



Gamificação no ensino de Química: uma proposta de sequência didática para a Eletroquímica no Ensino Médio

Maysa Sousa Viana¹

Everton Vieira da Silva²

Jefferson Antônio Marques³

Resumo: Este estudo teve como objetivo propor uma sequência didática utilizando como recurso a gamificação e seus diversos elementos, através de aulas diversificadas, correlacionando a outros recursos didáticos. A proposta foi organizada em quadros e as aulas foram divididas em quatro etapas, destacando o tema, os objetivos, conteúdo programático, recursos didáticos utilizados, as etapas de aprendizagem, duração, principais elementos de jogos, avaliação, expectativas de aprendizagem e referências. No mais, foi introduzida uma campanha de sustentabilidade para que possa ser desenvolvida pelos alunos na comunidade, utilizando como estratégia o marketing digital. Destaca-se que a gamificação aliada aos recursos didáticos como ludicidade, experimentação, tecnologias digitais e contextualização constitui-se como um método diferenciado para as práticas educativas, possibilitando aumentar o engajamento nas aulas e instigar o protagonismo dos discentes. Logo, este estudo apresentou formas de utilização de aulas diversificadas para a temática de Eletroquímica, de modo a tornar o ensino de Química dinâmico e funcional.

Palavras-chave: Ensino Gamificado. Proposta Didática. Educação Química.

Gamification in Chemistry teaching: a proposed didactic sequence for Electrochemistry in High School

Abstract: This study aimed to propose a teaching sequence using gamification and its various elements as a resource, through diverse classes and correlating it with other teaching resources. The proposal was organized into tables and the classes were divided into four stages, pointing out the theme, objectives, programmatic content, teaching resources used, learning stages, duration, main game elements, assessment, learning expectations and references. Furthermore, a sustainability campaign was introduced so that it can be developed by students in the community, using digital marketing as a strategy. It should be noted that gamification combined with teaching resources such as playfulness, experimentation, digital technologies and contextualization constitutes a differentiated method for educational practices, making it possible to increase engagement in classes and encourage students to take a leading role. Therefore, this study presented ways of using diverse classes for the theme of Electrochemistry, in order to make Chemistry teaching dynamic and functional.

Keywords: Gamified Teaching. Teaching Proposal. Chemical Education.

Gamificación en la enseñanza de la Química: una propuesta de

¹ Universidade Federal de Campina Grande — Cajazeiras (PB), Brasil. maysa.sousa@estudante.ufcg.edu.br
 <https://orcid.org/0009-0002-5843-4621>.

² Universidade Federal de Campina Grande — Cajazeiras (PB), Brasil. everton.vieira@professor.ufcg.edu.br
 <https://orcid.org/0000-0002-1256-7704>.

³ Universidade Federal de Campina Grande — Cajazeiras (PB), Brasil. jeffymarques@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2285-1984>.

secuencia didáctica para Electroquímica en Educación Secundaria

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo proponer una secuencia didáctica utilizando como recurso la gamificación y sus diversos elementos, a través de clases diversas, correlacionándose con otros recursos didácticos. La propuesta se organizó en tablas y las clases se dividieron en cuatro etapas, destacando la temática, objetivos, contenidos programáticos, recursos didácticos utilizados, etapas de aprendizaje, duración, principales elementos del juego, evaluación, expectativas de aprendizaje y referentes. Además, se introdujo una campaña de sustentabilidad para que sea desarrollada por estudiantes de la comunidad, utilizando como estrategia el marketing digital. Es de destacar que la gamificación combinada con recursos didácticos como la lúdica, la experimentación, las tecnologías digitales y la contextualización constituye un método diferenciado para las prácticas educativas, permitiendo aumentar la participación en las clases y fomentar el protagonismo de los estudiantes. Por lo tanto, este estudio presentó formas de utilizar diversas clases para el tema de Electroquímica, con el fin de hacer la enseñanza de la Química dinámica y funcional.

Palabras-clave: Enseñanza Gamificada. Propuesta Didáctica. Educación Química.

1 Introdução

Paulo Freire (1921-1997), um insigne educador brasileiro, em uma de suas citações expõe que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a produção ou sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25). Nessa perspectiva, com a nova configuração do Ensino Médio proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o intuito é que o professor deixe de ser o único detentor do conhecimento e o aluno passe a exercer também essa função, tornando-se ativo em sua aprendizagem por meio de competências e habilidades. Desse modo, a adoção de métodos diversificados de ensino é necessária, haja vista que a escola vivencia uma nova era, com uma geração de alunos cada vez mais digital, adeptos às tecnologias, em obter informações rápidas, e assim a aprendizagem não precisa deter-se apenas aos limites da sala de aula com métodos tradicionais de ensino.

Com ênfase no ensino de Química, o qual deve acontecer de modo a facilitar a aprendizagem dos alunos, desmitificando a Química que, por vezes, é rotulada como de difícil compreensão e, por conseguinte, os alunos consigam tornar-se mais engajados com a disciplina, o uso de metodologias diferenciadas, entre essas, as ativas atrelada às tecnologias como ferramentas pedagógicas e também a outros recursos educacionais, se apresentam em grande potencial para as mudanças nos processos de ensino e aprendizagem.

As metodologias ativas são um “conjunto de propostas diversas que têm em comum o fato de se contraporem à metodologia expositiva, considerada responsável

pela postura passiva e heterônoma do aluno" (SUHR, 2017, p.12). Desse modo, o principal objetivo das metodologias ativas é tornar o discente ativo no seu processo de aprendizagem e evitar métodos de ensino que sejam baseados apenas na transmissão de conteúdo que, por sua vez, faziam sentido quando o acesso a informações era difícil.

Entre os diversos tipos de metodologias ativas, a gamificação é percebida como um recurso metodológico que pode corroborar para o Ensino de Química, de modo que os alunos se tornem mais participativos nas aulas, na realização e entrega de atividades e assim possam obter melhor desempenho, motivação e interesse pela disciplina. Entretanto, o professor deve ter em mente que a ideia de gamificar aulas não necessariamente é criar ou utilizar jogos prontos em sala de aula, mas, entender e explorar estratégias e elementos utilizados nos jogos como por exemplo: pontuação, níveis, rankings, medalhas/conquistas, desafios, entre outros (TOLOMEI, 2017).

Assim, este trabalho tem como objetivo propor uma sequência didática utilizando como recurso a gamificação e seus diversos elementos, através de aulas diversificadas, correlacionando a outros recursos didáticos. Para isso, tomou-se por base para a estruturação das aulas, o conteúdo de Eletroquímica, haja vista, que é indispensável no currículo do Ensino Médio, por ser uma temática presente em diversos materiais e processos do cotidiano. Para tanto, foi proposto como metodologia ativa a gamificação, correlacionando recursos tecnológicos, ludicidade, experimentação e contextualização do conteúdo. Com isso, espera-se que a utilização da gamificação como uma metodologia inovadora, possa possibilitar melhorias na prática de ensino e aprendizagem, proporcionando um maior engajamento durante as aulas e uma experiência diferenciada aos estudantes.

2 Diferentes abordagens metodológicas no ensino de Química

Apesar da sociedade viver em constante evolução, a escola parece não ser mutável, de modo que práticas de ensino ultrapassadas revelam a falta de interesse por parte dos estudantes no processo de aprendizagem, havendo divergência entre o ensino e a realidade dos estudantes, sendo necessária a implementação de metodologias inovadoras para tornar o ensino mais efetivo (GARCEZ, 2014).

Além do exposto, Da Costa (2016) destaca a utilização de estratégias didáticas que acabam priorizando a memorização, bem como a utilização do livro

didático como único recurso para as aulas. Assim, a responsabilidade por experiências negativas quanto ao Ensino de Química pode ser atribuída à metodologia aplicada pelos educadores.

Desse modo, o uso de metodologias ativas se faz cada vez mais necessário, levando em consideração as mudanças no cenário educacional, contribuindo de forma direta para a transformação da educação. As metodologias ativas relacionam o ensino e aprendizagem com o contexto do aluno, estando juntamente ligadas ao protagonismo do indivíduo em sala de aula. Entretanto, devem ser compreendidas efetivamente pelos docentes e discentes para que ocorra transformações significativas na educação (ANDRADE; MARIHAMA, 2021).

Além disso, Moran (2018) define o que são metodologias e destaca a importância das metodologias ativas para o avanço no processo de educação:

Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. [...] As metodologias ativas são caminhos para avançar no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas (p. 41).

De modo geral, as metodologias são fundamentais na construção do processo educacional. O professor não deve limitar-se apenas ao livro didático ou um quadro repleto de informações, em uma sala de aula apenas com alunos que recebem informações prontas e consideram como verdades absolutas. É necessário explorar novas práticas de modo a reforçar o desenvolvimento e aprendizado do aluno a longo prazo.

Em consonância ao contexto, o estudo de Cardoso e Miguel (2020) apresenta uma revisão integrativa da literatura sobre metodologias utilizadas no ensino de Química. Com base na análise de diversos pesquisadores, constatou-se que o uso de metodologias alternativas tende a diminuir as diferenças e diversidades entre os discentes por proporcionarem trabalho coletivo, motivação e interação no processo de aprendizagem.

Todavia, são muitos os tipos de metodologias ativas, tendo entre estas: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, método de caso, avaliação por pares, *peer instruction*, *design thinking*, aprendizagem baseada em games e gamificação (LEITE, 2017). Além disso, o uso de

ferramentas tecnológicas, contextualização do conteúdo, jogos e atividades lúdicas e atividades experimentais, são recursos didáticos que também podem ser incorporados durante o desenvolvimento das aulas e que agregam valor educacional.

Ademais, de acordo com a BNCC, “a contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas” (BRASIL, 2018, p. 549). À vista disso, a contextualização das aulas deve dar sentido ao aprender, onde o aluno seja colocado dentro das situações de acordo com a sua realidade, correlacionando a teoria e a prática e, assim, cooperando para o seu protagonismo.

3 Gamificação para o ensino de Química

A gamificação, também chamada de ludificação, vem do inglês *gamification* — termo usado pela primeira vez por Nick Pelling, em 2002, e caracteriza o uso de mecanismo de jogos para aumentar o engajamento, a motivação, a tornar a aprendizagem ou treinamento mais ágil e agradável (VIANNA et al., 2013). De acordo com Alves, Minho e Diniz (2014, p.76), “a gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, ou seja, fora de *games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”.

Entretanto, Tolomei (2017) destaca o mau entendimento sobre o que de fato é a gamificação, que se trata do uso de elementos de *games* — tais como pontuação, níveis, *rankings*, medalhas/conquistas, desafios — utilizados em um contexto de não jogos, embora possam ser utilizados em elementos lúdicos e até mesmo jogos. Para a autora, a gamificação na educação pode ser uma boa aliada em sala de aula, aumentando o engajamento e motivação dos estudantes.

Apesar de explorar os elementos que compõem os jogos, não necessariamente o professor precisa usar um jogo pronto para aplicar atividades gamificadas. É possível desenvolver atividades gamificadas sem a presença de um jogo, através de momentos dinamizados com elementos que contribuam para os processos de ensino e aprendizagem (CARDOSO; MESSEDER, 2021).

Leite (2017) destaca alguns pontos importantes que o uso da gamificação pode possibilitar em sala de aula e no comportamento dos alunos, incentivando-os no processo de aprendizagem. No mais, o autor também ressalta que não é necessário o professor usar a gamificação em todas as aulas, sendo apropriado o uso dessa

metodologia quando se tem a pretensão de motivar os alunos, de influenciar no comportamento em sala de aula, estimular a autonomia dos educandos para desenvolverem competências e habilidades. Para tanto,

a gamificação na educação possibilita: 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).

No Ensino de Química, muitos professores possuem dificuldades em tornar as aulas interessantes, de modo que se veem diante de alunos desinteressados pela disciplina. Diante disso, Ortiz e Dorneles (2018) destacam a necessidade de explorar novos recursos na tentativa de aumentar o interesse dos estudantes e assim proporcionar um melhor desempenho no estudo, e veem a gamificação como uma estratégia para se obter êxito na ação de ensinar e aprender, que pode tornar o processo mais lúdico, engajador e motivador, haja vista que a mecânica dos jogos oferta elementos conceituais de cooperação e colaboração, recompensa, desafio, feedback, entre outros.

Assim, o uso da gamificação mostra-se uma grande aliada no processo de ensino, proporcionando uma experiência de aprendizagem diferenciada e possibilitando maior engajamento nas atividades (ROCHA; CABRAL NETO, 2021). Em suma, a Gamificação é mais um método que os professores têm à disposição para auxiliar nas aulas de Química e com muitas possibilidades de aplicações onde pode ser adaptado de acordo com a realidade de cada sala de aula (LOPES et.al, 2021).

Todavia, através de uma revisão sistemática da literatura, Pereira e Leite (2023) concluíram que a gamificação ainda se mostra “tímida” no Ensino de Química, pois muitos trabalhos não apresentam teorias de aprendizagem que sustentem o eixo da Gamificação, sendo necessário um maior aprofundamento do método para que este se torne mais compreensível.

4 Percurso metodológico

O presente artigo consistiu em uma pesquisa aplicada, com o intuito de estudar o assunto e desenvolver conhecimento que seja aplicável na prática. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória, que tem por finalidade proporcionar ao

pesquisador maior familiaridade acerca do problema, onde seu planejamento tende a ser flexível por considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (GIL, 2017).

Com relação ao procedimento, correspondeu a uma pesquisa bibliográfica, tendo sido utilizados materiais como livros didáticos e publicações no formato de artigos, teses e dissertações, tendo o Google Acadêmico como banco de dados. Os critérios de seleção foram baseados em publicações dos últimos dez anos que tinham o português como idioma e conteúdo que tratasse sobre educação, metodologias ativas, gamificação na educação e no Ensino de Química.

Para a busca dos materiais de pesquisa foram utilizados descritores como: “a importância das metodologias ativas na educação”, “recursos tecnológicos para o Ensino de Química”, “gamificação”, “propostas de ensino gamificadas”, “aulas gamificadas”, “gamificação no Ensino de Química”, “proposta didática para o ensino de Eletroquímica”, “Química e o Ensino Médio”, entre outros. Por fim, quanto à abordagem, o estudo tem caráter qualitativo, haja vista que os resultados da pesquisa são traduzidos através da concepção de fatos e ideias, de forma argumentativa.

5 Proposta de sequência didática para o Novo Ensino Médio: uma abordagem gamificada para a Eletroquímica

A seguinte proposta é destinada ao conteúdo de Eletroquímica, sendo ele trabalhado com conceitos que envolvem as pilhas - funcionamento e descarte inadequado, reação de oxirredução, entre outros, de modo que os alunos percebam que esse tema se encontra no dia a dia. Para tanto, essa estratégia didática será dividida em quatro fases.

No Quadro 1 destaca-se o planejamento referente à sequência didática com a temática base *O universo das pilhas*, destacando também as competências e habilidades, objetivos e justificativa da proposta, conteúdo programático, recursos didáticos e a avaliação da aprendizagem.

Quadro 1: Planejamento da proposta de sequência didática

Área do conhecimento (BNCC): Ciências da Natureza e Suas Tecnologias.
Tema estruturante: Matéria e Energia.
Tema base: O universo das pilhas.
Tema específico: Eletroquímica.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA DE ACORDO COM A BNCC

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS DE ACORDO COM A BNCC

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos — com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais — para propor ações que visem a sustentabilidade.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

OBJETIVO GERAL

- ✓ Promover o ensino da Eletroquímica usando como tema gerador “O universo das pilhas”, apoiada a gamificação como metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Levantar e debater o conhecimento dos alunos sobre as pilhas e baterias;
- ✓ Destacar os riscos do descarte inadequado de pilhas e baterias;
- ✓ Desenvolver uma campanha sustentável na comunidade local;
- ✓ Identificar os principais conceitos da eletroquímica;
- ✓ Compreender o funcionamento de uma pilha;
- ✓ Realizar práticas experimentais sobre a eletroquímica;
- ✓ Testar os alunos quanto à compreensão de todo conteúdo trabalhado, utilizando um aplicativo digital.

JUSTIFICATIVA:

Com as novas tecnologias, pilhas e baterias passaram a ser utilizadas com maior frequência, trazendo consigo problemas prejudiciais à sociedade. É sabido que algumas pilhas e baterias são constituídas de metais pesados e é importante que essa conscientização parta do ambiente escolar. Além disso, o tema Eletroquímica, assim como outros na Química, é considerado por muitos alunos um assunto de difícil compreensão. Diante desse contexto, há uma necessidade de desenvolver este conteúdo em sala de aula, onde o tema está ligado às pilhas e baterias, utilizando o conteúdo de Eletroquímica inserido no contexto real dos alunos, de modo a tornar o ensino mais significativo e a aprendizagem mais fácil.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- ✓ História das pilhas.
- ✓ Benefícios e riscos das pilhas para a sociedade.
- ✓ Campanha de intervenção no descarte inadequado de pilhas e baterias.

- ✓ Conceitos fundamentais da eletroquímica.
- ✓ O funcionamento das pilhas.
- ✓ Atividade experimental
- ✓ Avaliação geral

RECURSOS DIDÁTICOS:

- ✓ Tecnologias digitais
- ✓ Atividades lúdicas
- ✓ Multimídias
- ✓ Experimentação

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A avaliação da aprendizagem será através do acúmulo de pontos, nomeado de XP, que remete às recompensas dos games. Em cada fase existem etapas a serem cumpridas que acarretarão em pontuação. O aluno ganhará XP por frequência nas aulas, de acordo com o desempenho em atividades e por atividades classificadas como bônus. Os requisitos para obter XP são:

- ✓ 100% de frequência por fase= até 200XP.
- ✓ Desempenho em atividades (*ranking*): 1º lugar = 1000XP; 2º lugar = 500XP; 3º lugar em diante = 300XP.
- ✓ Atividades Bônus= até 300XP

Ao final de todas as etapas, a quantidade de XP obtido poderá ser convertida em notas, tendo sido estipulado um mínimo de 2500XP e um máximo de 6700XP, com base na pontuação das etapas propostas. Segue abaixo a transformação de pontos em nota:

- ✓ Entre 2500XP - 3500XP= nota 7
- ✓ Entre 3500XP – 4500XP= nota 8
- ✓ Entre 4500XP – 5500XP= nota 9
- ✓ Entre 5500XP – 6700XP= nota 10

As pontuações, bem como as notas, serão organizadas em uma planilha para facilitar a organização das informações e compartilhamento com os alunos. Um modelo de planilha, com exemplo de pontuação e conversão das notas, está disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Kr516IEHrfnm5J6anLJJu0C4TJO5UT0W/edit?usp=sharing&ouid=110446950356972119464&rtpof=true&sd=true>.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base na descrição do Quadro 1, a proposta de ensino trata da elaboração de uma sequência didática sobre Eletroquímica, que será desenvolvida a partir da temática *O universo das pilhas*. Este conteúdo está entreposto nas propostas de aprendizagem da BNCC. No mais, a temática em questão permite trabalhar a Química em um contexto social, dentro da realidade do aluno, visto que a utilização desses materiais está intimamente ligada à sociedade. Apesar das pilhas e baterias proporcionarem uma vida mais fácil e otimizada, com o aumento desenfreado da tecnologia, o descarte inadequado desses artefatos oferece riscos à sociedade e ao meio ambiente. O conteúdo programático será trabalhado a partir de conceitos históricos com a evolução das pilhas, questões sociais e ambientais, além dos conceitos químicos fundamentais.

Com uso da gamificação como metodologia base, explorando elementos de jogos, e com a utilização de recursos didáticos como jogos, aplicativos digitais, site educativo, atividade experimental etc., pretende-se diversificar as aulas e incentivar a promoção de uma maior participação dos discentes no processo de aprendizagem. Além disso, a sequência didática tem como objetivo transformar uma sequência de aulas com a ideia de um “grande jogo”, de modo, que em cada fase serão explorados elementos tradicionais que caracterizam os jogos, como pontuação, desafio, interatividade, conquista, *ranking*, etc. Com isso, espera-se enfatizar a relevância do conteúdo e o quanto este tema se encontra dentro de sua realidade do aluno, facilitar a compreensão dos conceitos químicos relacionados e, por conseguinte, proporcionar um bom desempenho no componente Química.

Antes de dar início à aplicação da sequência didática é necessário que o professor explique aos alunos como prosseguirão as aulas. As atividades desenvolvidas nesta sequência didática têm como meta o ganho de XP, que significa “Pontos de Experiências”, normalmente presente nos jogos como uma forma de medir o progresso do jogador em cada partida. Para Cardoso e Messeder (2021), utilizar recompensas como forma de avaliar a execução dos desafios, sejam eles individuais ou em grupo, gera motivação aos alunos e por conseguinte gera engajamento.

A avaliação da aprendizagem se dá de forma continuada, onde cada realização do aluno será valorizada. Assim, de acordo com o cumprimento de cada atividade proposta e em cada fase da sequência didática, o aluno receberá um total de XP. Ao final da sequência didática, a quantidade total de XP obtida por cada aluno deve ser convertida em nota. O valor máximo que o aluno pode obter é de até 6700XP, que corresponde à soma da frequência nas aulas, de pontos máximos e bônus de cada fase. O valor mínimo que o discente pode obter é 2500XP que, por sua vez, é a pontuação necessária para obter a nota mínima — que é 7, estabelecido com base no mínimo de pontos que o aluno pode obter nas atividades e cerca de 75% de frequência. Além disso, a quantidade de XP que o docente poderá atribuir é de até 200 pontos e poderá descontar pontuação em caso de falta que, dessa forma, pode ser dividido pelo total de aulas em cada fase.

Para a transformação de XP em notas, apenas foi estipulado um valor mínimo de pontos, com o intuito que o aluno tenha uma meta a ser cumprida; ou seja, um mínimo de atividades realizadas. Vale ressaltar que a presença durante as aulas é

imprescindível na obtenção de XP, assim como também a realização das atividades propostas. O estudante que não atingir o mínimo de pontos não irá obter a nota mínima permitida por unidade, que geralmente é 7. Neste caso, como sugestão, o professor pode investigar as dificuldades desse aluno e aplicar uma atividade de recuperação.

Para que os alunos tenham conhecimento da sua evolução, o professor pode criar uma planilha que mostre esse desenvolvimento e compartilhe com os alunos através do Google Sala de Aula ou outro meio. Se preferir, pode confeccionar um quadro que ficaria exposto na sala de aula, e como sugestão, recomenda-se a utilização do aplicativo Bitmoji para criar avatares dos alunos e montar um painel mais interativo.

Logo, a abordagem de ensino está dividida em 4 momentos, denominados de Fase I, Fase II, Fase III e Fase Final. As atividades a serem desenvolvidas em cada fase ao longo da sequência didática estão dispostas na seção seguinte.

5.1 Etapas da sequência didática

No Quadro 2, assim como também nos Quadros 3, 4 e 5, está evidenciado o planejamento referente a cada fase da sequência didática com seus respectivos temas, destacando também os objetivos, conteúdo programático, recursos didáticos, as atividades que os alunos deverão cumprir, duração prevista, os principais elementos de jogos que são explorados durante as aulas, a avaliação da aprendizagem e as expectativas de aprendizagem.

Quadro 2: Plano de aula I

FASE I	
TEMA	
Pilhas na sociedade: benefícios e riscos.	
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A evolução das pilhas. ✓ A presença das pilhas no dia a dia. ✓ Os metais pesados presente nas pilhas. ✓ Descarte de pilhas e baterias. ✓ Campanha sustentável.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender a evolução das pilhas; ✓ Evidenciar as pilhas na sociedade;

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar o risco do descarte inadequado de pilhas e baterias; ✓ Trabalhar de forma sustentável o descarte de pilhas e baterias.
RECURSO DIDÁTICO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atividade lúdica educativa ✓ Livro eletrônico
DURAÇÃO PREVISTA
2 aulas (100 min.)
ETAPAS DE APRENDIZAGEM
<p>Desafio: A sala deve se dividir em grupos de no máximo 4 alunos e de preferência a aula deve ser realizada na sala de informática. Em seguida, o professor deve entregar o material intitulado de “pilha a pilha” (disponível em: https://drive.google.com/file/d/1S2R0iWRt5VVwMwvlliQRXp5BxRWAU4nG/view?usp=sharing) que possui imagens de pilhas e o nome de seu criador, e estarão em ordem aleatória do seu surgimento. Os grupos terão que indicar a ordem cronológica das pilhas que julgam ser a correta e ganham bônus de 300XP se acertarem. Esta atividade é uma forma interativa de iniciar o conteúdo, de modo que não há necessidade de os alunos tenham conhecimento prévio sobre o assunto. Após os grupos escolherem a ordem que julgam correta, o professor irá disponibilizar o link de um livro eletrônico para cada grupo (modelo disponível em: https://read.bookcreator.com/06QaAnYCLuboCWnNEyDOp2tqtDj1/4LiQdXI6So6vr1-FW-GLiA), que contém informações sobre a evolução das pilhas. E, assim, os grupos verificam se conseguiram acertar o desafio. Além disso, o livro eletrônico contém informações sobre as pilhas na sociedade, os riscos do descarte inadequado e algumas questões para serem debatidas entorno do assunto. O professor deverá orientar a discussão sobre o assunto após os alunos terminarem a leitura do material.</p> <p>Cronograma do desafio: 2 aulas (100 min.): 5 min. para divisão e organização dos grupos; 20 min. para montar e para tentar resolver a atividade; 25 minutos para leitura do livro eletrônico; 50 minutos para discussão acerca do assunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Missão: como atividade extraclasse, o docente deve orientar os alunos em uma campanha que visa minimizar o descarte inadequado de pilhas e baterias na comunidade local. Em grupos de 4 ou mais pessoas, os discentes investigarão se em sua cidade há pontos de coletas de pilhas e baterias e poderão criar estratégias de marketing digital para promover a coleta desses materiais de forma adequada, durante um período de 15 dias, e sensibilizar outras pessoas quanto aos riscos do descarte inadequado, atingindo públicos variados. Caso na cidade não haja pontos de coletas, os alunos poderão utilizar a proposta do marketing apenas para promover um alerta à comunidade. Ao final da campanha, os grupos devem entregar ao professor um relatório sobre as considerações no desenvolvimento da campanha, apresentando as estratégias utilizadas, as dificuldades encontradas, a importância dessa ação para o grupo e para a comunidade; e caso a haja a coleta na cidade, apresentar a quantidade de material recolhido e o destino final dado aos objetos. Como recompensa, os estudantes devem obter 1000XP, 500XP ou 300XP, de acordo com o nível de desempenho do grupo. O professor poderá pontuar mais de um grupo com a mesma quantidade de XP.
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer os fatos históricos sobre as pilhas e baterias. ✓ Entender a relevância do conteúdo na sociedade; ✓ Reconhecer a importância do descarte adequado de pilhas e baterias e como deve ser feito; ✓ Desenvolver uma postura sustentável e contribuir com a comunidade conscientizando para o descarte correto de pilhas e baterias.
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acúmulo de XP como nota da Fase I a ser lançado na planilha. ✓ O aluno poderá obter até 1500XP, o que equivale a 100% de frequência (200XP), atividade bônus do desafio 1 (300XP) e 1º lugar da missão (1000XP).
PRINCIPAIS ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO

Pontuação Interatividade	Desafio Motivação	Recompensa/ bônus Conquista	Ranking Avatar
REFERÊNCIAS			
APPROBATO, Beatriz. Qual a origem das pilhas e baterias que alimentam suas ferramentas? Apaixonados por ferramentas, 2019. Disponível em: https://apaixonadosporferramentas.com.br/pilhas-e-baterias-das-suas-ferramentas . Acesso em: 2 de novembro de 2022.			
EDUCACIONAL, Tríade. Book Creator: criando livros interativos online. Youtube, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=V1qYdYfDqQ0 . Acesso em: 16 de fevereiro de 2023.			
MARIANO, Thiago. Como produzir material didático interativo com seus alunos? Youtube, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GjR12-G8s_4&t=597s . Acesso em 16 de fevereiro de 2023.			
PUGLIESE, Gustavo Oliveira. #Novo Ensino Médio: Projetos integradores: Ciências da natureza e suas tecnologias. Volume único, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2020.. Acesso em: 2 de novembro de 2022.			

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base na descrição do Quadro 2, inicia-se a primeira fase da sequência didática, que consiste na introdução sobre o conteúdo de Eletroquímica usando como tema “Pilhas na sociedade: benefícios e riscos”, destacando os aspectos históricos que envolve esses objetos, sua relevância na sociedade e os riscos gerados pelo descarte incorreto. Além disso, é proposta uma ação que visa desenvolver contribuições socioambientais à comunidade local, bem como o papel cidadão do estudante.

Em suma, Teixeira, Santos e Graebner (2019), destacam a importância da criatividade do professor em diversificar as aulas para motivar e facilitar a aprendizagem, visto as necessidades de mudanças nas educações. Para os autores, é uma forma de o professor mostrar não ser apenas um transmissor de conteúdo ou de “receitas” de outros docentes, inserindo novidades e qualificando suas aulas.

Em sequência ao conteúdo, no Quadro 3 destaca-se o planejamento da segunda fase da sequência didática.

Quadro 3: Plano de aula II

FASE II	
TEMA	
A Química por trás das pilhas.	
CONTEÚDO	
✓ Eletroquímica;	
✓ Funcionamento de pilhas e baterias;	
✓ Reações de oxirredução;	
✓ Diferença de potencial das pilhas (ddp);	
✓ Tipos de pilhas mais comuns e suas características: pilha comum, pilha alcalina, pilha de	

<p>lítio-iodo, pilha de íons-lítio, pilha de mercúrio- zinco e pilhas recarregáveis;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Durabilidade das pilhas.
OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender o conceito de eletroquímica; ✓ Evidenciar o funcionamento das pilhas a partir do modelo da “pilha de Daniell”; ✓ Compreender as reações químicas que envolve as pilhas; ✓ Evidenciar o potencial elétrico das pilhas; ✓ Identificar os principais tipos de pilhas e suas características e durabilidade.
RECURSO DIDÁTICO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Datashow; ✓ Slides; ✓ Simulador; ✓ Quadro e lápis; ✓ Jogo educativo.
DURAÇÃO PREVISTA
3 aulas (150 min.)
ETAPAS DA APRENDIZAGEM
<p>Aula expositiva dialogada sobre o conteúdo programático, com ênfase ao uso do simulador, disponível em: https://www.noas.com.br/ensino-medio/quimica/fisico-quimica/eletroquimica/pilha-de-daniell/. A ferramenta simula o funcionamento com base na pilha de Daniell, bem como as variações das diferenças de potencial obtidas quando são usadas diferentes soluções e eletrodos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para entender o funcionamento da pilha. O professor deve complementar o conteúdo através de textos informativos e indicações de vídeo aulas na internet. ✓ Desafio 2: Após o conteúdo ser ministrado, o estudante deve elaborar um mapa mental, digital ou não, sobre o conteúdo trabalhado nas aulas, destacando os principais conceitos que envolvem a Eletroquímica. Bônus de 300XP para quem realizar a atividade e entregar no prazo estabelecido pelo professor.
Cronograma: 2 aulas (100 min.).
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Missão: Após ministrado todo o conteúdo programático, a turma deve se dividir em três grupos e será aplicado um jogo de perguntas e respostas, como uma forma de revisar o conteúdo e reforçar a aprendizagem. Os alunos decidem qual grupo começa o jogo. Caso o grupo não saiba a resposta da pergunta, o grupo adversário terá direito de resposta. Se acertar pontua e segue o jogo. Ganhador o grupo que acertar o maior número de perguntas e cada integrante do grupo ganha individualmente a recompensa correspondente ao 1º (1000XP) e 2º(500XP) e 3º lugar(300XP).
Cronograma: 1 aula (50 min.).
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender o conceito de eletroquímica; ✓ Entender como ocorre a transformação de energia nas pilhas, bem como as reações de redução e oxidação; ✓ Aprender como calcular o DDP de uma pilha; ✓ Reconhecer e diferenciar os principais tipos de pilhas no mercado.
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acúmulo de XP como nota da Fase II a ser lançado na planilha. ✓ O aluno poderá obter até 1500XP, o equivalente à soma de 100% de frequência (200XP), atividade bônus missão (300XP) e 1º lugar do desafio 1 (1000XP).
PRINCIPAIS ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO

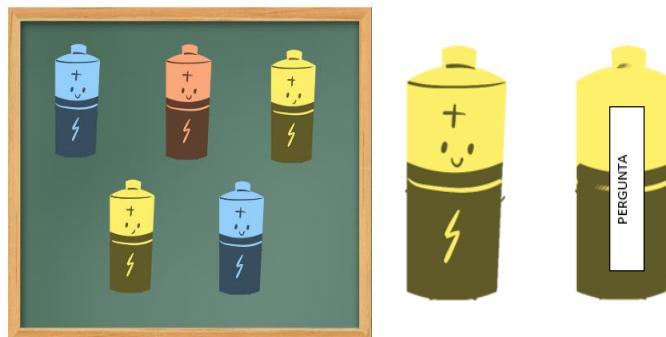
Pontuação Interatividade	Desafio Motivação	Recompensa/ bônus Conquista	Ranking Competição
REFERÊNCIAS			
DE GODOY, Leandro Pereira; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; DE MELO, Wolney Candido. Multiversos: ciências da natureza: eletricidade na sociedade e na vida: ensino médio. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020. DOS SANTOS, Kelly Cristina. Diálogo: ciências da natureza e suas tecnologias. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.			

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base no Quadro 3, o professor dará início aos fundamentos químicos que envolvem as pilhas. Através de aulas expositivas dialogadas, caracterizada pela participação ativa dos estudantes, na qual será abordado o que é a eletroquímica, como funcionam as pilhas, as reações que as envolvem, os principais tipos de pilhas no mercado e suas características, o que é o potencial elétrico das pilhas e como calcular. Para isto, o docente deve explorar recursos como o PowerPoint, usar simulador para que os discentes consigam compreender melhor o funcionamento das pilhas, além de revisar o conteúdo e reforçar a aprendizagem através de um jogo de perguntas e respostas sobre o conteúdo trabalhado.

Finalizado o conteúdo desta fase, o professor poderá dividir a turma em três grupos para realizar o jogo educativo de perguntas e respostas. O material pode ser impresso em folha de tamanho A4 e, em seguida, fixado no quadro. No verso das figuras deve conter as perguntas a serem respondidas (ilustração na Figura 1), em relação ao conteúdo abordado nesta fase. Se preferir, o docente pode utilizar balões com as perguntas dentro, onde os alunos podem estourar. É importante que o professor revise o conteúdo a cada pergunta, contribuindo para reforço do conteúdo estudado.

Figura 1: Ilustração do jogo de perguntas e respostas



Fonte: Elaboração própria (2022)

Em sequência ao conteúdo, no Quadro 4 destaca-se o planejamento da terceira

fase da sequência didática.

Quadro 4: Plano de aula III

FASE III			
TEMA			
Pilha em Prática			
CONTEÚDO			
✓ Transformação de energia nas pilhas.			
OBJETIVOS			
✓ Compreender na prática como funciona a transformação de energia nas pilhas.			
RECURSO DIDÁTICO			
✓ Experimentação.			
DURAÇÃO PREVISTA			
Atividade extraclasses.			
ETAPAS DE APRENDIZAGEM			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desafio 3: Esta atividade deve ser realizada em grupos de até 4 pessoas. Orientados pelo professor, os grupos devem pesquisar experimentos sobre eletroquímica, com base no conteúdo apresentado em sala de aula e gravar videoaula sobre o experimento trabalhado. O professor deve avaliar de acordo com critérios, como desempenho do grupo, execução, explicação do experimento e criatividade na edição de vídeo. Dessa forma, o grupo pode ganhar pontuação de 1000XP, 500XP ou 300XP. Os vídeos devem ser compartilhados em um ambiente online para que todos os grupos assistam as demais videoaulas. ✓ Missão: Cada grupo deve elaborar um pequeno questionário investigativo sobre o experimento que realizou e disponibilizar aos colegas para que estes o respondam. Se todas as atividades forem respondidas, o professor deve atribuir bônus de até 300XP. 			
EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprender de forma prática como ocorre a transformação de energia química em energia elétrica ou vice-versa. 			
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acumulo de XP como nota da Fase III a ser lançado na planilha. ✓ O aluno poderá obter até 1500 XP, o equivalente a soma de 100% de frequência (200XP), atividade bônus missão (300XP) e 1º lugar do desafio 1 (1000XP). 			
PRINCIPAIS ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO			
Pontuação Interatividade	Desafio Motivação	Recompensa/ bônus Conquista	Ranking
REFERÊNCIAS			
<p>Estudo da eletroquímica rende experimentos em turmas de Açúcar e Álcool. Instituto Federal de Alagoas. Disponível em: https://www2.ifal.edu.br/campus/penedo/noticias/estudo-de-eletroquimica-rende-experimentos-em-turmas-de-acucar-e-alcool. Acesso em: 02 de dezembro de 2022.</p>			

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base no Quadro 4, esta fase pretende que os alunos trabalhem em grupo e consigam desenvolver conhecimentos na prática sobre os principais conceitos aprendidos sobre eletroquímica. Para Catelan e Rinaldi (2018), embora raramente

inclusas no planejamento, os professores defendem a importância de trabalhar com atividades experimentais para despertar o interesse dos alunos e ampliar a capacidade de aprendizagem. Entretanto, os autores também destacam que apesar da experimentação ser ferramenta útil, por si só, não resolve os problemas de ensino e aprendizagem, sendo importante aliar a outras metodologias em que o professor seja mediador dos alunos e estimule-os a pensar e agir durante a execução de um experimento, proporcionando assim uma aprendizagem significativa.

Por fim, o Quadro 5 destaca a fase final da sequência didática que possui como tema Quiz Eletroquímica.

Quadro 5: Plano de aula IV

DESAFIO FINAL	
TEMA	Quiz Eletroquímica
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Todo conteúdo trabalhado nesta sequência.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Testar o conhecimento dos alunos acerca do assunto.
RECURSO DIDÁTICO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicativo <i>Plickers</i> ✓ <i>Notebook</i> ✓ Projetor ✓ <i>Smartphone</i>
DURAÇÃO PREVISTA	2 aulas (100 min.)
ETAPAS DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O desafio final é uma forma de o aluno demonstrar o seu aprendizado até aqui. Esta é uma atividade individual. O professor utilizará um jogo digital de perguntas e respostas, com um total de 10 perguntas. Cada resposta correta ganha um valor de 100XP e, no total, o aluno deve somar até 1000XP. Ao final do desafio, o aluno que acertar todas as perguntas, ganha +1000XP, dobrando o seu prêmio. <p>Cronograma: 10 min. para organizar os alunos e explicar como será a avaliação; 60 min. para aplicar a avaliação; 30 min. para discutir o resultado final e argumentar as respostas entre si e com o professor.</p> <p>Obs.: a quantidade de perguntas pode ser mais ou menos de 10. Nesse caso, a quantidade total de XP deve ser dividida pela quantidade de perguntas.</p>
EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potencializar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo trabalhado.
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acumulo de XP como nota da Fase Final a ser lançado na planilha.
PRINCIPAIS ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO	

Desafio Ranking	Recompensa/ bônus Conquista	Competição	
REFERÊNCIAS			
EDUCATICS. Criação de quiz com Plickers. YouTube, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=umhhYNv2RrQ . Acesso em: 06 de dezembro de 2022. Plickers. Disponível em < https://www.plickers.com/library >. Acesso em: 16 de fevereiro de 2023.			

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base no Quadro 5, o objetivo da última fase da sequência didática é a realização de uma avaliação geral. Para isto, será utilizado o “*Plickers.com*” como recurso, por se tratar de ferramenta online interativa. O professor precisará apenas de um notebook, um smartphone com internet e um projetor. Cada aluno receberá uma folha contendo uma figura semelhante a um *QR code* — este será o cartão-resposta.

Com o smartphone, o professor escaneará os cartões-respostas e o aplicativo gera uma relação do desempenho dos alunos, de acordo com as respostas obtidas. O número máximo de cartões diferentes gerados pelo aplicativo é de 63; ou seja, até 63 alunos são permitidos por dinâmica. Os cartões podem ser reutilizados, já que o docente pode editar qual discente será associado a cada cartão, cada vez que for utilizar o aplicativo.

Nesta fase, os alunos poderão testar seus conhecimentos de forma interativa, trazendo mais dinâmica para a sala de aula ao aplicar um teste. O *Plickers* é uma ferramenta gratuita, sendo possível utilizar sem os alunos estarem conectados a dispositivos com internet. Além disso, a plataforma mostra o desempenho dos estudantes em tempo real, permitindo a identificação do rendimento dos alunos, de questões menos compreendidas e, com isso, o professor pode identificar possíveis dificuldades de aprendizagem e retomar determinado assunto.

6 Considerações finais

Com base nos autores, foi possível evidenciar a importância de diversificar as formas de ensino para contribuir com a aprendizagem e tornar o aluno ativo nesse processo. Desse modo, este trabalho procurou propor uma sequência didática utilizando como recurso a gamificação e seus diversos elementos, através de aulas diversificadas, correlacionando a outros recursos didáticos, em que o estudante se torne mais participativo e o professor atue como mediador nesses processos de ensino e aprendizagem.

O uso de elementos de jogos aliados a outros recursos, entre eles o livro

eletrônico, os jogos educacionais, a experimentação, além de simulador e aplicativo digital, é uma forma de dinamizar as aulas, aumentar o engajamento dos estudantes, aproximá-los de sua realidade, estabelecer relação eficaz com o conteúdo trabalhado e, assim, direcionando-os ao aprendizado sem aulas monótonas. Além disso, o marketing digital na proposta é uma forma de colocar os alunos em um papel socioeducacional, favorecendo o aperfeiçoamento de cidadãos mais críticos e contribuintes para a sociedade, realizando ações que alcançarão um público além da sala de aula.

A proposta desta sequência didática é diferenciada a partir do momento que incorpora elementos de jogos dentro de um contexto educacional, de modo a comprometer os participantes e tornar as atividades mais estimulantes. Além disso, a pontuação acumulada durante as fases é uma forma de remeter aos alunos a valorização a cada conquista, resultado da realização das tarefas propostas. A cada desafio e missão concluídos remete ao progresso do aluno que será acompanhado através da planilha compartilhada pelo professor que, por sua vez, remete ao *feedback* das ações realizadas pelos discentes.

Contudo, este estudo visa contribuições para aprimoração do conhecimento científico sobre o assunto em questão, em especial para os processos de ensino e aprendizagem de Química, de modo a proporcionar novas possibilidades para as práticas docentes através do uso da gamificação. Para pesquisas futuras, aprofundar os estudos sobre a gamificação como método de ensino, aplicar a sequência didática e avaliar a proposta.

Referências

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rosa da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania Ribas; BASTISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio. (Org). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.

ANDRADE, Claudia Ribeiro dos Santos; MARIHAMA, Diego Kenji de Almeida. Como as metodologias ativas contribuem no processo de transformação da educação?. In: LAMIM-GUEDES, Valdir. (Org). **Metodologias ativas**: diferentes abordagens e suas aplicações. São Paulo: Editora Na Raiz, 2021, p. 10-22.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CARDOSO, Ana Carolyne de Oliveira; MESSEDER, Jorge Cardoso. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010-2020. **Revista Thema**,

Pelotas, v. 19, n. 3, p. 670-687, jan./dez. 2021.

CARDOSO, Ana Carolyne de Oliveira; MESSEDER, Jorge Cardoso. Gamificação no ensino de química: uma proposta à luz do processo histórico educacional. **Revista Científica Multidisciplinar**, Jundiaí, v. 2, n. 4, p. 1-21, jan./dez. 2021.

CARDOSO, Maria Regina de Souza; MIGUEL, Joelson Rodrigues. Metodologias aplicadas no ensino de Química. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Jaboatão dos Guararapes, v. 14, n. 50, p. 214-226, 2020.

CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.13, n. 1, p. 306-320, ago. 2018.

COSTA, Luciana Teixeira da. **Abordagens lúdicas e digitais para o ensino da classificação periódica dos elementos químicos**. 2016. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCEZ, Edna Sheron da Costa. **Jogos e atividades lúdicas em ensino de química: um estudo estado da arte**. 2014. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITE, Bruno Silva. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **Novas Tecnologias da Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1-10, dez. 2017.

LOPES, Denise de Carvalho; SOUZA, Marcos Antônio Feitosa de; GOMES, Jorge Emílio Henriques. **Revisão bibliográfica de artigos que aplicaram gamificação no ensino de química**. 2021. 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química). Instituto Federal do Amapá. Macapá.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

ORTIZ, José Oxlei de Souza; DORNELES, Aline Machado. Uso da taxonomia de bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. **Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p. 14-25, jul./dez. 2018.

PEREIRA, Jocimário Alves; LEITE, Bruno Silva. Gamificação no ensino de Química: uma revisão sistemática da literatura. **Científica Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 14, n. 32, p 1-19, jan./abr. 2023.

ROCHA, Amanda Chelly da; CABRAL NETO, João dos Santos Cabral. Uso da gamificação no ensino de química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino**

Tecnológico, Manaus, v. 7, p. 1-14, jan./dez. 2021.

SUHR, Inge Renate Frose. Expectativas dos alunos de cursos superiores blended learning utilizando metodologias ativas em relação à ação do professor nos momentos presenciais. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p.8-25, set./dez. 2017.

TEIXEIRA, Vânia Maria Magalhães de Lira; DOS SANTOS, Adriana Ramos dos; GRAEBNER, Ilmar Bernardo. O docente de química e a busca do fazer diferente: um estudo sobre as formas alternativas para ensinar. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 250-264, 2019.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. **Gamification, Inc**: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.