho, distribuídas em quatro naipes, proporcionando uma experiência completa e estruturada para o ensino de ligações iônicas. A Figura 1 apresenta o Baralho Iônico finalizado, evidenciando sua configuração visual.

3.2 JOGABILIDADE E APLICAÇÃO DO RECURSO

O Baralho Iônico foi aplicado em duas escolas públicas estaduais de Manaus, em turmas do primeiro ano do Ensino Médio, totalizando 180 beneficiários na atividade. A dinâmica do jogo consiste na formação de compostos iônicos indicados em cartas-objetivo. Por exemplo, para compor o Brometo de Cálcio (CaBr_2), o aluno deve identificar e combinar uma carta de Cálcio (Ca) com duas de Bromo (Br), aplicando os conceitos teóricos fundamentais apresentados em aulas expositivas.



Figura 1: Recurso “Baralho iônico” finalizado



Fonte: Os autores, 2025.

A jogabilidade segue uma lógica semelhante ao tradicional jogo “pif-paf”, com adaptações para o contexto químico. As combinações variam conforme a complexidade do composto, podendo ir de duas cartas (como no Cloreto de Potássio, KCl) até sete cartas (como no Sulfato de Sódio, Na_2SO_4). Cada aluno recebe nove cartas do baralho e uma carta-objetivo individual, garantindo uma experiência personalizada de aprendizagem estratégica. O momento da aplicação da atividade pode ser observado na figura 2.

Figura 2: Alunos utilizando o recurso “Baralho iônico”



Fonte: Os autores, 2024.

Na atividade, o aluno avalia cada carta comprada, decidindo mantê-la ou descartá-la de acordo com sua utilidade na formação do composto. Esse processo permite que os estudantes experimentem diferentes combinações de elementos, promovendo raciocínio lógico, associação de conceitos e aprendizagem significativa, ao mesmo tempo em que mantém o caráter lúdico e interativo do recurso.

A atividade foi organizada com a formação de equipes, cada uma composta por dez estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Cada equipe foi alocada em uma mesa para distribuição das cartas do recurso didático Baralho iônico. A mediação de cada mesa ficou sob responsabilidade de um discente do curso de Licenciatura em Química, previamente



capacitado para orientar e supervisionar a atividade. O papel do mediador consistiu em conduzir a dinâmica do jogo, sanar dúvidas, retomar conteúdos teóricos sobre ligações químicas, em especial, as ligações iônicas, e guiar os participantes no processo de construção do conhecimento, de forma a garantir o alinhamento da atividade com os objetivos de aprendizagem propostos.

Cada estudante participante tinha em mãos uma “carta-objetivo”, contendo a descrição de um composto iônico a ser formado. A partir dessa carta, o estudante deveria combinar estrategicamente as cartas, articulando os conceitos de carga iônica, distribuição eletrônica e a lógica da formação de compostos com base na regra do octeto.

A organização espacial e a engenharia didática da atividade, incluindo a disposição das equipes e os materiais empregados, podem ser observadas na figura 3, que ilustra visualmente a estrutura de aplicação do Baralho Iônico.

Figura 3: Momento de aplicação do recurso



Fonte: Os autores, 2024.

4 RESULTADOS PERCEBIDOS E DISCUSSÃO

A aplicação do Baralho Iônico nas escolas participantes demonstrou potencial significativo para o engajamento dos estudantes e o fortalecimento da aprendizagem de conceitos relacionados às ligações iônicas. Observou-se que os alunos interagiram ativamente com o recurso, refletindo sobre a combinação de elementos químicos e discutindo estratégias em colaboração com os colegas.

Durante as partidas, os estudantes demonstraram capacidade de associar propriedades de elementos à formação de compostos iônicos, consolidando conceitos que normalmente apresentam alto grau de abstração. Além disso, a ludicidade do recurso promoveu motivação e engajamento, elementos essenciais na aprendizagem significativa.

Foi possível perceber que os alunos permaneciam concentrados e interessados durante toda a atividade, realizando comparações entre os diferentes compostos e refletindo sobre as regras químicas que regem a formação iônica. Soares (2008) descreve que essa motivação favorece a descontração, a participação e a empolgação dos jogadores, possibilitando que aconteça uma competição divertida, auxiliando assim na aprendizagem.



O feedback imediato proporcionado pelos mediadores, ao verificar se o composto formado estava correto, favoreceu a autoavaliação e a correção de erros, reforçando o aprendizado de maneira prática. Essa prática está alinhada com a perspectiva de Sacristán e Gómez (2007), que apontam que a interação entre o conhecimento do professor e do aluno torna a aula mais estimulante, assim como Cunha (2012) propõe que ao utilizar jogos nas aulas de química, devemos destacar como o professor deve mediar e conduzir essa atividade.

Nesse sentido, o Baralho Iônico se mostrou eficaz como ferramenta pedagógica ao integrar a dimensão lúdica, o ensino ativo e a construção do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais dos alunos. Nesse contexto, Cunha (2004) destaca que a inserção de atividades lúdicas no ensino de Química é essencial para efetivar o processo de ensino-aprendizagem.

Em síntese, a aplicação do recurso evidenciou que a gamificação e os jogos educativos constituem estratégias relevantes no ensino de Química, sobretudo em conteúdos abstratos como as ligações iônicas, ao promover aprendizagem participativa, motivada e significativa. De forma complementar, Carvalho (2004) reforça que o uso do jogo favorece o relacionamento entre os alunos, despertando interesse e engajamento pela disciplina.

O processo formativo no contexto do desenvolvimento do projeto “Brincando e Aprendendo Química com Metodologia Ativa de Aprendizagem na Cultura IF Maker: Estratégias para Engajar Professores e Alunos em Modelos de Ensino Inovadores” integrou um duplo movimento formativo: de um lado, impactou diretamente os alunos da educação básica, promovendo aprendizagem ativa, engajamento lúdico e apropriação de conteúdos complexos da Química por meio de recursos educacionais inovadores; de outro, fomentou a formação docente inicial dos futuros professores envolvidos no projeto como bolsistas e voluntários, ao vivenciarem processos reais de planejamento, mediação e aplicação pedagógica.

Nesse sentido, todo o percurso de elaboração, experimentação e aplicação dos materiais foi atravessado por uma constelação formativa, que uniu teoria, prática e reflexão crítica. Sob orientação docente, os participantes do projeto foram desafiados a articular conhecimentos didáticos, conteúdos conceituais e princípios de design educativo em uma experiência colaborativa e significativa. Assim, o projeto consolida-se não apenas como uma estratégia de ensino-aprendizagem eficaz, mas como uma potente ferramenta de formação de professores e de transformação da prática pedagógica em Química.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidencia que o Baralho Iônico, enquanto recurso educacional gamificado, constitui uma estratégia eficaz para o ensino de conceitos abstratos em Química, como as ligações iônicas. Ao articular ludicidade, aprendizagem ativa e construção do conhecimento, o recurso favorece o engajamento dos estudantes, a compreensão conceitual e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, demonstrando que metodologias ativas podem superar limitações do ensino tradicional.

Para nós, licenciandos, a experiência de elaboração e aplicação do Baralho Iônico foi um processo formativo de grande relevância, pois possibilitou vivenciar concretamente os desafios e as potencialidades de integrar o lúdico ao ensino de Ciências. Participar de todas as etapas nos permitiu desenvolver autonomia pedagógica, senso crítico e capacidade reflexiva sobre o uso de recursos didáticos como mediadores do aprendizado.

Além disso, o trabalho coletivo e a orientação docente contribuíram para o aprimoramento de habilidades de cooperação, comunicação e tomada de decisão, aspectos fundamentais na formação de professores a porvir. O processo permitiu compreender, na prática, que ensinar exige não apenas domínio conceitual, mas também sensibilidade didática e criatividade para traduzir o conhecimento científico em experiências acessíveis e significativas aos alunos.

Por fim, destaca-se o prazer genuíno e profundo experimentado pelo professor ao testemunhar a aprendizagem dos estudantes diante de conteúdos tradicionalmente considerados áridos e abstratos, como as ligações químicas e, em especial, a ligação iônica. Ver os alunos compreendendo conceitos tão complexos com sorriso no rosto, olhos atentos, interagindo entre si com entusiasmo e criatividade, transforma o ambiente escolar em um espaço vivo de descoberta e encantamento. O que antes era percebido como difícil, cansativo ou inacessível, torna-se fonte de prazer e motivação quando mediado por recursos didáticos pensados com sensibilidade, ludicidade e intencionalidade pedagógica. O brilho nos olhos dos estudantes, seus risos espontâneos durante as dinâmicas, e a forma como debatem, associam, explicam e até brincam com o conhecimento científico, reafirmam ao professor o sentido mais bonito de sua missão: ensinar com afeto, aprender com alegria, e ver florescer nos alunos a confiança de que sim, é possível aprender Química e gostar disso.



REFERÊNCIAS

AMARAL, S. L. do. **Desenvolvimento de um simulador em PowerPoint como recurso didático para o ensino de ligação iônica**. 2018. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade de Ciências Naturais, Campus Universitário de Breves, Universidade Federal do Pará, Breves, 2018.

ALMEIDA, L. R.; FILHOS, P. F. dos S. **As distorções conceituais no ensino de ligações iônicas e uma alternativa para evitá-las**. In: 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEO Pernambuco), Recife, PE, 2020.

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

ALVES, L.; COUTINHO, C. P. **Metodologias ativas e o ensino de Química**: possibilidades para a inovação educacional. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 2, p. 6-21, 2016.

ARAÚJO, I.; CARVALHO, A. A. **Gamificação no Ensino**: casos bem sucedidos. Revista Observatório, Palmas, v. 4, n. 4, p. 246-283, set. 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 1982.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BODGAN, R.; BIKLEN, S.K. **Qualitative research for education**. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1982.

CAPELLATO, P.; RIBEIRO, L. M. S.; SACHS, D. **Metodologias Ativas no Processo de Ensino-Aprendizagem Utilizando Seminários como Ferramentas Educacionais no Componente Curricular Química Geral**. Research, Society And Development, [S.L.], v. 8, n. 6, p. 1-20, 15 maio 2019.

CARDOSO, M. R. S.; MIGUEL, J. R. **Metodologias Aplicadas no Ensino de Química** / Methodologies Applied In Teaching Chemistry. Id On Line Revista de Psicologia, [S.L.], v. 14, n. 50, p. 214-226, 30 maio 2020.

CARVALHO, A. M. R. **Jogos pedagógicos ou a gestão lúdica das necessidades.** O Professor. III Série, n.87, p. 26-29, 2004.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química**: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 12, 2004, Goiânia (UFG), Anais, Goiânia, p.28, 2004.

CUNHA, M. B. **Jogos no ensino de química**: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.



DETERDING, S. et al. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 2011.

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

GOMES, R. R. e FRIEDRICH, M. A. **Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: Anais EREBIO, 1. Rio de Janeiro, RJ, 2001, p.389-92.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: **O Jogo como Elemento da Cultura**. Trad. de João Paulo Monteiro. 5º ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

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

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LEITE, B. S. **Aprendizagem tecnológica ativa**. Revista Internacional de Educação Superior, Campinas, SP, v. 4, n. 3, p. 580–609, 2018.

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

LEITE, B. S. **Tecnologias digitais na educação: da formação à aplicação**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

MENDES, L. O. R.; BUENO, A. J. A.; DESSBESEL, R. S.; SILVA, S. C. R. **Gamificação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Estudantes Surdos: uma revisão sistemática**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 17, n.3, p.132-141, 2019.

NASCIMENTO, R. J. M.; BEZERRA, F. H. A.; ALEXANDRE, J. Y. N. H.; PEREIRA, W. G. **Chemistry Liqui: uma proposta de jogo para o ensino de ligações químicas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO DE CIÊNCIAS – CONAPESC, 5., 2020.

NASCIMENTO, R. F. do; RAMOS, F. T. da C.; ALMEIDA, S. M. de; NASCIMENTO, J. A. **Gamificação e impressão 3D: transformando o ensino de ligações iônicas com modelos interativos**. Ensino & Pesquisa, v. 22, n. 3, p. 9263, 2024.

NETO, H. S. M. e MORADILLO, E. F. **O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural**. Química Nova na Escola, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016. NÓVOA, António. Professores: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, J. K. C.; PIMENTEL, F. S. C. **Epistemologias da Gamificação na educação:**



teorias de aprendizagem em evidência. Revista da Faeeba - Educação e Contemporaneidade, [S.L.], v. 29, n. 57, p. 236, 3 abr. 2020.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química**: algumas reflexões. Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, v. 18, p. 1-8, 2016.

SACRISTÁN G. J. ; GÓMEZ, I. A. **Compreender e Transformar o Ensino**, 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SANTOS, S. M. P. **Brinquedoteca**: A criança, o adulto e o lúdico, 6º ed. Petrópolis-RJ, Vozes, 2008.

SCHMITZ, E. X. S. **Metodologias ativas de aprendizagem**: uma reflexão teórica. Revista Thema, v. 13, n. 1, p. 268-288, 2016.

SILVA, M. C. Q. **Utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo das funções orgânicas**. 2018. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

SOARES, M. H. F. B. e CAVALHEIRO, E. T. G. **O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica**. Química Nova na Escola, v. 23, p. 27-31, 2006.

SOARES, M. **Jogos para o Ensino de Química**: Teoria, métodos e aplicações. Guarapari - ES, Libris, 2008.

SOUZA, J. I. R.; LEITE, Q. S. S.; LEITE, B. S. **Avaliação das dificuldades dos ingressos no curso de licenciatura em Química no sertão pernambucano**. Revista Docência do Ensino Superior, 2015.

TONÉIS, C. N. Os games na sala de aula: **Games na educação ou a gamificação da educação**. Bookess Editora LDTA-ME, 2017.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TAKANA, S. **Gamification, Inc**: como reinventar empresas a partir de jogos. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S. e OLIVEIRA, R. C. **Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos**: projeto, produção, aplicação e avaliação. Ciências & Cognição, v. 13, p. 72-81, 2008.

