

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Mayara de Brito Virgolino

**GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM: Uma proposta para professores de
Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental**

BELÉM
2024

Mayara de Brito Virgolino

GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM: Uma proposta para professores de Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental

Dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino, aprendizagem e formação de professores de Ciências e Matemáticas

Linha de pesquisa: Formação de professores para o ensino de Ciências e Matemáticas

Orientador: Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo

Belém

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V816g Virgolino, Mayara de Brito.

Gamificação e aprendizagem : uma proposta para professores de Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental / Mayara de Brito Virgolino. — 2024.

56 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,

Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2024.

1. Gamificação. 2. Ensino de Química. 3. Aprendizagem.
4. Produto educacional. I. Título.

CDD 372.11

Mayara de Brito Virgolino

GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM: uma proposta para professores de Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental

Dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática – Mestrado, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo

Data da aprovação: 5 de novembro de 2024.

Conceito: _____

Banca examinadora:

Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo
PPGDOC/UFPA – Presidente

Prof.^a Dra. France Fraiha Martins
PPGDOC/UFPA – Membro Interno

Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva
PPGECM/UPF – Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora de Nazaré, pelo amparo e pela força nos momentos de dificuldade; pela sabedoria que me foi concedida para seguir meu caminho com persistência e com determinação, rumo à realização deste sonho; e por permitir alcançar mais este objetivo nas minhas trajetórias pessoal e profissional, que foi me tornar mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática, pela Universidade Federal do Pará.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Jesus Cardoso Brabo, por aceitar o desafio de orientar uma temática diferente do seu campo de pesquisa habitual; pelos ensinamentos e aprendizados adquiridos durante a pesquisa; e pelas autonomia e confiança destinadas a mim no processo de produção deste estudo.

Agradeço aos professores que integraram minha banca avaliadora, Profa. Dra. France Fraiha Martins e Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva Juliano, pela generosidade com que atenderam ao convite recebido e por todas as contribuições, que foram de fundamental importância para ampliar e para engrandecer esta pesquisa.

Agradeço a minha querida mãe, Marlene Oliveira de Brito, por acreditar no meu potencial; por acreditar que todos os meus sonhos são possíveis; e por ser minha motivação diária para chegar cada vez mais longe e para ser cada dia melhor.

Agradeço também ao meu companheiro, Orlando Melo, por ser incansável na missão de me incentivar diariamente; por me compreender e compartilhar as dificuldades de ser aluno, professor e pesquisador; e principalmente pelo apoio, pelo amor e pelo companheirismo, sempre tão presentes em todo este período.

Por fim, agradeço aos familiares e aos amigos, que, durante este processo, incentivaram-me e entenderam minhas ausências e minhas angústias, transmitindo força e coragem para não desistir do meu sonho.

Muito obrigada!

RESUMO

As velocidades com que a informação e os diferentes tipos de conhecimento circulam na sociedade, por meio do avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, têm transformado os hábitos e os comportamentos das pessoas em seus cotidianos. Ao refletirmos sobre os impactos destas mudanças no cenário educacional, surgem as necessidades de inovar e de elaborar novas práticas, que consigam envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, considerando a gamificação como uma estratégia metodológica, com o propósito de aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, durante a aprendizagem, essa pesquisa teve, como objetivo, desenvolver um produto educacional na forma de um guia didático, com atividades gamificadas para o ensino de Modelos Atômicos no contexto de Ensino Fundamental. A partir disso, buscou-se responder à seguinte questão norteadora: quais impactos o uso da gamificação pode trazer para o processo de aprendizagem de Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental? No que se refere à metodologia, foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, com princípios da observação participante, desenvolvida em três momentos: I) Mapeamento bibliográfico; II) Planejamento do produto educacional; e III) Aplicação e avaliação do produto educacional. A aplicação do produto ocorreu no segundo bimestre de 2023, em uma escola privada do município de Ananindeua, no estado do Pará, local de atuação da professora pesquisadora, e participaram da pesquisa 48 alunos de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. Por se tratar da análise de uma atividade educativa, foram utilizados, como instrumentos de coleta de dados, observação participante, juntamente de registros de falas, questionários e produções escritas. Os resultados apontam que o uso da gamificação se mostrou eficaz na aprendizagem do conteúdo proposto, bem como na participação das atividades gamificadas, evidenciando aspectos, como engajamento, colaboração e motivação dos estudantes, mediante a presença de elementos de jogos, como níveis e desafios, contribuindo com o aumento da interação com a professora, para cumprir com as tarefas empreendidas em aula. Por fim, o produto educacional, de título *Gamificação e aprendizagem: um guia didático para ensinar Modelos Atômicos no Ensino Fundamental II*, que integra a dissertação, está disponível nas páginas web do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará e do Portal EduCapes.

Palavras-chave: Gamificação; Ensino de Química; Aprendizagem; Produto educacional.

ABSTRACT

The speed with which information and different types of knowledge circulate in society, through the advance of Digital Information and Communication Technologies, has transformed people's habits and behaviors in their daily lives. Reflecting on the impact of these changes on the educational scenario, there is a need for innovation and the development of new practices that can involve students in the teaching-learning process. In this sense, considering gamification as a methodological strategy, to increase student motivation and engagement during learning, this research aimed to develop an educational product in the form of a teaching guide, with gamified activities, for teaching Atomic Models in the context of Primary Education. From this, we sought to answer the following guiding question: what impacts can the use of gamification bring to the learning process of Atomic Models in the final years of Primary School? Concerning methodology, a qualitative study was carried out, using the principles of participant observation, developed in three stages: I) Bibliographic mapping; II) Planning of the educational product; and III) Application and evaluation of the educational product. The product was applied in the second bimester of 2023, in a private school in the municipality of Ananindeua, in the state of Pará, where the research teacher works, and 48 students from two 9th-grade classes took part in the research. As this was an analysis of educational activity, participant observation was used as a data collection tool, along with speech recordings, questionnaires, and written productions. The results show that the use of gamification proved to be effective in learning the proposed content, as well as in participation in the gamified activities, highlighting aspects such as student engagement, collaboration, and motivation, through the presence of game elements such as levels and challenges, contributing to increased interaction with the teacher to fulfill the tasks undertaken in class. Finally, the educational product, entitled Gamification and learning: a teaching guide for teaching Atomic Models in Elementary School II, which is part of the dissertation, is available on the websites of the Postgraduate Program in Teaching in Science and Mathematics Education at the Federal University of Pará and the EduCapes Portal.

Keywords: Gamification, Chemistry Teaching, Learning, Educational Product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pilares da Aprendizagem Tecnológica Ativa	22
Figura 2 – Fluxograma das etapas metodológicas	29
Figura 3 – Autoavaliação percentual dos alunos a respeito das suas colaborações	44
Figura 4 – Gráfico das atividades de preferência dos alunos	45
Figura 5 – Gráfico das principais razões, que levaram os alunos a colaborar com os colegas	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas nas fases do trabalho.....	32
Quadro 2 – Caracterização dos trabalhos da BDTD	35
Quadro 3 – Modelo conceitual para a elaboração de atividades gamificadas	37
Quadro 4 – Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (9º ano)	39
Quadro 5 – Elementos de jogos, segundo Werbach e Hunter (2012).....	40
Quadro 6 – Elementos de jogos selecionados para o ciclo de atividades gamificadas	41

LISTA DE SIGLAS

ATA	Aprendizagem Tecnológica Ativa
UFPA	Universidade Federal do Pará
UEPA	Universidade do Estado do Pará
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
PRP	Programa Residência Pedagógica
PAG	Plano de Aula Gamificada
ERE	Ensino Remoto Emergencial
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 MEMORIAL FORMATIVO: DELINEAMENTOS E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 O AVANÇO DO USO DAS TDIC NAS SALAS DE AULAS	18
2.2 GAMIFICAÇÃO: HISTÓRICO E COMPONENTES ESTRUTURAIS	23
2.3 GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	24
2.4 APLICAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	26
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	29
3.1 TIPO DE PESQUISA	29
3.2 ETAPAS DO PERCURSO METODOLÓGICO	29
3.2.1 Mapeamento bibliográfico (1º momento).....	30
3.2.2 Planejamento do produto educacional (2º momento).....	30
3.2.3 Aplicação do produto educacional (3º momento)	30
3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 A CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO	34
4.2 PLANEJAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	34
4.3 ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PRODUTO EDUCACIONAL	36
4.3.1 Definição dos objetivos (1º passo)	38
4.3.2 Delimitação do público-alvo (2º passo)	38
4.3.3 Planejamento do ciclo de atividades (3º passo)	38
4.3.4 Implementação das mecânicas de jogos (4º passo)	39
4.4 APLICAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO	41
4.5 PERCEPÇÕES DA PROFESSORA	42
4.6 PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	54
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	55
APÊNDICE B - PRODUTO EDUCACIONAL	56

1 INTRODUÇÃO

As velocidades com que a informação e o conhecimento circulam na sociedade colocam o professor diante de novos desafios, exigindo exercícios contínuos de reflexão e de atualização da sua prática pedagógica. Nessa perspectiva, entende-se a necessidade de se apropriar de novas metodologias e estratégias de ensino, que, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), possam contribuir para que o professor desenvolva as competências necessárias, para realizar um trabalho mais eficiente e mais alinhado ao panorama social contemporâneo.

Tal cenário amplia ainda mais um velho desafio dos professores: como manter a atenção dos estudantes em sala? Lidar com esta nova variável significa lidar com o que parece ser uma competição: o professor em sala *versus* os *posts* (vídeos, imagem única, carrossel de imagens, *threads* de informações etc.), nos mais variados aplicativos de compartilhamento de informações, que os estudantes costumam utilizar.

Somado a isto, não se pode desconsiderar o cenário da pandemia de COVID-19¹, iniciada em março de 2020, uma vez que, por conta da necessidade de suspensão das aulas presenciais, a *Internet* acabou tendo que ser amplamente adotada, como alternativa para tentar mitigar os problemas causados pela paralisação das atividades escolares. Com isso, iniciou-se o sistema de aulas remotas, que exigiu de professores e de alunos uma súbita imersão na manipulação de recursos digitais, voltados aos processos de ensino e de aprendizagem, com seus consequentes benefícios, dificuldades e resultados.

Foram muitos os desafios enfrentados por educadores e por educandos, durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE)². Oliveira, Silva e Silva (2020), por exemplo, perceberam que a interação, a comunicação, a busca ativa por informações e o compartilhamento de ideias por meio da conectividade não aconteceram da forma esperada em grande parte das escolas, e problemas, como falta de equipamentos adequados, baixas velocidades de banda e falta de experiência com a manipulação

¹ Segundo o Ministério da Saúde, a COVID-19 é uma infecção respiratória aguda, causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2. No contexto global, com a pandemia da COVID-19, o isolamento e o distanciamento sociais foram as principais estratégias adotadas para conter a proliferação da doença.

² O Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi uma alternativa estratégica, criada pelo Ministério da Educação (MEC), em caráter de urgência, para evitar que os estudantes ficassem sem acesso às aulas, durante o isolamento social provocado pela pandemia.

das diferentes plataformas e dos aplicativos adotados, acabaram prejudicando bastante a aprendizagem de grande parte dos alunos.

Nesse viés, inovações ou adaptações pedagógicas são bem-vindas ao contexto do ensino da Química, assumindo a necessidade das mudanças de papéis, uma vez que professores que almejam alunos proativos e participativos necessitam utilizar metodologias que envolvam seus estudantes, por meio de atividades que estimulem a tomada de decisão e que os permitam avaliar seus resultados, favorecendo os desenvolvimentos de autonomia e de criatividade (Moran, 2015).

Sabemos de que muitas são as metodologias ativas apresentadas na literatura, com foco na autonomia do aluno, em seu processo de aprendizagem, cada uma com objetivos próprios e eficientes para alcançar determinado resultado em diferentes contextos de aplicação, a exemplo da sala de aula invertida, da aprendizagem por pares (*peer instruction*), dos métodos investigativos de estudo de caso, da aprendizagem baseada em projetos e em problemas, da gamificação, entre outras (Mattar, 2017).

Tendo em vista o contexto educacional atual e as necessidades de o aluno assumir seu protagonismo, de desenvolver sua autonomia e de se manter motivado e engajado, essa pesquisa optou por apresentar a gamificação como uma metodologia ativa, capaz de atingir estes objetivos. Nesse sentido, Esquivel (2017, p. 27) ressalta que “[...] a Gamificação tem por função primordial, quando aplicada à educação, unir estes dois aspectos importantes – os elementos motivacionais dos games e os conteúdos do currículo escolar”.

Apesar do notório potencial educativo, a literatura ainda apresenta poucos processos de construção de estratégias de ensino gamificadas de maneira clara ao docente (Madeira; Serrano, 2020), seja na produção de materiais de apoio aos docentes, seja com propostas efetivas de desenvolvimento da metodologia, com alunos de diferentes níveis e modalidades de ensino (Alves, 2015; Mattar, 2018).

Para a ampliação da gamificação no cenário da Química, a presente pesquisa se utiliza do modelo de gamificação proposto por Werbach e Hunter (2012), para subsidiar a construção de uma atividade gamificada sobre Modelos Atômicos para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. O modelo apresenta princípios norteadores para a construção de atividades gamificadas, tais como definição dos objetivos, delimitação do público-alvo, criação do ciclo de atividades e implementação dos elementos de jogos.

Tendo em vista as mudanças e transformações na Educação e a influência que estas transformações ainda trarão à ação docente, o presente trabalho estabelece, como problema de pesquisa, a seguinte questão: *quais impactos o uso da gamificação pode trazer ao processo de ensino-aprendizagem de Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental?*

Diante disso, essa pesquisa teve, como objetivo, desenvolver um produto educacional na forma de um guia didático, com atividades gamificadas para o ensino de Modelos Atômicos no contexto do Ensino Fundamental, com o intuito de investigar os eventuais impactos da gamificação na aprendizagem de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, além de disponibilizar um material de apoio para professores de Ciências/Química, que almejam implementar a gamificação em suas práticas docentes.

Assim, como objetivos específicos, buscou-se:

- Realizar um diagnóstico inicial sobre os princípios fundamentais (teoria e prática) de elaboração e de utilização da gamificação no ensino de Química, no âmbito das produções científicas;
- Delimitar os principais componentes da gamificação, para implementar a técnica em atividades sobre o conteúdo Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental;
- Elaborar um produto educacional na forma de um guia didático, para subsidiar a execução da proposta metodológica de gamificação no ensino de Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental;
- Avaliar o impacto da aplicação do produto educacional a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Com isso, essa dissertação está organizada em seis capítulos, contando com esta *Introdução*, em que apresento o tema e a estrutura da pesquisa; com o segundo capítulo, *Memorial formativo*, em que descrevo minhas motivações pessoais para a escolha pela docência, bem como destaco pontos importantes de minha trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Química da Universidade do Estado do Pará (UEPA), e finalizo com algumas percepções sobre o início de minha atuação profissional no mercado de trabalho; com o terceiro capítulo, *Fundamentação teórica*, que apresenta as reflexões teóricas feitas no desenvolvimento da pesquisa, divididas em dois eixos: o avanço do uso das Tecnologias Digitais de Informação e

Comunicação (TDIC) em sala de aula; e os fundamentos da gamificação e suas aplicações no ensino de Química; com o quarto capítulo, Metodologia de pesquisa, em que se destaca como a pesquisa foi feita, aclarando os procedimentos metodológicos, os instrumentos de coleta de dados e as opções de análise dos dados da pesquisa; com o quinto capítulo, Resultados e discussão, que apresenta os resultados e as discussões do trabalho, ressaltando como o material proposto pode ajudar na prática de futuros professores de Química; e com o sexto capítulo, Considerações finais, que elucida o que foi descrito e discutido no texto, trazendo o fechamento da pesquisa. Dado que esta pesquisa foi desenvolvida no contexto de um programa de mestrado profissional, a dissertação traz, anexo, o produto educacional dela derivado.

1.1 MEMORIAL FORMATIVO: DELINEAMENTOS E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

O presente memorial tem, como objetivo, narrar a trajetória acadêmico-profissional da principal autora desta dissertação, enquanto professora de Química, apontando experiências acadêmicas e profissionais, que moldaram a constituição do seu fazer docente, assim como lugares que contribuíram para a sua formação inicial e para a produção desta pesquisa.

Assim, esse memorial caracteriza, em linhas gerais, o percurso formativo do período de realização do curso de Licenciatura em Química e o início da atuação docente da autora principal. Por se tratar de um relato de experiências pessoais, o referido tópico foi escrito em primeira pessoa.

Ao rememorar minha trajetória, percebo, nos obstáculos e desafios, motivações para seguir em frente na busca pelo conhecimento, tendo a plena convicção nas transformações que o mundo da Educação pôde proporcionar ao meu desenvolvimento e a minha formação humana.

Eu costumo dizer que foi a docência que me escolheu, pois, antes mesmo de saber sobre vestibular, universidade ou mercado de trabalho, eu já sabia que queria ser professora. Ainda na infância, eu me lembro de que uma das minhas brincadeiras favoritas era encostar minhas bonecas na parede e me imaginar ensinando a elas algo que havia aprendido. Lembro de gostar da escola, de me dedicar para ser boa

aluna, de observar meus professores com certo fascínio e de sonhar com o dia em que faria parte deste ambiente.

Embora minha vontade de ser professora tenha acontecido de forma natural, eu não posso deixar de mencionar que o esforço da minha família foi fator determinante, para que eu pudesse alimentar e realizar este sonho, pois foi através dos meus pais, sem nunca terem cursado o ensino superior, que eu aprendi — desde muito cedo — a importância da Educação na formação de um indivíduo e, por isso, apesar das nossas dificuldades financeiras, estudar em uma boa escola e ter um ensino de qualidade sempre foi uma prioridade.

Com o avançar das séries, comecei a me identificar bastante com as aulas de Ciências Naturais, principalmente quando começamos a estudá-las de forma compartimentada nos anos finais do Ensino Fundamental, pois gostava da dinâmica de aprender vários assuntos diferentes em uma mesma disciplina e da forma como a professora conduzia os debates sobre as questões científicas. Já no Ensino Médio, embora eu conseguisse um bom desempenho nas provas de Ciências Naturais, era na disciplina de Química que eu me destacava.

Então, em 2016, eu ingressei no curso Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química da Universidade do Estado do Pará, que me proporcionou aprendizados de conceitos e de valores para além dos componentes curriculares, de grande importância para a profissional que sou hoje.

É neste cenário que eu inicio minhas reflexões, tomando, como ponto de partida, minha participação em projetos de ensino, de pesquisa e de extensão, durante a graduação, com ênfase em duas experiências significativas na minha trajetória acadêmica: a permanência no cursinho popular da universidade, no período de 2017 a 2019; e meu ingresso no Programa Residência Pedagógica, no período de 2018 a 2020.

Ambas as experiências me oportunizaram o contato direto com a sala de aula, indispensável à formação e às constituições da prática e do saber docentes, tomando conhecimento da realidade e dos desafios enfrentados nas escolas públicas do estado do Pará. Além disso, minha participação nos projetos também possibilitou inúmeros momentos formativos e produções científicas, as quais tenho muito orgulho de carregar no currículo e das quais destaco a produção do livro *Residência pedagógica: vivências de residentes de Química nas escolas públicas do estado do Pará*, no qual participo na coautoria de dois capítulos (Barroso *et al.*, 2022; Melo *et al.*, 2022).

Em 2021, iniciei minhas atividades como professora horista em uma escola particular do município de Ananindeua, em Belém (PA), ministrando a disciplina de Química para turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Foi minha primeira experiência com este nível de ensino e, por se tratar de um público que exigia um intenso trabalho motivacional para ter sua atenção apreendida, recorri ao uso de diversos materiais didáticos e produtos educacionais, que pudessem me auxiliar no processo de adequação docente.

Além disso, como iniciei em janeiro de 2021, em plena pandemia de COVID-19, meu primeiro contato com as turmas foi por meio de aulas remotas, via conferências pelo *Google Meet*, uma vez que as aulas estavam ocorrendo em formato híbrido (com encontros síncronos e assíncronos), em virtude do cenário pandêmico. Nesse contexto, participei de diversas formações, tanto pela escola quanto por busca independente, na tentativa de aprender mecanismos e estratégias, que pudessem minimizar os impactos do afastamento social da época, então conheci e comecei a utilizar diferentes ferramentas de ensino remoto, tais como *Google Forms*, *Wordwall*, *Geniol*, *Jamboard* etc.

Ao começar a fazer uso destes recursos nas minhas aulas, e a perceber alguns resultados positivos, comecei a sentir a necessidade de me aprofundar mais no assunto, buscando conhecer aplicações em outros contextos de ensino e informações para além das presentes nos tutoriais de uso destas ferramentas. Então, recorri à literatura e, através de artigos e dissertações, comecei a me identificar e a me aprofundar em pesquisas sobre o uso da gamificação. Além disso, no papel de professora-pesquisadora, entendo que Educação é um processo em constante transformação, por isto é preciso que nós, professores, tenhamos interesse e curiosidade em buscar informações e formações, para atualizar nossas práticas pedagógicas e para oferecer métodos de ensino melhores e mais adequados para os nossos educandos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com os objetivos de fundamentar e de justificar a realização desta pesquisa, primeiramente serão abordados os desafios impostos aos professores no atendimento às demandas da atual geração de estudantes, que, influenciada pelas TDIC, exige mudanças de concepções e de práticas docentes. Assim, são discutidos apontamentos sobre as possibilidades e sobre as limitações do processo de ensino-aprendizagem-avaliação mais apropriado para o panorama educacional da atualidade, através da disseminação e da implementação de abordagens e de práticas pedagógicas, que possam aproveitar as TDIC de maneira mais sistemática e mais apropriada. Nesse sentido, discutiu-se ideias de obras, como as de Moran (2015), de Leite (2020, 2018), de Alves (2015), de Pretto (2011), entre outros, que tratam especificamente do uso da implementação de TDIC em sala de aula.

2.1 O AVANÇO DO USO DAS TDIC NAS SALAS DE AULAS

Sob os pontos de vista científico e tecnológico, ao refletir acerca das relações entre Educação, sociedade e novas tecnologias, ao longo do tempo, percebe-se que a evolução dos recursos digitais na contemporaneidade vem provocando transformações nos processos de aquisição e de produção do conhecimento, bem como alterações culturais. No atual contexto educacional, “[...] pensar sobre a educação é, simultaneamente pensar na Ciência, na Tecnologia, na Saúde e, principalmente, na Cultura e, tudo isso de maneira articulada” (Pretto, 2011, p. 96).

Autores que tratam de reformas curriculares do ensino de Ciências, tais como Giordan (2008) e Moran (2013), reiteram que as práticas pedagógicas devem acompanhar as mudanças sociais, no sentido de modernizar os processos de ensino ofertado nas escolas e nas universidades. Especificamente sobre as possibilidades de uso de TDIC na escola, Moran (2013) defende que ser professor na era digital significa romper com o conservadorismo e desenvolver práticas de ensino, que levem em consideração outras linguagens, uma vez que é necessário considerar a linguagem digital, que se apresenta nas novas tecnologias de comunicação.

Entende-se por TDIC as tecnologias que possibilitam os fluxos de informação e de comunicação entre seres humanos e máquinas, criadas em meados do século

XX, tendo tido um desenvolvimento exponencial, desde então (Silva; Moraes, 2014). No final do século XX, segundo Moran (1998), a *Internet* já podia ser amplamente usada para ajudar o professor a preparar melhor sua aula, para ampliar as formas de lecionar e para modificar os processos de avaliação e de comunicação.

Políticas educacionais brasileiras já trazem recomendações sobre o uso de TDIC nas escolas em seu escopo. Por exemplo, de acordo com uma das competências gerais adotadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), no decorrer das atividades ofertadas na Educação Básica, é de grande importância que se utilize ferramentas pedagógicas relacionadas às TDIC. Segundo Leite (2020), cada vez mais, as TDIC tendem a transformar as práticas tradicionais da Educação, com inovações com potencial para modificar e para dar novos sentidos ao aprendizado escolar.

Objetivando transformações no ensino e na aprendizagem em todas as disciplinas escolares, sobretudo nas Ciências Naturais, surgem questões sobre como as diferentes experiências, habilidades e tecnologias devem ser consideradas para que o processo de ensino-aprendizagem tenha resultados significativos e replicáveis (Bennett; Maton; Kervin, 2008).

Os domínios técnicos e pedagógicos devem evoluir em paralelo, por isso não se pode esperar que os professores dominem totalmente a tecnologia, primeiro, para que sejam capazes de articular seu uso a um percurso pedagógico, mas as tecnologias devem estar relacionadas às exigências pedagógicas, com isso trazendo novas possibilidades (Apanasionok *et al.*, 2019).

Existem diversas formas de integrar as TDIC ao ensino das Ciências. Por exemplo, elas podem ser inseridas como ferramentas, como fontes de referência e como meios de comunicação e de exploração. Os principais benefícios do uso das TDIC no ensino de Ciências são: i) o ensino das Ciências se torna mais interessante, mais autêntico e mais relevante; ii) há mais tempo dedicado à observação, à discussão e à análise; e iii) existem mais oportunidades para implementar situações de comunicação e de colaboração (Santos, 2007).

Nesse contexto, as TDIC são utilizadas como ferramentas para facilitar a busca pelo conhecimento e a difusão da informação, por meio da *Internet* (Leite, 2014), recursos, que estão sendo cada vez mais introduzidos em escolas e que, mais recentemente, foram ferramentas amplamente utilizadas no Ensino Remoto

Emergencial (ERE), em decorrência da pandemia do COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2.

Para Freitas e Chassot (2016), a inserção de TDIC no cotidiano escolar deve alavancar uma nova formação entre docentes, sugerindo um novo modelo de relacionamento entre professor e aluno e transformando o educador num mediador, que consiga integrar o uso das tecnologias como ferramenta auxiliar ao desenvolvimento de conteúdos na aprendizagem dos alunos.

Atualmente, existem diferentes iniciativas e abordagens pedagógicas, que defendem o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação em sala de aula, entre as quais se destacam: a aprendizagem móvel; a aprendizagem colaborativa on-line; a sala de aula invertida; e a Aprendizagem Tecnológica Ativa (ATA). Embora compartilhem semelhanças, existem diferenças em ênfases e em prioridades de uso entre ferramentas tecnológicas específicas. Vejamos o perfil de cada uma delas.

A aprendizagem móvel, ou *m-learning*, envolve o uso de dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, para apoiar o processo de aprendizagem. De acordo com Kukulska-Hulme e Traxler (2007, p. 1), a aprendizagem móvel "[...] se refere ao uso de dispositivos portáteis para acessar e gerenciar informações, comunicação e aprendizagem". O *Um Computador por Aluno* (UCA) foi um dos projetos mais famosos e difundidos desta abordagem no Brasil.

A aprendizagem colaborativa on-line envolve o uso de plataformas em rede, para permitir a colaboração entre alunos e professores, independentemente de suas localizações geográficas. Segundo Harasim (2012), a aprendizagem colaborativa on-line é um processo, em que um grupo de pessoas se envolve em uma discussão ou tarefa colaborativa, usando tecnologias de rede. Tal tem ganhado destaque nos últimos anos, impulsionada pelas possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais. Fóruns de discussão, *Wikis*, redes sociais, jogos educativos colaborativos são alguns exemplos de ferramentas tecnológicas, que têm sido usadas para explorar questões complexas e para fornecer, aos alunos, oportunidades para discutir e compartilhar ideias, para construir textos coletivamente, enfim para trabalhar colaborativamente, visando alcançar um objetivo comum.

A sala de aula invertida, ou *flipped classroom*, consiste em utilizar Tecnologias de Informação e Comunicação para fornecer conteúdo educacional, antes da aula, de modo que o tempo em sala possa ser dedicado a atividades práticas e a discussões em grupo. Algumas pesquisas apontam vantagens e limitações do uso desta

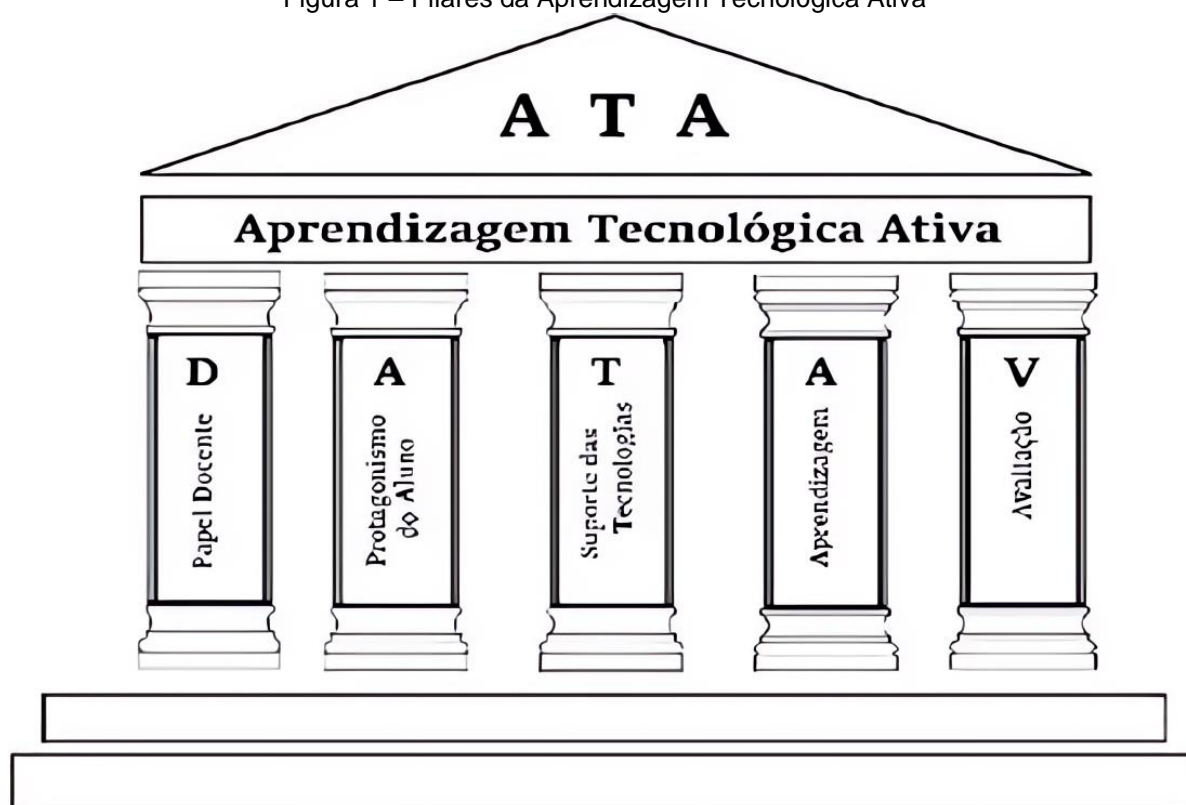
abordagem em escolas regulares, e autores que defendem o uso deste modelo, tais como Bergmann e Sams (2014), costumam asseverar que tal abordagem proporciona uma aprendizagem mais autônoma, mais interativa e mais personalizada, aumentando a motivação e o envolvimento dos alunos. O fato de os alunos disporem de mais tempo para trabalhar em atividades práticas e para tirar dúvidas em sala de aula, segundo Abeysekera e Dawson (2015), aumenta as chances de que eles aprendam de forma mais profunda e mais duradoura. De outro lado, pesquisas como as de Huang *et al.* (2019) concluíram que a eficácia da sala de aula invertida depende do conteúdo e da forma como ela é apresentada, o que pode limitar sua aplicabilidade em algumas disciplinas e contextos escolares. Além disso, segundo Strayer (2012), a sala de aula invertida pode reforçar a desigualdade de acesso a recursos educacionais, já que alguns alunos podem não ter acesso à tecnologia necessária para estudar o conteúdo, antes da aula.

A Aprendizagem Tecnológica Ativa é uma abordagem mais ampla do que as mencionadas, não se limitando ao uso exclusivo de determinadas ferramentas tecnológicas ou estratégias de ensino específicas. Tal abordagem apenas enfatiza a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, com o auxílio de ferramentas tecnológicas.

A aprendizagem tecnológica ativa não se limita a um único tipo de tecnologia ou abordagem pedagógica, mas envolve a utilização de diferentes ferramentas e estratégias para promover a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento (Land; Jonassen, 2012, p. 13).

De acordo com Leite (2018, p. 560), ao utilizar metodologias na perspectiva da ATA, o docente “[...] pode ensinar a selecionar, analisar, criticar, comparar, avaliar, sintetizar, comunicar, informar, reafirmando seu papel de orientador durante tais processos”. Tal abordagem destaca uma estreita relação entre o uso de metodologias ativas e as tecnologias digitais, no sentido de que o indivíduo tenha autonomia em sua aprendizagem.

Figura 1 – Pilares da Aprendizagem Tecnológica Ativa



Fonte: Leite (2018)

Segundo Leite (2018, p. 169), a Aprendizagem Tecnológica Ativa é uma abordagem pedagógica de raiz construtivista, uma vez que estimula a participação ativa dos estudantes nas construções do conhecimento e na sua própria aprendizagem, com a ajuda de ferramentas tecnológicas. Há algum tempo, vários educadores têm analisado o uso de diferentes atividades educativas fundamentadas na ATA. Vejamos algumas delas a seguir.

É possível perceber a diversificação de instrumentos e de estratégias de ensino utilizada em pesquisas baseadas na ATA, que envolvem variedades de tecnologias e de metodologias, para promover a interação, a colaboração e a construção do conhecimento, pelos alunos, e os princípios teóricos e os resultados de suas investigações fornecem boas evidências do potencial de aplicação das recomendações didáticas da ATA em diferentes contextos escolares.

Entre as diferentes estratégias de ensino-aprendizagem-avaliação recomendadas por partidários da ATA, encontra-se a chamada gamificação, da qual serão apresentados o histórico, os fundamentos e as aplicações, uma vez que suas diretrizes didáticas também foram ostensivamente utilizadas para compor o manual de atividades didáticas, objeto de análise desta pesquisa.

2.2 GAMIFICAÇÃO: HISTÓRICO E COMPONENTES ESTRUTURAIS

Como mencionado, nesse tópico é apresentado um breve histórico acerca da origem do termo gamificação, perpassando a descrição do processo de crescente utilização da ferramenta nas diversas esferas da sociedade e a sua definição atual. Em seguida, são discutidos os princípios da gamificação, principalmente no que se refere as suas aplicações em contextos educacionais. Texto de autores, como Busarello (2016), Werbach e Hunter (2012), Fadel *et al.* (2014) e Kapp (2012), foram utilizados como principais fontes de referência para tal composição.

De acordo com Signori e Guimarães (2016), o termo gamificação foi expresso pela primeira vez no ano de 2002, pelo pesquisador britânico Nick Pelling, e ganhou popularidade em meados de 2010, devido à difusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, ao advento dos jogos digitais, pela indústria da mídia digital, e à proliferação de *softwares* baseados em *games*.

Sua utilização teve início no meio corporativista para fins de fidelização de clientes e de capacitação profissional dos colaboradores (Alves, 2015; Zichermann; Cunningham, 2011), no entanto, em decorrência do seu caráter versátil, rapidamente passou a ser utilizada nas mais diversas áreas da sociedade, tais como saúde, *marketing*, políticas públicas, entre outras (Vianna *et al.*, 2013). Esse crescente interesse pode ser explicado pelo potencial da técnica em influenciar, em engajar e em motivar pessoas, principalmente (Kapp, 2012).

Na literatura recente sobre o tema, é possível perceber que não há uma definição específica e amplamente consensual sobre o que é gamificação, contudo é possível observar características compartilhadas entre diferentes pesquisadores do assunto, como nas definições propostas por Kapp (2012), por Fadel *et al.* (2014), por Alves (2015) e por Silva *et al.* (2018)

Segundo Fadel *et al.* (2014), gamificação é a utilização de mecânicas do ato de jogar fora do contexto de um jogo. Já Kapp (2012) conceitua a gamificação como os usos da mecânica, da estética e do pensamento baseados em *games* (jogos digitais), para engajar as pessoas, para motivar a ação, para promover a aprendizagem e para resolver problemas. Para Alves (2015), utilizar gamificação não é transformar qualquer atividade em jogo, mas aprender, a partir dos jogos, encontrando elementos de jogos que podem melhorar uma experiência, tornando-a mais divertida e mais engajadora, sem desprezar o mundo real.

Silva *et al.* (2018) ressaltam que, por definição, a gamificação não é originalmente uma metodologia ativa de aprendizagem, mas que pode ser utilizada como tal, quando o professor, por meio de regras claras, desafia e estimula os alunos a realizarem missões (tarefas), que envolvam estratégias, como: explorar problemas; levantar hipóteses; solucionar problemas, a partir de conhecimentos prévios; avaliar eficácia de processos de solução de problemas, entre outras.

2.3 GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Ao observar o contexto atual e o modelo de ensino vigente, percebe-se uma lacuna, um choque de gerações entre alunos, que crescem imersos no mundo digital, fortemente influenciado por *games*, e professores, que se distanciam deste universo, o que, de certo modo, resulta em quadros de desmotivação e de desinteresse no contexto escolar. Entretanto, estudos recentes, como os de Kapp (2012), de Fardo (2013) e de Burke (2015), vêm demonstrando que a utilização de elementos dos *games* tem motivado pessoas na realização de atividades, auxiliando na resolução de desafios e promovendo engajamentos e aprendizados prazerosos.

No contexto educacional, apropriar-se de estratégias de gamificação e aplicá-las a processos de ensino-aprendizagem é uma tarefa desafiadora, pois é necessário que se tenha um entendimento das *nuances* que envolvem esta estratégia, para aliar os objetivos pedagógicos ao ato de jogar. Ademais, é necessário reconhecer que a motivação no ato de jogar abrange as áreas cognitiva, emocional e social do indivíduo (De-Marcos *et al.*, 2014; Domínguez *et al.*, 2013; Kapp, 2012).

Segundo Busarello (2016), a gamificação compreende a aprendizagem, a partir de dois tópicos distintos: o primeiro, reporta-se ao fato desta estratégia utilizar perspectivas de cada sujeito, como habilidades, atitudes, necessidades, qualidades, entre outras características, para compreender os avanços e para propor caminhos de aquisição de conhecimento; o segundo tópico considera que os *feedbacks* e o desempenho das ações dos sujeitos têm, como base, a comunidade, o que exige um sistema com soluções gerais, simples e esquemáticas, para atender à diversidade de indivíduos do grupo.

De acordo com Tolomei (2017), muitas instituições de ensino, independentemente de nacionalidade e de níveis de educação, encontram

dificuldades para engajar os alunos, utilizando recursos educacionais tradicionais. Uma das estratégias cada vez mais utilizadas neste cenário de crescimento de tecnologias digitais e que busca motivar os alunos, mediante o uso de metodologias ativas, é a gamificação (Silva; Sales; Castro, 2019).

Gamificar atividades educativas pode envolver elementos e categorias dos *games*, podendo ser utilizados para a construção de uma prática pedagógica mais estimulante para os educandos. Nesse viés, Schlemmer (2014, p. 78) ressalta que a construção de uma prática pedagógica pode acontecer, “[...] quando se faz uso dos elementos de *design* de jogos para ressignificar e desenhar em uma outra perspectiva, a da Gamificação, o currículo, as práticas e os processos da mediação pedagógica”.

Um dos benefícios desta utilização reside no fato de que o uso de *games* na sala de aula propicia um ambiente lúdico e divertido, sendo uma maneira privilegiada de capturar a atenção dos discentes, estimulando o desenvolvimento cognitivo e as competências socioemocionais dos estudantes, como o trabalho em equipe e a colaboração.

De acordo com Kapp (2012), a gamificação na Educação pode ser dividida em dois tipos: estrutural; e de conteúdo. A gamificação estrutural utiliza elementos de jogos no processo de aprendizagem, sem promover alterações significativas no conteúdo, ou seja, o conteúdo não se torna parecido com um jogo, mas, sim, a estrutura ao redor dele (Kapp, 2012). Já a gamificação de conteúdo aplica elementos de jogos para alterar o conteúdo, de modo a fazer com que este se pareça com um jogo, significando que o conteúdo deverá ser moldado aos mecanismos de funcionamento de um jogo (Kapp, 2012).

Costa *et al.* (2018) destacam que, assim como não existe apenas um tipo de jogo, também não existe apenas uma única maneira de utilizar a gamificação, de forma que as incorporações de elementos de jogos e de modos de utilização destes dependerão inteiramente do contexto, em que estes estão inseridos. Nesse sentido, a mesma técnica pode não ser aplicável a tudo o que se precisa ensinar, sendo importante identificar o objetivo que se quer alcançar com a solução gamificada (Alves, 2015).

A gamificação surge como uma proposta educacional, que visa fortalecer o processo de aprendizagem e despertar o interesse, a curiosidade e a participação dos indivíduos, utilizando elementos modernos e prazerosos na realização de tarefas e na conquista de objetivos (Orlandi; Duque; Mori, 2018). Busca-se, assim, fazer com que

o prazer e o engajamento estejam associados à aprendizagem, em uma linguagem e comunicação compatíveis com a realidade atual dos alunos, criando um cenário educacional, em que diversão e seriedade caminham lado a lado (Tolomei, 2017).

Por fim, embora a gamificação tenha um excelente potencial educativo em diferentes contextos escolares, ela evidentemente não deve ser vista como solução para todos os problemas da Educação, sendo sempre necessário identificar e analisar o problema a ser resolvido, para encontrar a melhor estratégia instrucional, que pode ou não utilizar a gamificação (Alves, 2015; Fardo, 2013). Segundo os referidos autores, para que a gamificação seja uma iniciativa consistente na área da Educação, ela deve ser precedida de planejamento, de formações e de pesquisas, além de ser necessário realizar seu acompanhamento e observar os perfis e os contextos dos participantes do processo.

2.4 APLICAÇÕES DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

No ensino de Química, o uso da gamificação como ferramenta potencializadora nos processos de ensino-aprendizagem tem aumentado nos últimos anos, no entanto, no que se refere ao número de dissertações sobre o tema, observa-se um movimento contrário, isto é, um número discreto de pesquisas na área. Entre outros fatores, isso se deve às dificuldades de escrever, de discutir e de debater sobre um campo de pesquisa recente. A seguir, são apresentadas, de forma resumida, algumas dissertações sobre a temática, as quais foram de fundamental importância no embasamento e na construção desta pesquisa.

Na dissertação de Lopes (2022), desenvolvida em nível de Mestrado Profissional, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano, *campus* Urutaí, cujo título é *Conectividade, Interatividade, Gamificação e Ensino de Química: Uma proposta de sequência didática para o ensino do modelo atômico de Bohr*, o autor utiliza a gamificação como estratégia para subsidiar o produto educacional oriundo da pesquisa, nesse caso uma Sequência Didática Investigativa (SDI), baseada nos usos de recursos digitais e de metodologias ativas de aprendizagem.

Com o objetivo de estruturar as atividades da SDI em uma perspectiva de aulas interativas, Lopes (2022) procurou incentivar a conectividade entre os alunos, por

meio dos murais interativos da plataforma *Padlet*, em busca de melhores resultados no aprendizado, promovendo o ensino, a revisão de conceitos, com o auxílio dos *quizzes* gamificados da plataforma *Kahoot!*, e a importância da realização do *feedback* aos estudantes, através da utilização de *games* disponibilizados na plataforma *WordWall*. Os alunos participantes da pesquisa percorreram um caminho de interatividade, com conexão pela utilização de recursos digitais e de atividades gamificadas, todas planejadas intuitivamente, com o objetivo de favorecer a compreensão e o aprendizado dos estudantes, em relação ao tema abordado.

Lopes (2022) contou com a participação de 31 alunos da 1ª série do Ensino Médio no período do segundo bimestre de 2021, momento no qual as aulas ainda estavam ocorrendo de forma remota, devido à pandemia de COVID-19. Os resultados apresentados pelo autor demonstraram que a aplicação da SDI, com atividades gamificadas, foi significativa para a aprendizagem dos alunos, pois foi possível constituir — mesmo de forma remota — um ambiente dinâmico e interativo, capaz de oportunizar o protagonismo dos alunos na disciplina de Química.

No trabalho de Oliveira (2020), cujo título é *Ensino Híbrido Gamificado: O modelo de rotações por estações no ensino de Radioatividade*, observa-se uma proposta para o ensino de Radioatividade, sob a perspectiva das metodologias ativas, com ênfase na rotação por estações, junto à gamificação. É importante mencionar que a pesquisa foi desenvolvida, junto ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), sob orientação do professor Bruno Silva Leite, um dos pioneiros e principais pesquisadores das aplicações da gamificação no ensino de Química em cenário nacional.

Como síntese dos trabalhos mencionados, observou-se que os objetivos das propostas apresentadas se assemelham aos desta pesquisa, ao problematizar a necessidade das incorporações de novas linguagens e de novos métodos, para obter novas formas de ensinar e de aprender Química. Assim, considera-se de extrema relevância o uso da gamificação no cenário educacional, principalmente no contexto da Educação Básica, em que a presença de elementos de jogos em atividades pedagógicas pode influenciar no processo de aprendizagem.

Em vista disso, observou-se que as pesquisas supracitadas apresentam possibilidades de aplicação da gamificação no ensino de Química, visto que são oriundas de programas de pós-graduação em nível de mestrado profissional e que foram desenvolvidas com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. No que se refere a

pontos de divergência entre elas, é possível mencionar diferenças na forma de abordagem do uso da gamificação e no tipo de produto educacional por elas obtido.

Desse modo, o diferencial da pesquisa proposta nesta dissertação se dá primeiramente pelo fato de se desenvolver no contexto dos anos finais do Ensino Fundamental. Além disso, propõe-se o desenvolvimento de um produto educacional no formato de guia didático, com o intuito de constituir um material de caráter instrucional, para auxiliar professores de Ciências/Química, no que se refere à utilização da gamificação na aprendizagem.

Em relação à abordagem da gamificação, foi possível evidenciar o caráter versátil desta estratégia metodológica, considerando que a criação de um ambiente de aprendizagem gamificado pode ocorrer, tanto com a presença quanto com a ausência de tecnologias digitais, sendo a combinação de elementos de jogos o fator realmente determinante para a motivação e para o engajamento dos alunos. Por isso, esse estudo se diferencia na forma de abordagem da gamificação a ser utilizada, que se fundamenta no passo a passo proposto por Werbach e Hunter (2012), visando a criação de um ciclo de atividades gamificadas sobre Modelos Atômicos para os anos finais do Ensino Fundamental.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

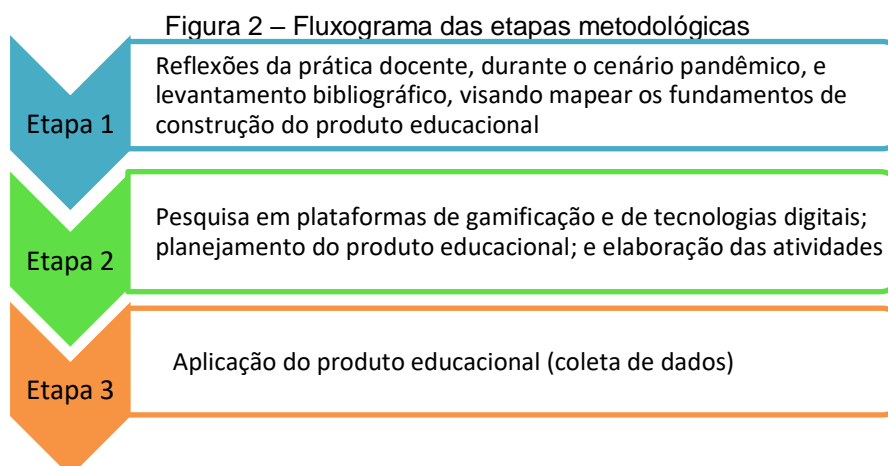
No presente capítulo, apresenta-se o percurso metodológico planejado para o desenvolvimento deste estudo, bem como as etapas de elaboração e de aplicação do produto educacional.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Metodologicamente, essa pesquisa faz uso de uma abordagem qualitativa, ou seja, as análises centram suas atenções mais na interpretação de comportamentos e nas produções discursivas dos sujeitos investigados do que em eventuais resultados estatísticos de testes de múltipla escolha ou questionários de atitudes. Lüdke e André (1986) destacam que a abordagem qualitativa é metodologicamente apropriada em estudos dos tipos pesquisa-ação, pesquisa etnológica ou naturalista e estudo de caso.

3.2 ETAPAS DO PERCURSO METODOLÓGICO

No que tange às etapas metodológicas, a pesquisa foi organizada da seguinte forma: mapeamento bibliográfico (etapa 1); planejamento do produto educacional (etapa 2); e aplicação e análise dos efeitos do produto educacional (etapa 3), como ilustrado na Figura 2.



Fonte: elaborada pelos autores

3.2.1 Mapeamento bibliográfico (1º momento)

Nessa etapa, foram realizadas buscas e leituras de trabalhos científicos sobre a utilização da gamificação, associada à aprendizagem, a fim de iniciar a estruturação do produto educacional. Para tanto, utilizou-se, como base de coleta de dados, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), considerando pesquisas de mestrado envolvendo a temática **gamificação no ensino de Química** do período de 2018 a 2022. Para que se pudesse delimitar um quantitativo de trabalhos, os termos escolhidos foram interligados, por meio do operador booleano “AND”, formando as seguintes sequências de busca: “Gamificação AND Química”; e “Gamificação AND ensino de Química”.

3.2.2 Planejamento do produto educacional (2º momento)

Com base nos dados obtidos na pesquisa bibliográfica, foram identificadas as aplicações da gamificação utilizadas com mais frequência no ensino de Química, favorecendo a delimitação dos subsídios teóricos necessários à elaboração do produto educacional.

Após isso, foi feita a caracterização das partes do produto educacional, composto pelos seguintes aspectos: i) Tipo de produto; ii) Público-alvo; e iii) Objetivo. No que tange ao tipo de produto, optou-se pela construção de um manual didático; quanto ao público-alvo, esse incluiu professores de Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental; e, quanto ao objetivo, o material constitui um subsídio a professores de Ciências/Química, que almejam implementar elementos da gamificação em suas aulas, de forma que as atividades propostas sejam pontos de partida para a utilização e para a replicação do produto educacional.

3.2.3 Aplicação do produto educacional (3º momento)

Na terceira etapa, ocorreram a aplicação e a avaliação dos resultados de aprendizagem e de engajamento dos estudantes nas atividades propostas.

A aplicação ocorreu no segundo bimestre de 2023, em uma escola privada do município de Ananindeua, no estado do Pará, local de atuação da professora pesquisadora, e incluiu a participação de 48 alunos de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 13 e 15 anos. A escola em questão oferece os ensinos Fundamental e Médio, distribuídos em 14 turmas do 1º ao 9º anos e em quatro turmas do 1º ao 3º anos, respectivamente, ambos ofertados unicamente no turno da manhã. Assim como outras escolas particulares da região, a disciplina de Ciências ofertada aos anos finais do Ensino Fundamental é trabalhada de forma compartimentada, ou seja, existe um professor responsável por ministrar as disciplinas de Física, de Química e de Biologia separadamente.

Em vista disso, o recurso didático-pedagógico foi elaborado, mediante a perspectiva da pesquisadora e autora, que é também professora de Química dos anos finais do Ensino Fundamental, a partir da experiência de sala de aula e das constatações das dificuldades de ensinar e de aprender os conhecimentos químicos nesta etapa. Para tal, foi planejado um ciclo de atividades gamificadas acerca do conteúdo Estrutura da Matéria, com ênfase na habilidade **EF09CIO3**, a qual se relaciona à aprendizagem dos Modelos Atômicos — conteúdo geralmente trabalhado no 9º ano do Ensino Fundamental.

Para a aplicação do ciclo de atividades, foi utilizado um total de seis aulas, organizadas para contemplar as competências e as habilidades descritas na BNCC e para propiciar o engajamento e a interatividade entre os alunos, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas nas fases do trabalho

ENCONTROS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	DURAÇÃO
1º ENCONTRO Realização das fases 1 e 2 Tempo estimado: duas aulas	<i>Fase 1 – Acolhida e orientações gerais aos alunos</i> <ul style="list-style-type: none"> Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre Modelos Atômicos Apresentação das regras gerais e organização do ciclo de atividades 	<i>Diagnose – 15 min</i> <i>Regras – 20 min</i> <i>Divisão e organização das equipes – 10 min</i>
	<i>Fase 2 – Retomada do conhecimento</i> <ul style="list-style-type: none"> Objetivo: revisar os conceitos iniciais da constituição da matéria Missão: solucionar um caça-palavras Desafio: elaborar uma linha do tempo, com as 18 palavras encontradas, em ordem cronológica de descoberta 	<i>Montagem e resolução da atividade – 35 min</i> <i>Orientações sobre a próxima fase – 10 min</i>
2º ENCONTRO Realização da fase 3 Tempo estimado: duas aulas	<i>Fase 3 – Aplicação do conhecimento</i> <ul style="list-style-type: none"> Objetivo: compreender como a estrutura do modelo atômico de Bohr funciona na prática Missão: decodificar um código Desafio: para completar a tabela presente na ficha de atividade, a equipe deverá realizar o experimento <i>Teste de chama</i> 	<i>Montagem e resolução da atividade – 45 min</i>
3º ENCONTRO Realização da fase 4 Tempo estimado: duas aulas	<i>Fase 4 – Avaliação do conhecimento</i> <ul style="list-style-type: none"> Socialização do desempenho das equipes nas atividades Questionário – Avaliação do produto educacional 	<i>Quadro de desempenho – 35 min</i> <i>Questionário – 10 min</i>

Fonte: elaborado pelos autores

As seis aulas foram distribuídas em três encontros, e cada encontro apresentou uma subdivisão denominada 'Fase', portanto as atividades foram desenvolvidas, de acordo com as fases: a 1ª e a 2ª fases foram referentes ao diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos; a 3ª fase foi destinada à aplicação do conhecimento; e a 4ª fase foi o momento destinado à avaliação e à socialização dos resultados alcançados nas atividades.

3.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A observação participante, juntamente do registro de falas, os questionários e a coleta de produções escritas foram os principais métodos de obtenção dos dados utilizados na pesquisa. Por se tratar da análise de uma atividade educativa, havia a necessidade de o próprio professor atuar como pesquisador e como coletor de dados, assim era essencial valorizar a interação social, compreendo-a como um exercício de conhecimento entre uma parte e o todo e vice-versa, integrando o observador a sua observação e o conhecedor ao seu conhecimento (QUEIROZ *et al.*, 2007).

Sendo assim, registros das percepções da professora pesquisadora, das falas e das produções escritas dos estudantes foram feitos, para posterior análise. Ou seja, a professora atuou ativamente na realização das tarefas e nas observações sistemáticas e detalhadas dos comportamentos dos sujeitos submetidos às intervenções, previamente definidas pelos critérios teórico-metodológicos adotados na pesquisa de campo (DUARTE, 2002).

No que tange à utilização de questionário, enquanto instrumento de coleta de dados, Gil (2008) destaca que seu uso é viável em pesquisas, pois possibilita atingir um grande número de pessoas, diminuindo a margem de erro nos resultados e garantindo o anonimato dos participantes, isto é, fazendo com que quem responda não se sinta constrangido. Nessa pesquisa, foram utilizados dois questionários, em momentos distintos, com os seguintes objetivos:

- O questionário pré-aplicação do produto educacional teve, como objetivo, fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, através de uma atividade com cinco perguntas, para que o aluno manifestasse seus conhecimentos a respeito do conteúdo Modelos Atômicos.
- O questionário pós-aplicação do produto educacional teve o objetivo de identificar se o recurso contribuiu para o engajamento e para a participação dos estudantes nas atividades.

Por questões de ética de pesquisa, os alunos e/ou os seus respectivos responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) e, a fim de garantir o anonimato e de preservar a identidade dos estudantes, suas identificações foram substituídas por pseudônimos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção, serão descritos detalhes dos percursos de criação e de estruturação do produto educacional, cujas atividades são objetos de análise desta pesquisa. Os dados coletados serão apresentados e discutidos em dois capítulos, sendo o primeiro capítulo referente à construção do guia didático e o segundo, à aplicação das atividades deste guia.

4.1 CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

Na primeira seção, serão descritos detalhes dos percursos de criação e de estruturação do produto/processo educativo proposto nesta dissertação.

4.2 PLANEJAMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Como aludido, para iniciar a construção do produto educacional, foi realizado um levantamento bibliográfico na *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações*, com o intuito de mapear as produções científicas sobre o uso da gamificação na área de ensino de Química, nos últimos anos, em nível de mestrado. Os resultados encontrados foram analisados, de acordo com a instituição de ensino superior (IES), com o programa de pós-graduação e com o tipo de programa, como descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização dos trabalhos da BDTD

Base de dados	IES	Trabalhos	Programa	Tipo de programa
BDTD	IFAM	1	Ensino Tecnológico	Mestrado profissional
	UFRPE	1	Química em Rede Nacional	Mestrado profissional
	UNESP	2	Química em Rede Nacional	Mestrado profissional
			Ensino de Ciências e Matemática	
	UFABC	1	Ensino de Física	Mestrado profissional
	UNIFESP	1	Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado acadêmico
USP	1	Ensino das Ciências Ambientais	Mestrado profissional	

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Foram encontrados sete trabalhos de diferentes instituições de ensino superior do Brasil, seis dos quais são provenientes de mestrados profissionais, ou seja, apresentam produtos educacionais em suas dissertações. Nas pesquisas analisadas, os autores relatam que os elementos de jogos empregados na gamificação têm potenciais de engajamento e de motivação, que beneficiam a aprendizagem, os quais podem ser aplicados em diferentes segmentos formais de educação, não sendo obrigatório o uso de recursos tecnológicos digitais.

Diante dos dados apresentados, concluímos que o uso da gamificação em turmas regulares de alunos da Educação Básica apresenta significativo potencial educativo, entretanto poucos são os materiais na literatura que apresentam os processos de construção de estratégias de ensino gamificadas de maneira clara, ao docente (MADEIRA; SERRANO, 2020), não assumindo o caráter prático de mudança de viés metodológico, seja na produção de materiais de apoio a docentes, seja em propostas efetivas de desenvolvimento da metodologia com alunos de diferentes níveis e modalidades de ensino (ALVES, 2015; MATTAR, 2018).

Atentando ao potencial da gamificação e assumindo a carência de propostas, que auxiliem o docente a estruturar adequadamente sua aplicação, optou-se por desenvolver um produto educacional em formato de guia didático, que, segundo a definição da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

(BRASIL, 2019, p. 43), é um produto de apoio/suporte, com fins didáticos na mediação de processos de ensino-aprendizagem em diferentes contextos educacionais.

Conforme nossos estudos e nossas investigações teóricas e empíricas na área, fazer uso da gamificação nos ambientes educacional e acadêmico é uma maneira de proporcionar, aos sujeitos participantes da experiência, a oportunidade de fazerem parte de algo, em que se sintam engajados e motivados (PIMENTEL, 2021). Dessa forma, o guia didático elaborado nesta pesquisa visa fornecer orientações, aos professores de Ciências/Química que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, a fim de que a implementação dos princípios da gamificação em atividades pedagógicas possa contribuir com o processo de aprendizagem, bem como para o apontamento de novas práticas pedagógicas no ensino de Química.

O guia didático em questão foi organizado em duas unidades: a Unidade 1 foi dividida em três capítulos, referentes às bases teóricas necessárias a que o professor aprenda e se aprofunde nos princípios da gamificação; e a Unidade 2 apresenta uma proposta de gamificação, como apoio ao ensino e à aprendizagem do conteúdo Modelos Atômicos no Ensino Fundamental II. Tal organização foi intencional, pois a partir da base teórica, é possível contextualizar os princípios da gamificação na aprendizagem, conduzindo a um processo de reflexão crítica sobre os conceitos, os métodos e as técnicas aplicadas ao ensino de Química.

Simplificadamente, a construção do guia didático ocorreu em três etapas: no primeiro momento, foi feita a organização dos capítulos do produto educacional; a segunda etapa foi utilizada para a elaboração das atividades do produto educacional e para a implementação dos elementos de gamificação; e, no terceiro momento, foi feita a prototipação do produto educacional, ou seja, houve a organização e a montagem do *layout* do produto educacional.

4.3 ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PRODUTO EDUCACIONAL

A proposta de atividade gamificada desenvolvida nesta pesquisa se baseou no modelo conceitual proposto por Werbach e Hunter (2012) para a construção de um ciclo de atividades gamificadas para o ensino de Modelos Atômicos. Conforme Werbach e Hunter (2012), em um projeto gamificado, o professor deve considerar elementos, que estimulem a motivação, com escolhas de temas significativos aos

estudantes, de procedimentos de ação, de formas de *feedback* e de conflitos cognitivos.

Com base nestes princípios, Werbach e Hunter (2012) recomendam que os professores, ao planejar tarefas de gamificação, sigam os passos descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Modelo conceitual para a elaboração de atividades gamificadas

AÇÃO	ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA
DEFINIR OS OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Definir qual/quais são os objetivos que serão alcançados, por meio da estratégia gamificada Analisar se eles são claros, alcançáveis e mensuráveis Verifique se estão de acordo com as competências que serão desenvolvidas e com o tema proposto
DELIMITAR O PÚBLICO-ALVO	<ul style="list-style-type: none"> Identificar seu público-alvo (faixa etária, habilidades, características) - É necessário entender o perfil dos participantes que irão realizar a atividade, para poder dar seguimento à próxima etapa
PLANEJAR O CICLO DE ATIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Definir as áreas de conhecimento envolvidas, o tema que será abordado, as competências que serão desenvolvidas, os conteúdos que estarão associados, as atitudes e os comportamentos que serão potencializados Estabelecer a duração da estratégia educacional gamificada Verifique se todos os recursos estão assegurados e adequados ao público-alvo
IMPLEMENTAR OS ELEMENTOS DE JOGOS NAS ATIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Criar as regras para cada tarefa Definir as mecânicas Verificar se as tarefas potencializam o desenvolvimento das competências e se estão aderentes à narrativa Verificar se as tarefas são diversificadas e exequíveis Conferir se o sistema de pontuação está bem estruturado e as recompensas são motivadoras e compatíveis com o público Dinâmicas: narrativa, emoções, relacionamento; mecânicas: desafios, <i>feedback</i>; e componentes: missões, pontuações, regras
REVISAR A ESTRATÉGIA	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se a missão é compatível com o tema e se está alinhada à narrativa Refletir se a narrativa tem potencial de engajar os jogadores e se está aderente às tarefas Verificar se as tarefas são diversificadas e exequíveis e se possuem regras claras Conferir se o sistema de pontuação está bem estruturado e se as recompensas são motivadoras e compatíveis com o público Verificar se todos os recursos estão assegurados e se a agenda é adequada ao público

Fonte: elaborado pelos autores, com base em Werbach e Hunter (2012)

A seguir, foi definido o passo a passo do processo de elaboração do ciclo de atividades gamificadas sobre Modelos Atômicos.

4.3.1 Definição dos objetivos (1º passo)

Segundo Werbach e Hunter (2012), na construção de uma atividade gamificada, é necessário pensar primeiramente no objetivo da atividade proposta, ou seja, deve-se estabelecer quais aspectos a atividade pode ajudar a melhorar no contexto de sala de aula. Posto isto, definimos, como objetivo desta proposta de aprendizagem: favorecer a compreensão de aspectos históricos e conceituais dos Modelos Atômicos, por meio da utilização de técnicas de gamificação, que permitam uma melhor interação professor-aluno, a colaboração entre educandos e o engajamento destes no processo de aprendizagem.

4.3.2 Delimitação do público-alvo (2º passo)

Posteriormente, é necessário identificar o público-alvo e entender os perfis dos jogadores que realizarão a atividade, por exemplo entender o que os motiva e o que os desmotiva. O público-alvo desta atividade compreende alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, logo é importante que a atividade gamificada proposta possa oferecer algo a cada um dos diferentes perfis de alunos, pois uma comunidade dificilmente será massivamente composta por apenas um perfil (Werbach; Hunter, 2012).

4.3.3 Planejamento do ciclo de atividades (3º passo)

Após a definição do objetivo e a escolha do público-alvo, o professor deve delimitar o conteúdo a ser trabalhado na proposta gamificada, bem como o ciclo de atividades a ser desenvolvido. Quanto à delimitação do conteúdo, considerou-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como documento de referência para a estruturação das atividades. No referido documento, o campo das Ciências da Natureza no Ensino Fundamental estabelece três unidades temáticas: (1) Matéria e energia; (2) Vida e evolução; e (3) Terra e Universo. A partir de uma análise destas unidades temáticas, Silva, Ornellas e Feliciano (2019) apontam que, do ponto de vista químico, a unidade temática que se destaca, do 6º ao 9º ano, é 'Matéria e Energia', conforme pode ser observado no Quadro 4.

Quadro 4 – Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (9º ano)

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADES BNCC
Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica
	Estrutura da matéria	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre suas massas
	Radiações e suas aplicações na Saúde	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria e reconhecer sua evolução histórica

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Nesse sentido, delimitou-se, como objetos de conhecimento, os conteúdos referentes à estrutura da matéria, com ênfase na habilidade EF09CI03, a qual está relacionada à aprendizagem dos Modelos Atômicos, conteúdo geralmente trabalhado no 9º ano do Ensino Fundamental.

No que diz respeito ao ciclo de atividades, adotamos critérios que estabelecem o desenvolvimento de ações educativas, que estimulem a cooperação, e simultaneamente a competitividade e a colaboração, entre os aprendizes, o que irá motivar os alunos a continuar realizando as tarefas propostas. Para tal, desenvolveu-se um ciclo de atividades gamificadas, cuja organização curricular ficou descrita no Quadro 3.

A sugestão de espaço para aplicação das atividades é o laboratório da escola, pois uma das missões a ser solucionada contará com a experimentação, no entanto se entende que, com pequenos ajustes, tal poderá ser facilmente adaptada para a sala de aula. As avaliações do sistema gamificado e da turma são feitas de forma contínua, durante a aplicação do projeto, fornecendo subsídios para a adequação e para o melhor aproveitamento dos temas trabalhados, bem como da evolução da turma.

4.3.4 Implementação das mecânicas de jogos (4º passo)

Somente na fase final são escolhidos os elementos dos jogos, que melhor se encaixam no sistema de gamificação planejado. Nesse momento, os ciclos de

atividade servirão como um esqueleto para a gamificação, facilitando a escolha da combinação de elementos, e o conhecimento levantado pelos jogadores no passo 3 mostrará quais elementos serão mais adequados ao público-alvo.

Os elementos de jogos podem ser definidos como padrões regulares, que podem ser combinados de diferentes maneiras, para que se construa um jogo (WERBACH, 2015). Logo, os elementos de jogos são recursos combinados para promover uma determinada experiência gamificada (ALVES, 2015). A mecânica na gamificação, de acordo com Werbach e Hunter (2012), é o processo básico, que impulsiona a ação e que gera o engajamento do jogador, o que torna necessária a utilização dos elementos de jogos descritos no Quadro 5.

Quadro 5 – Elementos de jogos, segundo Werbach e Hunter (2012)

ELEMENTOS	DEFINIÇÃO
AVATARES	Representação visual do personagem de um jogador
EQUIPES	Grupo de indivíduos que compartilham uma tarefa
DESAFIO	Conjunto de tarefas que compartilham um propósito
DISTINTIVOS	Recompensa especial atribuída ao jogador
NÍVEIS DE DIFICULDADE	Há diferentes graus de dificuldades, de modo a desenvolver diferentes habilidades, enquanto se avança de nível
PLACAR	Ranqueamento dos usuários, permitindo que estes vejam suas posições, em relação aos outros

Fonte: elaborado pelos autores, com base em Werbach e Hunter (2012)

Para a incorporação dos elementos de jogos às atividades gamificadas, é importante selecionar mecânicas, componentes e dinâmicas de jogos, mesclando um pouco de cada, ou seja, elementos que definem como as atividades gamificadas irão funcionar, quem irá participar e como ocorrerá a interação. Destacamos, ainda, que não é necessário utilizar todos os elementos apresentados para se conceber um sistema gamificado — na verdade, pode-se montar um sistema gamificado básico e eficiente com apenas três destes componentes.

A utilização destes critérios de escolha dos elementos de jogos se deu pela perspectiva de tentar utilizar pelo menos um elemento, que pudesse motivar cada perfil de aluno, uma vez que dificilmente seria possível contemplar a todos, principalmente se a gamificação fosse focada em apenas um perfil predominante. Diante do exposto, foram definidos quatro elementos de jogos, que foram inseridos no ciclo de atividades (Quadro 6).

Quadro 6 – Elementos de jogos selecionados para o ciclo de atividades gamificadas

ELEMENTOS DE JOGOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
PARTICIPAÇÃO EM EQUIPES	De acordo com o tema escolhido, foram previamente definidas quatro equipes para a realização do ciclo de atividades, a saber: equipe 1 – Dalton; equipe 2 – Thomson; equipe 3 – Rutherford; e equipe 4 – Bohr. As missões precisam ser realizadas com o trabalho conjunto de todos os membros da equipe
EVOLUÇÃO DE NÍVEIS	Os alunos evoluem de nível automaticamente, ao finalizar a atividade proposta em cada fase/nível. Foram estabelecidas quatro fases de aprendizagem, em que cada uma apresenta missões a serem solucionadas
MISSÕES (DESAFIOS)	As missões equivalem às atividades avaliativas no ciclo de atividades. Para a sua realização, cada equipe receberá uma ficha de atividade, com as instruções para a solução de cada missão/desafio
PLACAR (RANKING)	Ao final da realização de cada desafio, os alunos receberão uma resposta de como foi o desempenho da equipe, através de um <i>ranking</i>

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Compreendendo todos estes passos, é possível aplicar a atividade em sala de aula e analisar os resultados encontrados, como os alunos reagiram, se houve melhora na interação, se a atividade ajudou no desenvolvimento de conhecimentos sobre o conteúdo abordado e se a atividade é completamente satisfatória ou necessita de modificações, propondo eventuais adaptações, a partir disto, de acordo com a expectativa almejada em cada cenário, com o conteúdo a ser exposto e com os discentes que se deseja alcançar.

4.4 APLICAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

Na segunda seção, são discutidos os dados da aplicação do guia didático, obtidos de questionários e de anotações de observação em aula, efetuadas pela pesquisadora-professora da turma, buscando evidências de que o uso da gamificação pode influenciar o comportamento e a aprendizagem de assuntos científicos de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

As atividades foram postas em prática em duas turmas de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (totalizando 48 participantes), durante o segundo semestre letivo de 2023, distribuídas em seis encontros de 45 minutos cada, ocorridas ao longo de três semanas. Ressaltamos que o desenvolvimento deste projeto se deu com

autorização da instituição de ensino e que esta análise foi feita com o consentimento dos participantes, mediante preenchimento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

4.5 PERCEPÇÕES DA PROFESSORA

A percepção da professora de Química se originou de uma observação participante, estratégia de campo que combina, de forma simultânea, a análise de documentos, a participação, a observação direta e a introspecção, assim integrando várias técnicas de pesquisa qualitativa a uma só forma de obter dados (Denzin, 1989). No contexto desta pesquisa, foram observadas duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da rede particular de ensino do município de Ananindeua (PA), consoante alguns aspectos do processo de ensino-aprendizagem: o interesse e a participação em aulas de Ciências/Química; e a aprendizagem dos conteúdos da matéria Modelos Atômicos.

No acompanhamento das aulas, observou-se que, durante a explicação dos conteúdos em sala, a maior parte dos alunos não demonstrava uma participação ativa nas aulas de Química, já que muitos apenas copiavam o que estava exposto no quadro, sem questionamentos ou dúvidas sobre o assunto. Alguns fatores podem propiciar este cenário, por exemplo a professora observou que o acesso a tecnologias está ocorrendo cada vez mais cedo no cotidiano dos alunos, fato que tem influenciado as relações, os interesses e, principalmente, as formas de aprendizagem que estes alunos apresentam em sala de aula.

Quanto às dificuldades percebidas no ensino-aprendizagem do conteúdo Modelos Atômicos, a professora observou a falta de interesse, por parte dos alunos, tendo a abstração do conteúdo como agravante. Carvalho (2007) ratifica isto, ao relatar que inúmeras vezes a disciplina não é bem compreendida pelos alunos, pelo fato de considerarem a Química abstrata e externa aos seus cotidianos. Com relação aos recursos usados em sala de aula, a professora menciona que, para o ensino de modelos atômicos, usava o livro didático e confecção de modelos (a partir de materiais de baixo custo, como o isopor) como recurso, buscando materializar o conteúdo, e, apesar de conseguir melhorar aspectos da aprendizagem, observava que o interesse e o engajamento dos alunos ainda não eram os esperados.

Desse modo, ao identificar esta lacuna na aprendizagem do conteúdo Modelos Atômicos nas turmas mencionadas, além de dificuldades na participação das atividades, que se referem ao desinteresse dos alunos, surgiu a motivação para elaborar o ciclo de atividades aqui trabalhado, de acordo com o princípios da gamificação, para o ensino do conteúdo Modelos Atômicos, com os intuitos de despertar o interesse e estimular uma melhor interação entre os alunos, melhorando os relacionamentos e a participação da turma.

Ao iniciar a aplicação do ciclo de atividades gamificadas sobre Modelos Atômicos, os alunos se apresentavam um pouco dispersos, interagindo com colegas em conversas paralelas, então a professora começou a dialogar com eles, questionando-os sobre a palavra “gamificação”, ao qual muitos responderam, colocando que a palavra referia jogos e que gostariam de participar. A partir deste diálogo, a professora explicou a definição do termo e como se daria a dinâmica dos encontros aos alunos; nesse momento, foi possível perceber expectativas positivas de alguns alunos, quanto à possibilidade de vivenciarem uma atividade diferenciada.

A partir da observação participante da professora, ficou evidente que o engajamento, o senso de responsabilidade e a disciplina também contribuíram para o sucesso da atividade, pois a maioria dos alunos se mostrava envolvido e, conforme apontado no questionário de avaliação, o aspecto colaborativo foi muito importante nas tarefas, uma vez que possibilitou o desenvolvimento de habilidades, como autonomia, cooperação e articulação entre diferentes conhecimentos, para a resolução das missões.

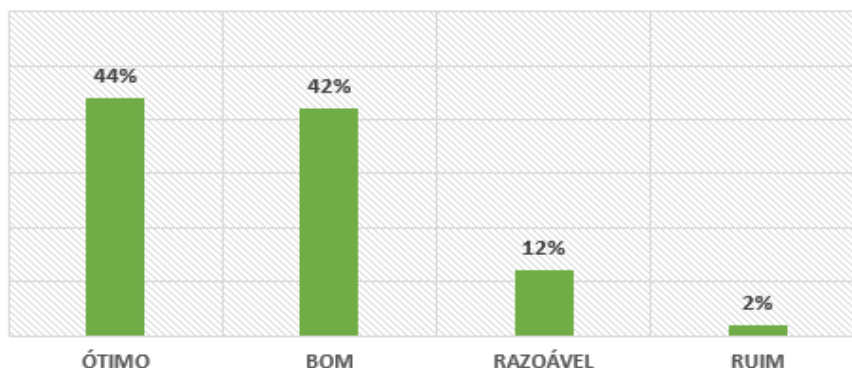
4.6 PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

Ao final da aplicação do produto educacional, todos os estudantes responderam ao questionário avaliativo, com quatro questões, sobre suas participações nas atividades gamificadas do guia didático.

A parte inicial do questionário contou com uma reflexão autoavaliativa dos alunos, por entendê-la como parte fundamental no processo de aprendizagem, uma vez que permite, ao aluno, estimar suas próprias habilidades, seus conhecimentos e suas compreensões, em relação aos objetivos de aprendizagem propostos. Assim, quando questionados a respeito de como os alunos avaliaram suas colaborações com

os demais colegas, mediante os recursos de gamificação, 44% e 42% apontou como ótimo e bom, respectivamente, 12%, como razoável e 2%, como ruim, conforme ilustrado no gráfico da Figura 3.

Figura 3 – Autoavaliação percentual dos alunos a respeito das suas colaborações



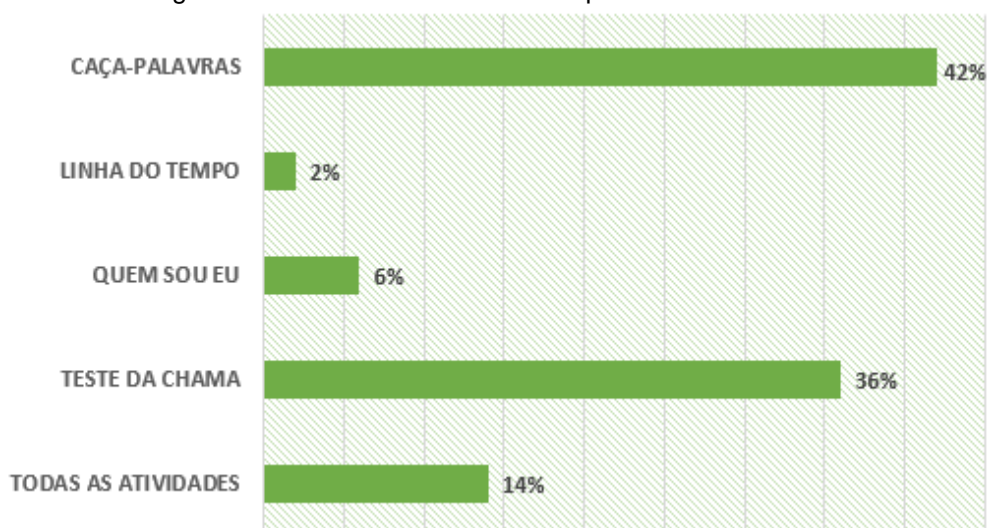
Fonte: elaborada pelos autores (2024)

Os resultados permitem concluir que a maioria dos alunos aponta ter colaborado na realização das atividades propostas no ambiente gamificado. Assim, é possível ver que pode ocorrer aumento do interesse dos estudantes, dentro de um sistema colaborativo. Segundo Cunha *et al.* (2013), o uso da gamificação engaja os educandos a participar de maneira mais efetiva, observação que corrobora os achados de outras pesquisas, que apontam que a gamificação pode ser usada com o objetivo de deixar os alunos mais motivados, mais comunicativos e mais colaborativos. Tal resultado demonstrou que a proposta de gamificação foi bem recebida pelos alunos.

4.7 PREFERÊNCIAS DOS ALUNOS, QUANTO ÀS ATIVIDADES REALIZADAS

Quando questionados sobre a atividade de que mais gostaram de participar, 56% dos alunos mencionou a participação na atividade *Caça-palavras*, 48%, na atividade *Teste de chama*, que trazia um experimento sobre o átomo de Bohr, 8%, na atividade *Quem sou eu*, 2%, na atividade *Linha do tempo* e 18% gostou de participar de todas as atividades propostas. A Figura 4 apresenta um gráfico com os valores percentuais das preferências dos estudantes.

Figura 4 – Gráfico das atividades de preferência dos alunos



Fonte: elaborada pelos autores (2024)

Na 1^o missão a ser realizada no ciclo de atividades, os alunos foram desafiados a solucionar um caça-palavras, em busca de nomes de cientistas, de analogias e de características de Modelos Atômicos, totalizando 18 palavras. Ao entregar a ficha de atividade, a professora observou a animação dos estudantes para resolver a tarefa, principalmente quando estes foram desafiados a concluí-la no menor tempo, sendo impulsionados à cooperação em equipe, objetivando a conclusão da atividade. Nesse viés, Cabral *et al.* (2016) mencionam que o uso de caça-palavras na aprendizagem de termos característicos se mostra eficaz na concepção e na familiaridade com conceitos típicos da Química.

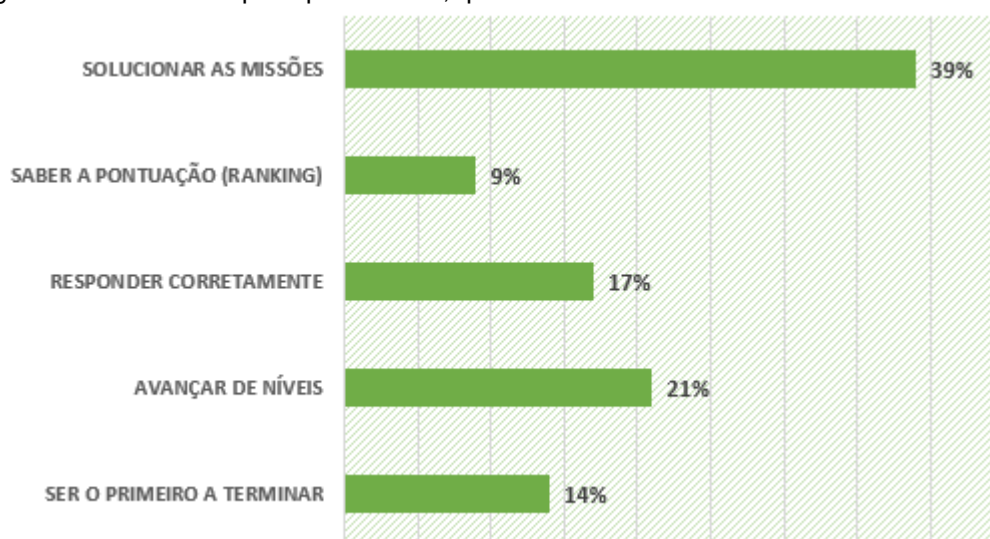
A segunda atividade de maior preferência entre os alunos provocou entusiasmo em todas as equipes, por se tratar da realização de um experimento químico (o *Teste de chama*), dado que nos permite inferir que a experimentação ainda se apresenta como uma das estratégias mais atrativas para os estudantes no ensino de Química.

A partir da ficha de atividade, os alunos conseguiram executar a função de forma autônoma, desenvolvendo uma postura ativa, pois tiveram que dar cumprimento a todos os passos do roteiro, observando os fenômenos e fazendo anotações sobre o experimento. Nesse sentido, Salesse (2012) afirma que o uso de atividades investigativas no ensino de Química serve de ponto de partida para discussões sobre a Ciência Aplicada, atraindo a atenção dos alunos para os conceitos a serem trabalhados nas aulas de forma mais eficaz e auxiliando na motivação e no engajamento destes no trabalho em equipe.

4.8 PRINCIPAIS RAZÕES, QUE LEVARAM OS ALUNOS A COLABORAR NAS ATIVIDADES

Quando questionados sobre as razões que os levaram a colaborar com os colegas nas atividades propostas, as respostas mostraram que 39% dos alunos apontou o fato de “solucionar as missões” como principal razão para colaborar na resolução das atividades, seguida de “avançar de nível”, com 21%, de “responder corretamente”, com 17%, e de “ser o primeiro a terminar”, com 14%. A Figura 5 apresenta um gráfico com os valores percentuais das respostas dos estudantes.

Figura 5 – Gráfico das principais razões, que levaram os alunos a colaborar com os colegas



Fonte: elaborada pelos autores (2024)

De posse dos resultados obtidos, considera-se que a presença de elementos específicos de jogos, como desafio, pontuação, colaboração, placar e estado de vitória, apresentaram um papel fundamental para despertar emoções positivas e para favorecer a participação dos alunos. Por intermédio destes elementos, os alunos tendem a ficar mais envolvidos e mais produtivos, cumprindo o papel da gamificação, de motivar e de engajar pessoas em uma atividade (Alves, 2018).

Os elementos descritos na Figura 5 proporcionaram reações específicas em cada aluno, o que contribuiu para o engajamento desejado. Em busca de compreender o porquê de alguns destes elementos serem mais eficazes, Boller e Kapp (2018) nos levam a pensar no que torna um jogo engajador, relacionando atividades que as pessoas consideram divertidas a características que as tornam

envolventes. Seguindo esta lógica, destacamos as duas opções mais recorrentes entre os alunos: solucionar as missões; e avançar de nível.

Os resultados apresentados neste capítulo demonstraram que o uso da gamificação possibilitou alcançar os objetivos propostos na aplicação do ciclo de atividades gamificadas elaborado nesta pesquisa. Apesar disso, autores como Lee e Hammer (2011) reiteram que a gamificação não deve ser vista como estratégia única, nem mesmo predominante entre outras, mas apenas como mais uma ferramenta que pode ser utilizada para o professor envolver os alunos em sala de aula. Assim, é fundamental aliá-la a abordagens pedagógicas pertinentes, com os intuitos de manter o interesse dos alunos nas aulas e de intensificar o processo de ensino-aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas na área de ensino resultam em conhecimentos, que possibilitam informar, inovar e transformar o processo de ensino-aprendizagem, o qual é constantemente influenciado pelo avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nos cotidianos dos indivíduos. Diante das propostas de pesquisa já realizadas, esta apresenta, como diferencial, a proposição exclusiva de investigar os eventuais impactos do uso da gamificação na aprendizagem do tema Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental.

Em nossa avaliação, o trabalho aqui descrito obteve resultados positivos, tanto para os alunos que desfrutaram da experiência quanto para a professora que implementou a proposta, cuja prática docente foi impactada de forma significativa pelo contato com esta metodologia diferenciada, além de fornecer *feedbacks*, quanto à compreensão do conteúdo e ao desenvolvimento dos alunos.

Em busca de alcançar os objetivos propostos na pesquisa, identificou-se que a presença de elementos específicos de jogos, como desafio, pontuação, colaboração, placar e estado de vitória, apresentam grande potencial para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. No trabalho, foi realizado o desenvolvimento de um ciclo de atividades gamificadas, constituído por três níveis de dificuldade, que teve o objetivo de solucionar missões e desafios sobre o conteúdo Modelos Atômicos. Nesse sentido, o uso da gamificação na aprendizagem da matéria em foco se mostrou satisfatório, uma vez que os alunos realizaram as atividades de formas colaborativa e eficiente, provando que a implementação de elementos de jogos em atividades escolares contribui para melhorar o desempenho e o engajamento de estudantes. Desse modo, concluiu-se que o uso de gamificação no ensino de Modelos Atômicos apresentou potencial educativo, motivando os alunos e desenvolver habilidades e lhes proporcionando uma experiência de aprendizagem mais envolvente e mais significativa.

No que se refere ao produto educacional oriundo desta pesquisa, denominado *Gamificação e aprendizagem: um guia didático para ensinar Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental*, foram dispendidos esforços teóricos e de diagramação, para que tal pudesse constituir um espaço de reconhecimento e de apontamento entre educadores, pesquisadores e demais interessados em explorar e em implementar os princípios da gamificação na aprendizagem, em especial no que

se refere a aulas de Ciências/Química no Ensino Fundamental. Entendemos que tal elemento pode ser um caminho para uma educação conectada a inovações e a novas práticas sociais, nas quais os padrões atuais de ensino nem sempre se enquadram.

Por fim, traçamos algumas considerações: a realização desta pesquisa foi de grande valia, por ampliar nossa compreensão sobre o uso da gamificação no cenário educacional e por buscar uma aproximação entre esta e a aprendizagem de Modelos Atômicos nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como em relação aos professores de Ciências/Química deste nível de ensino, por meio do guia didático produzido pela pesquisa, já que existe uma carência de produtos educacionais sobre o emprego da gamificação no ensino de Química.

Assim, compreendemos que este trabalho não se encerra nesta pesquisa, sendo possível tecer novos olhares e construir ramificações, assim como promover sua implementação e seu estudo em outros cenários educacionais, a fim de ampliar o entendimento, as possibilidades e a diversidade da gamificação aplicada ao ensino de Química, de modo que se aproveite os seus potenciais motivador e engajador em trabalhos com conteúdos formais e, principalmente, no aprimoramento das habilidades de seus aprendizes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras**: um guia completo do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- BARROSO, M. M.; NASCIMENTO, A.; VIRGOLINO, M. B.; SARAH, A. T.; TERRA, I. A. A criação de estruturas moleculares com materiais alternativos: Uma proposta do estudo de Etnobotânica no Ensino de Química. *In*: CARNEIRO, J. S.; TERRA, I. A. (org.). **Residência Pedagógica**: Vivências dos residentes de química nas escolas públicas do estado do Pará. Belém: Editora Dalcídio Jurandir, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: [s. n.], 2018.
- BURKE, B. **Gamificar**: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora. 2015.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- COSTA, D. L. *et al.* Revisão bibliográfica dos aspectos e métodos componentes da gamificação na educação. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: SBGAMES, 2018.
- DENZIN, N. K. **The research act**. 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989.
- DOMÍNGUEZ, A.; NAVARRETE, J. S. de; MARCOS, L. de; SANZ, L. F.; PAGÉS, C.; HERRÁIZ, J. J. M. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. **Journal Computers & Education**, Virginia, v. 63, p. 380-392, 2013.
- DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, p. 139-154, 2002.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, n. 16, p. 181-191, 2000.
- FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C.; VANZIN, T. **Gamificação na Educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.
- FRÓES, J. D. **As contribuições da gamificação para o ensino de Química na educação profissional técnica de nível médio**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e

Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Montes Claros, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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

LAND, S.; JONASSEN, D. **Theoretical Foundations of Learning Environments**. Routledge: Londres, 2012.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? **Academic Exchange Quarterly**, v. 15, n. 2, 2011.

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

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 3, p. 55-68, 2014.

LEITE, B. S. Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas no Ensino de Química: análise das publicações por meio do corpus latente na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática – RevIn**, Itapetinga, v. 1, e. 02003, p. 1-19, 2020.

LOPES, M. D. B. **Conectividade, interatividade, gamificação e ensino de Química**: uma proposta de sequência didática para o ensino do modelo atômico de Bohr. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino para a Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica, Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MATTAR, J. Metodologias Ativas em Educação a Distância: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, n. esp., 2021.

MELO, J. O. M.; SERRA, M. B. C.; SARAH, A. T.; VIRGOLINO, M. B.; TERRA, I. A. Interfaces entre História da Ciência e Ensino: Uma abordagem histórica e científica acerca da Radioatividade. *In*: CARNEIRO, J. S.; TERRA, I. A. (org.). **Residência Pedagógica**: Vivências dos residentes de química nas escolas públicas do estado do Pará. Belém: Editora Dalcídio Jurandir, 2022.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, J. M. **Desafios da Internet para o Professor**. Porto Alegre: IM/UFRGS, 1998.

OLIVEIRA, S. da S; SILVA, O. S. F; SILVA, M. J. de O. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. **Revista Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2020.

ORLANDI, T. R. C.; DUQUE, C. G.; MORI, A. M. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información (Biblios)**, n. 70, p. 17-30, 2018.

PRETTO, N. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 24, n. 1, p. 95-118, 2011.

QUEIROZ, D. T; VALL, J.; SOUZA, A. M. A.; VIEIRA, N. F. C. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **R. Enferm. UERJ**, v. 15, n. 2, p. 276-283, 2007.

SANTOS, A. C. S. P. T. **As TIC e o desenvolvimento de competências para aprender a aprender**. Dissertação (Mestrado em Multimédia em Educação) – Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2007.

SCHLEMMER, E. Aplicativos para o Ensino e Aprendizagem de Química. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2014.

SIGNORI, G. G.; GUIMARÃES, J. C. F. Gamificação como Método de Ensino Inovador. **Int. J. Activ. Learn.**, v. 1, n. 1, p. 66-77, jul./dez. 2016.

SILVA, J. B. *et al.* Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamification as an active learning strategy in Physics education. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, v. 41, n. 4, 2019.

SILVA, L. C., DE ORNELLAS, J. F.; FELICIANO, J. M. O. Os indícios do conhecimento químico para os Anos Finais do Ensino Fundamental na Base Nacional Comum Curricular. *In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (XII ENPEC)*, 2019. **Anais [...]**. 2019.

THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EaD em Foco**, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

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

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win:** how game thinking can revolutionize your business. [S. l.]: Wharton Digital Press, 2012.

ZICHERMANN, G. E.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. [S. l.]: O'Reilly Media, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais e responsáveis,

Seu(Sua) filho(a) participará do estudo/pesquisa *Gamificação no ensino de Matéria e Energia: uma proposta para professores de Ciências/Química do Ens. Fun. II*, conduzido pela professora de Química Mayara de Brito Virgolino no Colégio Supremo Amazônia.

O objetivo deste estudo é o de verificar/validar as contribuições de uma proposta de aula gamificada ao processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Ciências/Química. Tal pesquisa se justifica pela importância de fornecer possibilidades de inovações às práticas pedagógicas no ensino de Ciências, com vistas a fomentar uma aprendizagem autônoma, dinâmica, interativa e colaborativa.

Essa aula temática será aplicada no turno escolar, do qual seu filho participa regularmente, às segundas-feiras, por isto ressalto que o(a) aluno(a) não precisará comparecer à escola fora do seu horário escolar. Os resultados deste estudo poderão ser utilizados para a produção e para a publicação de textos de caráter científico, pois estes dados farão parte do trabalho de mestrado da professora.

Destaco que a participação e a declaração de cada participante serão tratadas de forma confidencial, bem como que a apresentação dos resultados será feita de maneira a não permitir a identificação das pessoas envolvidas, conforme instruções do Comitê de Ética da instituição. Se você autoriza que os dados coletados de seu(sua) filho(a) sejam utilizados nesse estudo, por favor assine este documento no local indicado; caso queira esclarecer dúvidas posteriores, quanto à pesquisa desenvolvida, favor entrar em contato com a professora, através do endereço: mayaravirgolino16@gmail.com.

Agradeço por sua contribuição!

DECLARAÇÃO

Eu, _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, declaro que fui esclarecido(a) sobre os objetivos e as justificativas deste estudo e que autorizo meu(minha) filho(a) a participar desta pesquisa.

Ananindeua, _____ de _____ de 2023.

Assinatura do responsável

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL

GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM

UM GUIA DIDÁTICO PARA
ENSINAR MODELOS ATÔMICOS
NO ENSINO FUNDAMENTAL II



Mayara de Brito Virgolino

Jesus Cardoso Brabo



Mayara de Brito Virgolino
Jesus Cardoso Brabo

**Gamificação e Aprendizagem: Um guia
didático para ensinar Modelos Atômicos no
Ensino Fundamental II.**

Belém - PA
2024



FICHA CATALOGRÁFICA

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Título do produto: Gamificação e Aprendizagem: Um Guia Didático para ensinar Modelos Atômicos no EF II.

Tipo de produto: Manual didático.

Título da dissertação: Gamificação e Aprendizagem: Uma proposta para professores de Ciências/Química dos anos finais do Ensino Fundamental.

Público alvo: Professores de Ciências/Química do EF.

Finalidade do produto: Fornecer orientações acerca da implementação de princípios da Gamificação em atividades pedagógicas, as atividades gamificadas, a fim de contribuir para motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem e apontar novas práticas no Ensino de Ciências.

Disponível em:

<https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011>

<https://educapes.capes.gov.br>

Diagramação e ilustração:

Mayara de Brito Virgolino



SOBRE OS AUTORES

Mestranda em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Especialista em Ensino e Tecnologias Educacionais pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). Graduada no curso de Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Química (2020) pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atuou na Rede Particular de Ensino no período de 2021-2023. Atualmente é professora contratada da Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC/PA).



**MAYARA DE BRITO
VIRGOLINO**

Para conhecer mais sobre a trajetória acadêmica e profissional, acesse o Currículo Lattes.



Doutor em Ensino de Ciências pelo Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências (Universidade de Burgos/Espanha e UFRGS/Brasil), Licenciado em Química pela Universidade Federal do Pará. Atua como pesquisador no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI) coordena, ministra disciplinas e orienta pesquisas em programas de formação de professores de ciências.



**JESUS CARDOSO
BRABO**

Para conhecer mais sobre a trajetória acadêmica e profissional, acesse o Currículo Lattes.



SUMÁRIO

Apresentação	7
Organização do Guia Didático	8
Unidade 1	9
Professor, você sabe o que é Gamificação?.....	12
Benefícios da Gamificação na Aprendizagem.....	17
Elementos de jogos na Aprendizagem.....	18
Síntese da Unidade	20
Unidade 2	21
Concepção do Ciclo de Atividades.....	23
Orientações Gerais.....	24
Mapa dos desafios.....	26
Plano de Aplicação.....	28
Atividades propostas	32
Questionário Inicial - Diagnose.....	33
Ficha de Atividade - FASE 01.....	34
Ficha de Atividade - FASE 02.....	35
Ficha de Atividade - FASE 03.....	36
Ficha de Atividade - FASE 03.....	37
Roteiro Experimental - FASE 03.....	38
Questionário Final.....	39
Referências	40

APRESENTAÇÃO

Prezados Educadores,

Este material é parte integrante da pesquisa intitulada “Gamificação e Aprendizagem: Uma proposta para professores de Ciências/Química do EF II”, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática - PPGDOC, sob a orientação do professor Jesus Cardoso Brabo.

Trata-se de um Guia didático, baseado nas necessidades pedagógicas identificadas na fase diagnóstica da dissertação, e têm como objetivo fornecer orientações acerca da implementação de princípios da Gamificação em atividades gamificadas, a fim de contribuir para motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem.

Sendo assim, estima-se que o pesquisador possa identificar-se com o conteúdo aqui apresentado, aplicando-o em seu contexto de ensino, ainda que replicado ou adaptado, e que as reflexões aqui apontadas colaborem e facilitem a prática educativa docente em diferentes componentes curriculares, em especial no Ensino de Ciências/Química.

ORGANIZAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

O Guia didático está dividido em duas unidades:

A Unidade 1 é direcionada ao estudo teórico do professor, a qual têm como objetivo apresentar os princípios da Gamificação na Aprendizagem.

A unidade é formada por 3 capítulos:

Cap 1 - Professor, você sabe o que é Gamificação?

Cap 2 - Benefícios da Gamificação na Aprendizagem.

Cap 3 - Elementos de jogos.

Na Unidade 2 o professor encontrará um exemplo de aplicação da Gamificação na Aprendizagem, através da elaboração de um ciclo de atividades gamificadas sobre Modelos Atômicos para o 9º ano do Ensino Fundamental.

Essa unidade foi dividida em dois capítulos:

Cap 4 - Concepção do ciclo de atividades gamificada.

Cap 5 - Orientações Gerais.

Cap 6 - Plano de Aplicação.



UNIDADE

1

UNIDADE 1



Sabemos que na contemporaneidade, o acesso as informações é cada vez mais fácil e comum ao dia a dia dos nossos estudantes. No entanto, o simples acesso à informação não se transforma em conhecimento e, por essa razão, o professor deve assumir o papel de mediador no processo educativo.

Para que você, querido educador, conheça o potencial da Gamificação na Aprendizagem, a primeira unidade deste Guia didático apresentará, em três capítulos, os principais subsídios teóricos a respeito desta estratégia metodológica, como:

- A definição do termo;
- Os benefícios na aprendizagem;
- Os elementos de jogos na aprendizagem.

PARA IR ALÉM...

Antes de iniciar sua tomada de conhecimento sobre a Gamificação, consideramos importante destacar algumas leituras sobre os principais pontos que motivaram a escolha da Gamificação como fio condutor deste material...





DEMANDAS DO SÉCULO XXI

COLL, César e MONEREO, Carles. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. IN: COLL, C.; MONEREO, C. (Orgs.). Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.



METODOLOGIAS ATIVAS

Moran, José, Mudando a educação com metodologias ativas. In: [Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015.



O PAPEL DO PROFESSOR

Oliveira, M. A., Araújo, E. A. S. Desafios da Educação e o professor como mediador no processo ensino aprendizagem na sociedade da informação. Revista Educação Pública. 2016.



Professor, você sabe o que é Gamificação?

Para desenvolver atividades gamificadas é necessário, primeiramente, compreender os conceitos e objetivos da Gamificação. Por isso, nesta unidade, você encontrará os subsídios teóricos e reflexões sobre o uso da Gamificação na Aprendizagem.

Ao final desta unidade, você deverá sentir-se capaz de:

- Conceituar Gamificação, identificar seus elementos e refletir sobre sua aplicabilidade.
- Compreender de que maneira o uso da Gamificação contribui para o processo de aprendizagem.



Sendo assim, querido (a) professor, convidamos você para o iniciar uma leitura leve, fluida e enriquecedora na tomada de novos conhecimentos, estimamos que você possa aprender e/ou se aprofundar na metodologia da Gamificação, e que os pontos abordados sejam úteis e auxiliem você nos processos de elaboração e estruturação de suas atividades gamificadas.

START





Possivelmente você já ouviu o termo “Gamificação” aplicado em diferentes áreas e com diferentes significados... Por isso, convido você a anotar suas considerações a respeito dos seguintes questionamentos:

- Você já ouviu falar em Gamificação?
- Defina Gamificação em 3 palavras.
- Qual a relação da Gamificação com a tecnologia?
- Existe diferença entre Gamificação e jogos?
- Será que a Gamificação é isso mesmo que você está pensando?

Vamos descobrir!!



Para compreender o conceito do termo Gamificação, é preciso conhecer brevemente o histórico acerca da sua origem, perpassando pela descrição do processo de crescente utilização dessa ferramenta nas diversas esferas da sociedade até sua definição atual....



A começar, o termo Gamificação, foi expresso pela primeira vez no ano de 2002 pelo pesquisador britânico Nick Pelling, e ganhou popularidade em meados de 2010, devido à difusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com o advento dos jogos digitais pela indústria da mídia digital e pela proliferação de softwares baseados em games.

A sua utilização teve início no meio corporativista para fins de fidelização de clientes e capacitação profissional dos colaboradores (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; ALVES, 2015). No entanto, em decorrência do seu caráter versátil, rapidamente passou a ser utilizada nas mais diversas áreas da sociedade, tais como saúde, marketing, políticas públicas, entre outras (VIANNA et al., 2013).

Assim, devemos considerar que o uso da gamificação no campo educacional pressupõe o entendimento de seus mecanismos, elementos e funcionamento, daí a necessidade deste aporte teórico inicial, e assim como a sua correta aplicação em relação ao público alvo deva considerar as características motivacionais dos sujeitos envolvidos, de modo a realizar os objetivos predeterminados e pretendidos pelo sistema gamificado.

SEGUNDO OS ESPECIALISTAS...

Apresentamos a seguir os conceitos de autores/pesquisadores diversificados na área, em que é possível perceber que não há uma definição específica e amplamente consensual, contudo, é possível observar características compartilhadas. Vejamos isso nas definições propostas por Kapp (2012) e Alves (2015).

A Gamificação é uma aplicação da mecânica, da estética e do conceito dos jogos, com o objetivo de proporcionar o engajamento entre as pessoas, motivar ações, encorajar a aprendizagem e promover a resolução de problemas.
KAPP (2012)



A Gamification não é aplicável apenas com o uso de tecnologia, muito pelo contrário. Ele existe nas formas mais primitivas e onde menos imaginamos que ele possa estar” (ALVES, 2015, p. 03)





Sendo assim, podemos compreender que a Gamificação implica uma proposta que vai um pouco além da implementação e do uso dos jogos digitais em atividades educacionais. Conforme nossos estudos e investigações teóricas e empíricas na área, fazer uso da Gamificação no ambiente educacional e acadêmico é uma maneira de proporcionar aos sujeitos participantes da experiência a oportunidade de fazerem parte de algo em que se sintam engajados e motivados (PIMENTEL, 2021).

- Costa et al. (2018) destacam que, assim como não existe apenas um tipo de jogo, também não existe apenas uma única maneira de utilizar a Gamificação, de forma que a incorporação dos elementos de jogos e como esses serão utilizados dependerá inteiramente do contexto em que esses estão inseridos.
- É importante destacar que embora a Gamificação esteja em nosso dia a dia, principalmente com o auxílio de recursos tecnológicos, é necessário esclarecer que a tecnologia pode auxiliar nas práticas gamificadas, no entanto, não é uma condicionante para a existência da Gamificação.



Benefícios da Gamificação na Aprendizagem

Experiências gamificadas bem estruturadas proporcionam conexões emocionais, diretamente ligadas à satisfação e ao prazer, que permitem aos estudantes um estado de imersão capaz de desenvolver a motivação e o engajamento por meio de uma relação de pertencimento.

Sendo a motivação dos alunos um dos pilares fundamentais na metodologia de Gamificação, faz-se necessário entender melhor os principais aspectos para que possamos combiná-los adequadamente em uma estratégia metodológica gamificada.

Motivação intrínseca

Aprendizado colaborativo

Engajamento elevado

Personalização da Aprendizagem

Elementos de jogos na Aprendizagem

Os elementos de jogos podem ser definidos como padrões regulares que podem ser combinados de diferentes maneiras para que se construa um jogo (WERBACH, 2015). Logo, os elementos de jogos são recursos combinados para promover uma determinada experiência gamificada (ALVES, 2015).

A mecânica na Gamificação, de acordo com Werbach e Hunter (2012), é o processo básico que impulsiona a ação e gera engajamento ao jogador, para tal, é necessário a utilização dos elementos de jogos.

Para a incorporação dos elementos de jogos nas atividades gamificadas é importante selecionar mecânicas, componentes e dinâmicas de jogos, mesclando um pouco de cada, ou seja, elementos que definem como as atividades gamificadas irão funcionar, quem irá participar e como ocorrerá a interação. Destacamos ainda que não é necessário utilizar todos os elementos apresentados anteriormente para se conceber um sistema Gamificado, na verdade com apenas três componentes podemos montar um sistema Gamificado básico e eficiente.

Elementos de jogos na Aprendizagem

A proposta de atividade gamificada desenvolvida nesta pesquisa, baseou-se no modelo conceitual proposto por Werbach e Hunter (2012) para a construção de um ciclo de atividades gamificadas para o ensino de Modelos Atômicos. Com base nesses princípios Werbach e Hunter (2012) recomendam que os professores ao planejar tarefas de Gamificação sigam os seguintes passos:

AÇÃO	ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA
DEFINIR OS OBJETIVOS	Defina qual/quais são os objetivos que serão alcançados por meio da estratégia gamificada, analise se ele é claro, alcançável e mensurável.
DELIMITAR O PÚBLICO-ALVO	Identifique o seu público-alvo (faixa etária, habilidades, características).
PLANEJAR O CICLO DE ATIVIDADES	Defina quais as áreas de conhecimento estarão envolvidas, o tema que será abordado, as competências que serão desenvolvidas, os conteúdos que estarão associados, as atitudes e comportamentos que serão potencializados. Estabeleça a duração da estratégia educacional gamificada.
IMPLEMENTAR OS ELEMENTOS DE JOGOS NAS ATIVIDADES	Crie as regras para cada tarefa. Defina as mecânicas e verifique se as tarefas potencializam o desenvolvimento das competências e estão aderentes à narrativa. Dinâmicas: narrativa, emoções, relacionamento; Mecânicas: desafios, feedback; Componentes: missões, pontuações, regras. Verifique se as tarefas são diversificadas e exequíveis.
REVISAR ESTRATÉGIA	Verifique se a missão é compatível com o tema e está alinhada com a narrativa. Verifique se as tarefas são diversificadas e exequíveis e possuem regras claras.

Fonte: Elaboração própria adaptada de Werbach e Hunter (2012)

SÍNTESE DA UNIDADE



A Gamificação não é um jogo em si, mas sim a aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos.

Pode ser usado em sala de aula, treinamento corporativo, aplicativos de saúde, entre outros.

Na Gamificação, elementos como pontuação, recompensas, competição, desafios e narrativa são incorporados em uma atividade ou ambiente de aprendizado para motivar e envolver os participantes.

A Gamificação é flexível e pode ser aplicada de várias maneiras, dependendo dos objetivos e do público-alvo.

Não é necessariamente um jogo completo, mas pode ser parte de uma experiência de aprendizagem mais ampla; Estímulo à participação: a gamificação visa motivar as pessoas a participarem de uma atividade, programa ou processo.



UNIDADE

2

UNIDADE 2



Agora que você já está por dentro do que se trata a Gamificação e quais os benefícios podem ser alcançados na aprendizagem, vamos visualizar uma possibilidade para implementar esses conhecimentos no ensino de Química, através de um ciclo de atividades gamificadas sobre Modelos Atômicos para os anos finais do Ensino Fundamental. Observe a seguir a organização curricular das atividades propostas:

CONCEPÇÃO DO CICLO DE ATIVIDADES GAMIFICADAS	
COMPONENTE CURRICULAR	Ciências Naturais
UNIDADE TEMÁTICA	Matéria e Energia
OBJETO DO CONHECIMENTO	O estudo do átomo.
HABILIDADE BNCC	EF09CI03 - Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.
OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	Favorecer a compreensão de aspectos históricos e conceituais dos modelos atômicos por meio da utilização ATIVIDADES GAMIFICADAS que permitam uma melhor interação professor-aluno, colaboração entre educandos e engajamento no processo de aprendizagem.

Fonte: Autores, 2024.

CONCEPÇÃO DO CICLO DE ATIVIDADES



Para a incorporação dos elementos de jogos nas atividades é importante selecionar mecânicas, componentes e dinâmicas de jogos. Considerando as sugestões e elementos descritos na literatura, optou-se por conceber uma atividade gamificada estruturada com os componentes mostrados a seguir:

MISSÕES (DESAFIOS)	Terão como objetivo retratar aspectos marcantes da Evolução dos Modelos Atômicos. Cada desafio terá um objetivo predefinido para ser alcançado.
PONTOS	Representação numérica adquirida por completar ou vencer um desafio.
COOPERAÇÃO	As missões precisam ser realizadas com o trabalho conjunto de todos os membros da equipe.
COMPETIÇÃO	As equipes formadas disputam entre si a consagração da equipe vencedora.
FEEDBACK	Ao final da realização de cada desafio, os alunos receberão uma resposta de como foi o desempenho da equipe através de um ranking.

Fonte: Autores, 2024.

ORIENTAÇÕES GERAIS



Antes de iniciar o ciclo de atividades, é importante que o professor informe aos alunos as regras do jogo, pois, assim como nos jogos comuns é necessário um manual de instruções para que os jogadores conheçam o jogo; aqui este é o momento para que os alunos entendam como irá funcionar o ciclo de atividades, as pontuações e o processo avaliativo.

Para tanto, o professor deverá prosseguir com os seguintes passos:

Passo 01 – Formação das Equipes.

O professor fará uso de quatro caixas de cores diferentes para definir os integrantes de cada equipe. Dentro de cada caixa haverá um distintivo com o nome e símbolo correspondente aos cientistas Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.

Para definir quem fará parte de cada equipe, poderá ser realizado uma dinâmica de recrutamento, na qual os alunos com perfil de liderança se manifestam voluntariamente e, ao abrir a caixa, deverão colocar o colar da liderança e entregar os distintivos para os demais colegas que irão compor suas equipes.

Observação: A quantidade de integrantes poderá ser adaptada de acordo com o número de alunos presentes.

ORIENTAÇÕES GERAIS



·Passo 02 – Apresentação das regras.

Com a ajuda de um projetor de vídeo, o professor deve apresentar as regras do ciclo de atividades gamificadas.

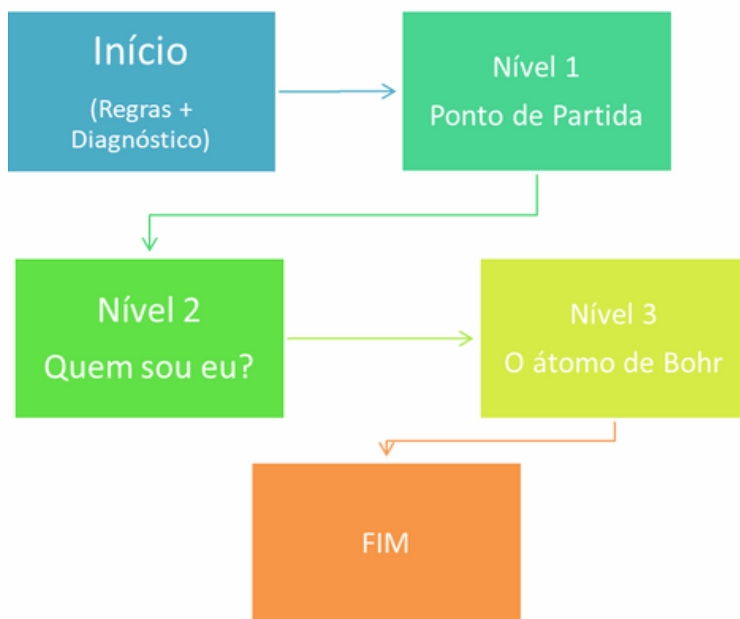
- Será permitido o uso de 1 celular por equipe.
- O tempo para resolver as atividades.
- Cada atividade tem uma pontuação, apresentada na ‘ficha de pontuação’.
- A equipe que concluir a sequência de atividades em menor tempo ganhará um bônus de 50 pontos.
- Nos grupos, sob a condução do líder, a equipe deverá definir funções e registrar na “FICHA INDIVIDUAL DE EQUIPE”. (LÍDER, PESQUISADOR, MONTADOR, SECRETÁRIO).
- A correção e contabilização os pontos será realizada juntamente com os alunos após a finalização do tempo estabelecido. A equipe vencedora ganhará uma bonificação a ser definida pelo professor. Observação: O professor deverá adaptar o prêmio de acordo com a sua realidade.

ATENÇÃO AOS DESCUMPRIMENTOS DAS REGRAS.

MAPA DOS DESAFIOS



·O ciclo de atividades será constituído de três níveis de dificuldade, onde cada nível apresentará missões(desafios) a serem solucionadas, como é mostrado a seguir.



A avaliação da turma será feita de forma contínua, durante toda aplicação das atividades, fornecendo assim subsídios para uma adequação e melhor aproveitamento dos temas trabalhados bem como da evolução da aprendizagem da turma.

MAPA DOS DESAFIOS



MOMENTOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
<p>1º ENCONTRO</p> <p>Realização da FASE 01 e FASE 02.</p>	<p>FASE 01 – Acolhida dos alunos e Orientações Gerais.</p> <ul style="list-style-type: none">Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.Apresentação das regras gerais. <p>FASE 02 – Retomada de Conhecimento.</p> <ul style="list-style-type: none">Missão: Solucionar um Caça-palavras.Desafio: Elaborar uma Linha do tempo com as 18 palavras encontradas em ordem cronológica de descoberta.
<p>2º ENCONTRO</p> <p>Realização da FASE 03.</p>	<p>FASE 03 – Aplicação do Conhecimento.</p> <ul style="list-style-type: none">Missão: Decodificar um código.Desafio: Para completar a tabela presente na ficha de atividade, a equipe deverá realizar o experimento Teste de chama
<p>3º ENCONTRO</p> <p>Realização da FASE 04.</p>	<p>FASE 04 – Avaliação do conhecimento.</p> <ul style="list-style-type: none">Socialização do desempenho das Equipes nas atividades.Questionário – Avaliação do PE.

Fonte: Autores, 2024.

PLANO DE APLICAÇÃO



FASE 01 – REGRAS E DIAGNOSE (1 AULA / 45 MINUTOS)

Cronograma do 1º encontro (2 aulas / 90 minutos): 15 min Questionário Prévio; 25 minutos para apresentação do professor; 5 minutos para divisão e organização dos grupos. 30 minutos para montar e resolver a atividade; 10 minutos para orientar os alunos sobre a próxima fase.

Densevolvimento das atividades

No primeiro momento, com duração de 15 minutos, ocorreu o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre Modelos Atômicos. Para tanto, a professora entregou um questionário semiestruturado com 5 questões e frisou a importância da participação dos alunos de forma responsável.

Antes de dar início a aplicação da Sequência Didática Gamificada é necessário que o professor explique aos alunos como prosseguirão as aulas, por isso, no segundo momento houve a instrução e esclarecimento acerca das regras e organização do ciclo de atividades, bem como, do processo avaliativo dos alunos.

Nesse momento, com duração de 30 minutos, a professora fez uma breve apresentação, na forma de slide, com o objetivo da atividade, as regras do jogo e a o mapa de desafios presente no ciclo de atividades. Após as instruções os participantes foram divididos em 4 grupos e cada grupo foi direcionado para as bancadas para iniciar a FASE 01.

PLANO DE APLICAÇÃO



FASE 02 – RETOMADA DE CONHECIMENTOS (1 AULA/ 45 MINUTOS)

O terceiro momento do 1º encontro teve como objetivo revisar os conceitos iniciais da constituição da matéria. Para a realização desta fase, o professor deverá entregar para cada equipe um envelope intitulado “FASE 02 – RETOMADA DE CONHECIMENTO”, o qual apresenta os materiais necessários e as missões que deverão ser solucionadas nesta etapa. A primeira ficha apresenta um caça-palavras com o nome dos cientistas, analogias e características dos Modelos Atômicos em ordem aleatória de surgimento, em que os alunos deverão trabalhar em equipe para encontrar todas as 18 palavras no tempo de 20 minutos.


Ao concluir a 1ª missão, os alunos receberão a segunda ficha da Fase 02, a qual contém a estrutura de uma linha do tempo, em formato livre, que deverá ser preenchida com as palavras encontradas anteriormente. Assim, os alunos terão que indicar a ordem cronológica dos Modelos Atômicos que julgam ser a correta e ganham bônus se acertarem. Após os grupos escolherem a ordem que julgam correta, o professor deverá entregar para as equipes um infográfico que contém informações sobre a Evolução dos Modelos Atômicos e, assim, os alunos poderão verificar quantos pontos conseguiram acertar ao realizar a missão.

PLANO DE APLICAÇÃO




Como atividade extraclasse, o professor deve orientar os alunos a leitura do material X, disponibilizado em Y, que auxiliará as Equipes na resolução das missões na fase seguinte.


FASE 03 – O ÁTOMO DE BOHR (2 AULA/ 90 MINUTOS)



O 2º encontro teve como objetivo compreender na prática como funciona a estrutura do modelo atômico de Bohr (níveis de energia, emissões de luz, ondas eletromagnéticas). Para dar continuidade ao ciclo de atividades, a professora entregou um novo envelope para as equipes com as missões desta fase.



O primeiro momento desse encontro, com duração de 25 minutos, exigiu que pelo menos um dos integrantes da equipe tivesse feito a leitura do material extraclasse uma vez que, para solucionar esta missão, era necessário lembrar como localizar um elemento químico na Tabela Periódica. Ao conseguir decodificar os elementos químicos descritos na ficha de atividade, as equipes conseguiam desbloquear um reagente a ser utilizado na próxima missão.



Ao descobrir os três elementos químicos resolver uma charada A primeira ficha deste envelope apresenta uma charada sobre Elementos Químicos Nesta fase são propostas atividades de charada e experimentação.

PLANO DE APLICAÇÃO



O terceiro momento do 1º encontro teve como objetivo revisar os conceitos iniciais da constituição da matéria. Para a realização desta fase, o professor deverá entregar para cada equipe um envelope intitulado “FASE 02 – RETOMADA DE CONHECIMENTO”, o qual apresenta os materiais necessários e as missões que deverão ser solucionadas nesta etapa.

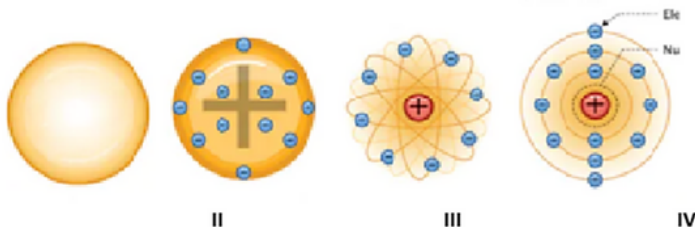
FASE 04 – FINALIZAÇÃO (2 AULA/ 90 MINUTOS)

O terceiro momento é para socializar as pontuações obtidas por cada grupo ao decorrer das atividades, onde o professor deverá fazer colocações acerca das atividades e sanar as dúvidas restantes. Nesse momento é interessante o professor pedir para que os grupos socializem o tópico de auto avaliação de todas as atividades, sendo possível mapear as maiores dificuldades obtidas por eles.

ATIVIDADES

QUESTIONÁRIO INICIAL - DIAGNOSE

01. Você saberia identificar as representações dos modelos atômicos na imagem?



- a) SIM b) NÃO c) PARCIALMENTE

No caso de respostas afirmativas, descreva o que você observa de acordo com seus conhecimentos sobre o conteúdo modelos atômicos.

02. O quanto você classificaria seus conhecimentos sobre o conteúdo de modelos atômicos?

- a) NENHUM b) POUCO c) RAZOÁVEL d) MUITO

03. Quais as suas principais dificuldades para aprendizagem do conteúdo de modelos atômicos?

- a) MUITO TEÓRICO b) ABSTRATO c) DESINTERESSANTE

04. Você considera importante aprender o conteúdo de modelos atômicos?

- a) CONCORDO T b) CONCORDO P c) DISCORDO T d) DISCORDO P

05. Qual dos modelos atômicos você teve mais dificuldade de aprender?

- a) DALTON b) THOMSON c) RUTHERFORD d) BOHRE
NENHUM

FICHA DE ATIVIDADE - FASE 1

COM O AUXÍLIO DE MARCA TEXTO DE CORES DIFERENTES, IDENTIFIQUE AS PALAVRAS ABAIXO, NO MENOR TEMPO QUE CONSEGUIR!

Modelos Atômicos

As palavras deste caça palavras estão escondidas na horizontal, vertical e diagonal, sem palavras ao contrário.

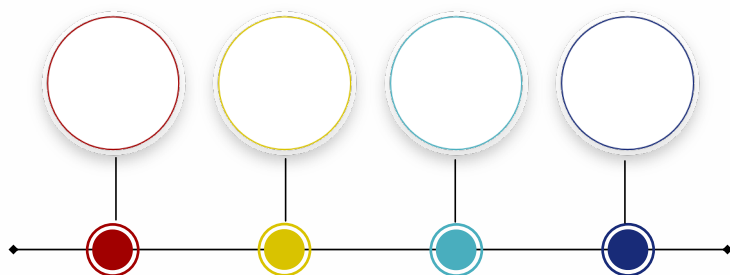
R S D R X Á B O L A D E B I L H A R
G I E U E T F R A A M L I D I D T D
W S M T R O R R L E E N D I O R G S
I T Ó H E M T T L C D E O I E U W G
S E C E C O O O I I T O B W U L T I
T M R R L N L D V S F E O I H D E F
W A I F I M Ú I O T M U O O T S R
B S T O W H S C H F O H M H T E F S
O O R O Í I E L É T R O N N R E C
H L M D V D I E L E T R O S F E R A
R A W E A I T E T H O M S O N R A H
N R L P U D I M D E P A S S A S A S

BOHR	DEMÓCRITO	ESFERA	PUDIM DE	SISTEMA SOLAR
BOLA DE BILHAR	ELETROSFERA	INDIVISÍVEL	PASSAS	THOMSON
DALTON	ELÉTRON	NÚCLEO	RUTHERFORD	ÁTOMO



FICHA DE ATIVIDADE - FASE 2

APÓS SOLUCIONAR O CAÇA-PALAVRAS, REÚNA COM O SEU GRUPO E DISCUTA SOBRE COMO OS TERMOS ENCONTRADOS ESTÃO RELACIONADOS ENTRE SI. EM SEGUIDA, MONTE UMA ESTRATÉGIA PARA ELABORAR UMA LINHA DO TEMPO EM ORDEM CRONOLÓGICA A RESPEITO DA EVOLUÇÃO DOS MODELOS ATÔMICOS. PARA ISSO, UTILIZE O ESPAÇO A SEGUIR!



FICHA DE ATIVIDADE - FASE 3

PARA SOLUCIONAR ESSA TAREFA, O GRUPO VAI PRECISAR DE UMA TABELA PERIÓDICA E LEMBRAR DE COMO LOCALIZAR UM ELEMENTO QUÍMICO NA MESMA. ATENÇÃO! VOCÊS SÓ PODERÃO REALIZAR O EXPERIMENTO APÓS DESCOBRIREM QUAIS ELEMENTOS QUÍMICOS SÃO ESSES.

PARA DESBLOQUEAR OS REAGENTES QUE SERÃO UTILIZADOS NO EXPERIMENTO, RESPONDA:

1. QUEM SOU EU? FAÇO PARTE DA FAMÍLIA DOS METAIS ALCALINOS TERROSOS E ME ENCONTRO NO QUARTO PERÍODO. EU SOU O _____.

2. QUEM SOU EU? LOCALIZADO NO TERCEIRO PERÍODO DA TABELA PERIÓDICA, SOU MUITO CONHECIDO POR ESTAR PRESENTE NA COZINHA DE TODOS VOCÊS. EU SOU O _____.

3. QUEM SOU EU? QUASE SEMPRE ERRAM MEU NOME, MAS É SÓ OLHAR NO INÍCIO DA TABELA PERIÓDICA QUE EU Tô LÁ, QUIETINHO, EM BAIXO DO SÓDIO. EU SOU O _____.

APÓS IDENTIFICAR TODOS OS ELEMENTO, O GRUPO AVANÇARÁ PARA O TERCEIRO E ÚLTIMO NÍVEL!!

FICHA DE ATIVIDADE - FASE 3

ENCONTRARAM OS ELEMENTOS? ENTÃO, VAMOS A PRÁTICA!

HORA DE DELEGAR TAREFAS. ESCOLHAM, EM COMUM ACORDO, UM INTEGRANTE DO GRUPO PARA REALIZAR A PRÁTICA, UM PARA REGISTRAR, OUTRO PARA FICAR RESPONSÁVEL PELAS ANOTAÇÕES. É MUITO IMPORTANTE A HARMÔNIA NO TRABALHO EM EQUIPE, TODOS DEVEM PARTICIPAR.

A TABELA ABAIXO MOSTRA A COR DA CHAMA OBSERVADA PARA CADA UM DOS MATERIAIS ALTERNATIVOS UTILIZADOS, E O ÁTOMO RESPONSÁVEL POR DAR ESSA COR.

REAGENTE	COR DA CHAMA	ÁTOMO DE...	SÍMBOLO

ROTEIRO EXPERIMENTAL - FASE 3

MATERIAIS E REAGENTES

- COLHER
- ALGODÃO
- ÁLCOOL
- ISQUEIRO (OU FÓSFORO)
- BASE DE LATINHAS DE REFRIGERANTE (OU RECIPIENTES DE VIDRO)
- CASCA DE BANANA
- CASCA DE OVO
- SAL DE COZINHA

PROCEDIMENTOS

EM TRÊS RECIPIENTES ADICIONE UM ALGODÃO MOLHADO COM ÁLCOOL. EM SEGUIDA, EM CADA RECIPIENTE, ADICIONE OS MATERIAIS RESPECTIVAMENTE: PEDAÇOS DA CASCA DE BANANA, PEDAÇOS DA CASCA DE OVO E UMA COLHER DE SAL DE COZINHA. AO FINAL, COM O AUXÍLIO DE UM ISQUEIRO OU FÓSFORO INICIE A COMBUSTÃO NOS RECIPIENTES.

DICA: QUANTO MAIS ESCURO, MELHOR!

QUESTIONÁRIO FINAL

Queridos alunos, este questionário tem o objetivo de avaliar as atividades gamificadas e o produto educacional desenvolvido nesta pesquisa. Responda-o de acordo com as suas observações no decorrer da atividade.

Qual (is) atividade (s) você mais GOSTOU de participar? (Você pode marcar mais de uma alternativa)

- Caça-palavras.
- Linha do tempo.
- Quem sou eu.
- Teste de chama.
- Todas as atividades.

2. Qual (is) atividade (s) o seu grupo sentiu mais DIFICULDADE para realizar? (Você pode marcar mais de uma alternativa)

- Caça-palavras.
- Linha do tempo.
- Quem sou eu.
- Teste de chama.
- Todas as atividades.

3. Quais RAZÕES levaram você a COLABORAR com os colegas durante as atividades?

- Solucionar as Missões/desafios.
- Saber a Pontuação (Ranking).
- Responder corretamente.
- Avançar de níveis.
- Ser o primeiro a terminar.

4. Qual (is) assuntos (s) você aprendeu nesta aula? (Você pode marcar mais de uma alternativa).

- Constituição da matéria.
- Evolução dos Modelos atômicos.
- Representações dos Modelos atômicos.
- O átomo de Bohr.
- Elementos Químicos.
- Camadas e Níveis de energia.
- Salto quântico – transição eletrônica.
- Compreendi todos os assuntos trabalhados.

ESPAÇO PARA SUGESTÕES



REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. Gamification Como Criar Experiências de Aprendizagem Engajadoras - Um Guia Completo do: Conceito a Prática. 2. ed. São Paulo: DVS. 2015.

COSTA, D. L. et al. Revisão bibliográfica dos aspectos e métodos componentes da Gamificação na educação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL ,17., 2018, Foz do Iguaçu. Anais eletrônicos [...]. Foz do Iguaçu: SGAMES, 2018.

FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C.; VANZIN, T. Gamificação na Educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

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

MATOS, Marilyn Aparecida Errobidarte de.; SÁ, Clarissa Gomes Pinheiro de. As Metodologias Ativas e a docência para a educação profissional científica e tecnológica. Revista Intersaberes, v. 15, n. 34, p. 165 - 179. 2020.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. EaD em Foco, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

WERBACH, K. e HUNTER, D. For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, Wharton Digital Press. 2012.

