INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
***CAMPUS* JOÃO PESSOA**
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

JOÃO PESSOA - PB
2025

ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus João Pessoa do Instituto Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Alexsandra Cristina Chaves

JOÃO PESSOA - PB
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha - *Campus* João Pessoa, PB.

S192g Sampaio, Alexandre Monteiro.

Gamificação no ensino de química na educação profissional e tecnológica / Alexandre Monteiro Sampaio. – 2025.
123 f. : il.

Inclui o Produto educacional: Jogo “A corrida do elétron”.
Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2025.
Orientação: Profª. Dra. Alexsandra Cristina Chaves.
1. Gamificação. 2. Aprendizado baseado em jogos. 3. Ensino médio integrado. 4. Reações de oxirredução. 5. Educação profissional e tecnológica. I. Título.

CDU 37.015.3:54(043)

Elaboração: Lucrecia Camilo de Lima, Bibliotecária – CRB 15/132

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA EM REDE NACIONAL

ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO

"GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA"

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB - Campus João Pessoa.

Aprovado em 28 de março de 2025.

Membros da Banca Examinadora:

Dra. Alexsandra Cristina Chaves

IFPB - PROFEPT

Dra. Jamylle Rebouças Ouverney

IFPB - PROFEPT

Dr. Luciano Leal de Morais Sales

UFCG

João Pessoa/2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alexsandra Cristina Chaves**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 28/03/2025 16:26:11.
- **Luciano Leal de Morais Sales**, **PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL**, em 03/04/2025 07:09:50.
- **Jamylle Reboucas Ouverney**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/04/2025 08:31:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/03/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 685159
Código de Autenticação: 1513dadbcd

Dedico este trabalho à minha família e a cada um dos amigos e professores que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste curso de mestrado.

AGRADECIMENTOS

Ao IFPB, por meio de seus docentes e técnicos-administrativos, pelo compromisso em garantir as condições necessárias à realização deste mestrado.

À minha orientadora, Profa. Dra. Alexsandra Cristina Chaves, pelas incontáveis e valiosas horas de orientação e apoio.

À minha família, pelo apoio incondicional e pela confiança em mim depositada.

Aos estudantes do Curso Técnico em Instrumento Musical do IFPB, que gentilmente aceitaram participar desta pesquisa.

À professora Andrea de Lucena Lira, que generosamente cedeu suas aulas para a realização desta investigação.

A cada colega que ofereceu apoio fundamental nos momentos de dúvida e incerteza ao longo deste processo de estudos e desafios.

A todos os amigos e professores que, de alguma forma, contribuíram para esta realização pessoal e profissional.

RESUMO

Esta pesquisa de mestrado foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) e teve como objetivo desenvolver um jogo para o ensino de Química no Ensino Médio Técnico do Instituto Federal da Paraíba, campus João Pessoa. A pesquisa é classificada como pesquisa aplicada e tipificada como uma pesquisa-ação e apresenta as contribuições da gamificação e do aprendizado baseado em jogos para o ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica, resultando na criação de um Produto Educacional, que é o jogo denominado "A Corrida do Elétron", que foi aplicado em uma intervenção pedagógica com a participação dos estudantes do 2° ano do Curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus João Pessoa. Para tal, verificou-se, através de um questionário investigativo, as concepções dos estudantes, sobre o uso de jogos e gamificação no aprendizado e seus conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos abordados no jogo, que são as reações de oxirredução. Posteriormente, foi realizada uma intervenção pedagógica, ao final dessa intervenção foi aplicado o questionário avaliativo. Observou-se nos resultados da pesquisa que a maioria dos participantes afirmam não gostar da disciplina de Química e que entre aqueles que não gostam da disciplina, o desempenho é inferior ao dos estudantes que gostam de Química. Constatou-se também que a aula de Química com uso de jogos foi mais atrativa aos estudantes, comparada às aulas do ensino tradicional e que a gamificação e uso do Produto Educacional melhoraram a compreensão dos participantes sobre o que são as reações de oxirredução.

Palavras-Chave: Gamificação. Aprendizado baseado em jogos. Ensino Médio Integrado. Reações de oxirredução. Educação Profissional e Tecnológica.

ABSTRACT

This master's research was developed in the Professional Masters in Vocational and Technological Education Program (ProfEPT), and aimed to develop a game for teaching Chemistry in the Integrated Vocational High School at the Federal Institute of Paraíba, *campus* João Pessoa. The research is classified as applied research and characterized as action-research. It highlights the contributions of gamification and game-based learning for teaching Chemistry in Vocational Education, resulting in the creation of an educational product, the game titled "The Electron Race". This game was applied in an intervention with the participation of second-year students from the Technical Course in Musical Instrument Integrated with High School at the Federal Institute of Paraíba (IFPB), *campus* João Pessoa. To this end, an investigative questionnaire was used to assess students' perceptions regarding the use of games and gamification in learning, as well as their prior knowledge of the game's content, the redox reactions. Subsequently, an intervention was conducted, followed by the application of an evaluative questionnaire. The results showed that most participants reported not liking Chemistry, and among those who do not like the course, academic performance was lower compared to students who like it. It was also found that Chemistry lessons incorporating games were more engaging for students compared to traditional teaching methods, and that gamification and the use of the Educational Product improved the participants' understanding of what redox reactions are.

Keywords: Gamification. Game-based learning. Integrated high school. Redox reactions. Vocational Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teoria do Círculo Mágico de Johan Huizinga. 18
Figura 2 - Diagrama de relações entre as dimensões trabalho, estudo e jogo. 25
Figura 3 – Nuvem de palavras preenchida pelos estudantes. 49
Figura 4 - Escala de Likert de 4 pontos. 50
Figura 5 - Participação dos estudantes na intervenção pedagógica. 58
Figura 6 – Estudantes utilizando o Produto Educacional. 59
Figura 7 - Protótipo do jogo "A Corrida do Elétron". 64
Figura 8 - Interface do "Oxidesafio" 65
Figura 9 - Interface do "Oxidesafio" ao término do jogo 65
Figura 10 - Ferramentas de acessibilidade disponíveis no jogo. 66
Figura 11 - Personagem Ícaro, tradutor do VLibras, disponível no "Oxidesafio". 66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de trabalhos sobre gamificação submetidos a eventos de Química entre 2010 e 2020. 33

Tabela 2 - Descritores de busca, total de trabalhos encontrados e número de trabalhos selecionados de acordo com os descritores e filtrados entre 2019 e 2023. 34

Tabela 3 - Pesquisa por jogos sobre oxirredução como produtos educacionais na plataforma eduCAPES entre os anos 2019 e 2023. 34

Tabela 4 - Opinião dos estudantes a respeito do "Oxidesafio". 73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas dos estudantes à pergunta “você gosta de estudar Química?” 44
Gráfico 2 - Autoavaliação dos estudantes sobre seu rendimento no conteúdo das reações de oxirredução. 45
Gráfico 3 - Disciplinas e áreas de conhecimento nas quais os jogos foram mais frequentemente utilizados. 47
Gráfico 4 - Tipos de jogos que já foram utilizados pelos professores durante seu ensino médio integrado. 47
Gráfico 5 - Distribuição das respostas sobre a adequação das atividades aos conteúdos..... 50
Gráfico 6 – Concordância com a afirmação “O meu aprendizado foi mais propício com o jogo do que através de aulas expositivas tradicionais”..... 51
Gráfico 7 - Respostas sobre a gamificação ter feito os estudantes gostarem mais da aula de Química. 52
Gráfico 8 - Respostas dos estudantes sobre já terem ouvido falar sobre as reações de oxirredução antes da intervenção pedagógica 53
Gráfico 9 - Respostas dos estudantes sobre já terem ouvido falar sobre as reações de oxirredução depois da intervenção pedagógica 53
Gráfico 10 - Porcentagem de erros e acertos sobre a carga do elétron antes da intervenção .. 54
Gráfico 11 - Porcentagem de erros e acertos sobre a carga do elétron depois da intervenção 54
Gráfico 12 - Fenômenos apontados pelos estudantes como exemplos de reações de oxirredução antes da intervenção. 55
Gráfico 13 - Fenômenos apontados pelos estudantes como exemplos de reações de oxirredução depois da intervenção. 56
Gráfico 14 - Compreensão sobre o significado do conceito “Oxidação” antes da Intervenção. 57
Gráfico 15 - Compreensão sobre o significado do conceito “Oxidação” depois da Intervenção. 57
Gráfico 16 - Compreensão sobre o significado do conceito “Agente oxidante” antes da intervenção. 58
Gráfico 17 - Compreensão sobre o significado do conceito “Agente oxidante” depois da intervenção. 58
Gráfico 18 - Distribuição das respostas sobre a atratividade da aula com jogo. 69

Gráfico 19 - Respostas dos estudantes sobre terem compreendido facilmente as regras e a dinâmica do jogo. 70
Gráfico 20 - Opinião dos estudantes sobre o prazer proporcionado pelo jogo. 71
Gráfico 21 - Compreensão dos conteúdos por meio do jogo na visão dos estudantes. 72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EAD	Ensino a Distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MP	Mestrado Profissional
NOX	Número de Oxidação
PE	Produto Educacional
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PPC	Plano Pedagógico de Curso
PROFEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
QR Code	*Quick Response Code* (Código de resposta rápida)
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **15**
2 REFERENCIAL TEÓRICO **21**
2.1 ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO 21
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA 22
2.3 JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA 27
3 METODOLOGIA **32**
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 36
3.1.1 Quanto à classificação 36
3.1.2 Quanto à abordagem 36
3.1.3 Quanto à tipologia da pesquisa 37
3.2 UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA 38
3.2.1 Quanto ao universo da investigação 38
3.2.2 Quanto à amostragem da pesquisa 38
3.2.3 Quanto à amostra do estudo 39
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 40
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 41
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES **43**
5 PRODUTO EDUCACIONAL **60**
5.1 TIPOLOGIA DO PRODUTO EDUCACIONAL 60
5.2 EXECUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL 67
5.3 AVALIAÇÃO DO PE 67
6 CONCLUSÕES **74**
REFERÊNCIAS **79**
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL **85**
APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS **98**
APÊNDICE C – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA **106**
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP **111**
ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA PROFESSORA DE QUÍMICA DA TURMA **117**
ANEXO C – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA QUÍMICA II DO CURSO TÉCNICO EM INSTRUMENTO MUSICAL **118**
ANEXO D – CERTIFICADO DE REGISTRO DO OXIDESAFIO **122**

1 INTRODUÇÃO

A pedagogia tradicional caracteriza-se por um processo educacional centrado no professor. Como apontam Santos, Prestes e Vale (2006), essa concepção de ensino fundamenta-se na transmissão do conhecimento, em que o docente detém o saber e a autoridade, conduz o processo e se apresenta como modelo a ser seguido. Em contraste, a Escola Nova propõe uma abordagem centrada na criança, atribuindo ao professor o papel de facilitador da aprendizagem, responsável por despertar o interesse e estimular a curiosidade dos alunos.

Na perspectiva do educador Paulo Freire, os educandos não são meros receptáculos de conteúdos; na educação libertadora, eles são sujeitos críticos, reflexivos e criativos, engajados em um constante diálogo com o professor. Para o autor, essa postura crítica e o exercício da liberdade dialogada devem ultrapassar os limites da sala de aula, refletindo-se nas relações sociais dos estudantes: “Liberdade e crítica que não podem se limitar às relações internas do grupo, mas que necessariamente se apresentam na tomada de consciência que este realiza de sua situação social.” (Freire, 2009, p. 7)

A educação é dinâmica e está em constante evolução. A cada dia, emergem metodologias que se revelam transformadoras na prática pedagógica e na busca por uma aprendizagem mais atrativa e significativa. Entre essas abordagens destacam-se a interdisciplinaridade, a contextualização dos conteúdos, a experimentação, o ensino centrado no estudante e as metodologias ativas de aprendizagem.

Segundo Duarte (2017), que investigou a abordagem metodológica nos cursos técnicos em Enfermagem, é essencial que as estratégias de ensino ofereçam aos estudantes a oportunidade de pensar criticamente, refletir e comprometer-se com as atividades relacionadas à sua futura profissão.

O uso de metodologias ativas como instrumento para o exercício da autonomia estudantil também pode ser incorporado ao ensino médio integrado — modalidade de educação que “assume a concepção de formação humana integral ou omnilateral, na perspectiva da politecnia, como aquela que contribui para formar sujeitos emancipados, independentemente da origem socioeconômica” (Moura, 2014, p. 9).

Quando se pensa a educação sob a perspectiva omnilateral, compreende-se que ela não pode estar atrelada a concepções tradicionalistas ou tecnicistas, pois isso contraria seus próprios princípios. Essa concepção de escola tem como finalidade o desenvolvimento das múltiplas

dimensões do ser humano, promovendo uma formação científica, cultural e profissional de caráter emancipatório (Ciavatta, 2014).

São exemplos de metodologias ativas de aprendizagem: a aprendizagem baseada em projetos, a sala de aula invertida, as atividades lúdicas por meio de jogos, o estudo de caso e as rodas de conversa, entre outras. Todas essas metodologias compartilham o propósito de provocar o engajamento dos estudantes, incentivando-os a buscar ativamente o conhecimento, em vez de adotarem uma postura passiva diante de explicações e avaliações. Dessa forma, promove-se um ensino centrado no estudante.

Valério *et al*. (2019) definem as metodologias ativas como um conjunto de estratégias didáticas centradas no aluno, voltadas à superação dos elementos característicos da pedagogia tradicional, com ênfase na ação coletiva.

No ensino médio, a disciplina de Química é frequentemente percebida pelos estudantes como difícil e desinteressante, o que se reflete em baixos índices de desempenho, não apenas nessa área, mas também nas demais disciplinas das ciências exatas. Cunha (2012) aponta os jogos educacionais como ferramentas potentes para reverter esse quadro de desmotivação e desinteresse por parte dos alunos. Consoante o autor:

> O jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (Cunha, 2012, p. 92).

Sob a perspectiva de uma educação ativa, investigativa, emancipadora e dinâmica, esta pesquisa teve como objetivo aplicar a gamificação e o uso de jogos no ensino médio integrado do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), adotando-os como proposta de metodologia ativa de aprendizagem no ensino de Química. A abordagem foi direcionada, especificamente, ao estudo das reações de oxirredução, com o intuito de motivar os estudantes, ampliar a compreensão dos fenômenos envolvidos e contribuir para a superação das dificuldades relacionadas à formação científica.

Como parte integrante da pesquisa, e em consonância com a proposta de gamificação, foi desenvolvido um jogo educativo intitulado A Corrida do Elétron. Trata-se de um jogo híbrido, composto por uma fase em tabuleiro e outra digital, que aborda conteúdos de Química, como reações de oxirredução e eletroquímica. O objetivo do jogo é tornar o processo de

aprendizagem mais envolvente e acessível, auxiliando na redução das dificuldades de aprendizado enfrentadas pelos estudantes nesses conteúdos.

As dificuldades enfrentadas por educadores e estudantes em sala de aula são diversas. Na literatura educacional, o termo dificuldade refere-se a um conjunto de obstáculos de natureza emocional, cultural, cognitiva e até metodológica, que interfere no desenvolvimento da aprendizagem por parte dos alunos (Garcia, 1998).

Entre esses desafios, destaca-se a dificuldade de despertar o interesse dos jovens durante as aulas. Segundo Cardoso e Messeder (2021, p. 671), "o sistema educacional se encontra em constante desafio para manter o interesse dos estudantes na busca do conhecimento, enquanto cumpre seu fundamental papel de formador de indivíduos críticos". No entanto, essas dificuldades não se restringem ao sistema educacional como um todo, estendendo-se também aos agentes diretamente envolvidos no processo educativo — professores e estudantes.

Rocha e Vasconcelos (2016, p. 3) elencam algumas das principais dificuldades de aprendizagem enfrentadas por esses sujeitos:

> 1) Fatores Psicodinâmicos – engloba, por exemplo, organização cerebral, visão, audição, maturidade, psicomotricidade; 2) Fatores Sociais – diz respeito, por exemplo, ao nível socioeconômico, cultural e linguístico dos pais, as experiência vivenciadas; 3) Fatores Emocionais e Motivacionais – congrega, por exemplo, a estabilidade emocional, o desejo, o afeto, a emoção, a personalidade; 4) Fatores Intelectuais – refere-se, por exemplo, a capacidade mental global, as capacidades perceptivas de resolução de problemas; e 5) Fatores Escolares – envolve, por exemplo, a práxis pedagógica, a metodologia, a relação professor x aluno.

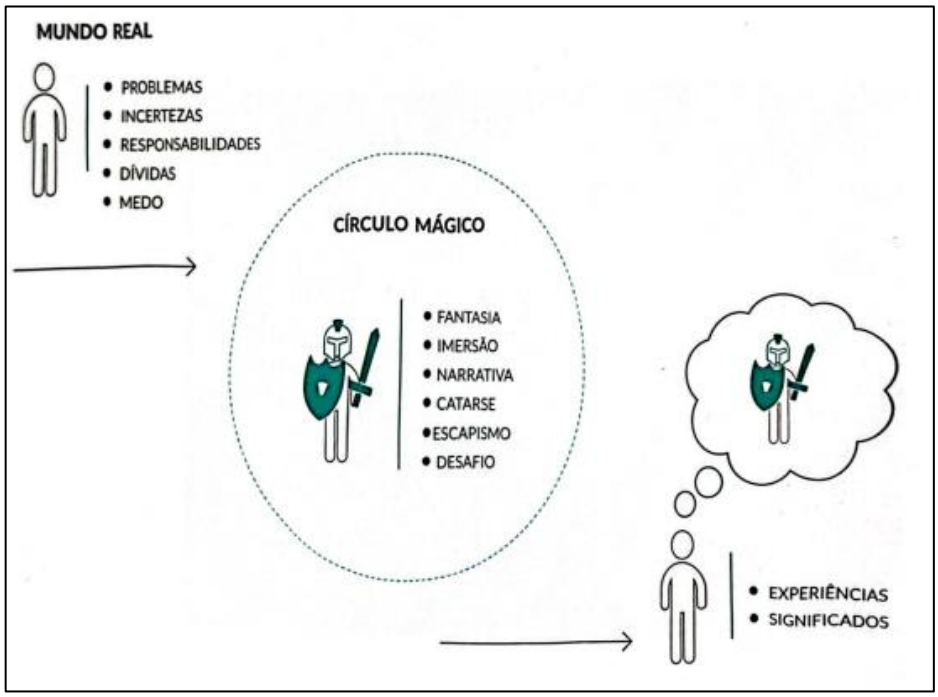
Em face da multiplicidade de desafios vivenciados diariamente pelo autor desta pesquisa, que atua como professor de Química no ensino médio, surgiu a proposta de enfrentar algumas das dificuldades mencionadas anteriormente por meio da aplicação de metodologias ativas de aprendizagem — especificamente a gamificação e o aprendizado baseado em jogos. O objetivo é facilitar a compreensão de um conteúdo relevante da Química que, por sua complexidade teórica, pode ser desestimulante para os estudantes, apesar de estar presente no cotidiano de qualquer pessoa do século XXI. Trata-se do estudo das reações de oxirredução, que fundamentam o funcionamento de pilhas e baterias utilizadas em relógios, celulares, brinquedos, veículos, marcapassos, entre outros dispositivos.

Essas reações também ocorrem em fenômenos como a ferrugem, o escurecimento de frutas recém-cortadas, a respiração dos seres vivos e os ciclos biogeoquímicos do carbono e do nitrogênio. Tais temas revelam um forte caráter interdisciplinar, despertando interesse não apenas na Química, mas também em áreas como a Biologia, a Matemática e as Engenharias.

Assim, compreender as reações de oxirredução é de extrema relevância para a formação científica e para a vida em sociedade.

Os jogos e a gamificação apresentam grande potencial de aplicação em diversos contextos da vida, e a educação não é exceção. Huizinga (2007) descreve o chamado círculo mágico que envolve o jogo — um espaço simbólico onde, ao contrário do mundo real repleto de problemas, incertezas e responsabilidades, os indivíduos vivenciam um universo de fantasia, imersão e desafios, gerando experiências e significados. Quando transportado para o contexto educacional, esse processo se traduz em aprendizado, construído a partir dessas vivências simbólicas. O esquema do círculo mágico está representado na Figura 1.

Figura 1 - Teoria do Círculo Mágico de Johan Huizinga.



Fonte: Sanches (2021, p. 16).

Com o intuito de promover a imersão no círculo mágico esquematizado na Figura 1, esta pesquisa propõe atividades baseadas em gamificação, culminando na criação de um jogo como produto educacional. Por meio dessa proposta, os estudantes são inseridos em uma narrativa própria do jogo, trabalhando em equipe com os colegas, a fim de vivenciar experiências colaborativas e consolidar conhecimentos científicos relacionados à disciplina de Química.

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) e demonstra-se alinhada aos objetivos do programa, que incluem o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao ensino na educação profissional e tecnológica, bem como a proposição de soluções tecnológicas que contribuam para a melhoria da qualidade do ensino.

Tanto a investigação quanto o produto educacional aqui apresentados integram a Linha de Pesquisa n.º 1 do programa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica (EPT), cujo foco está em estratégias interdisciplinares e transversais que promovam uma formação integral e significativa para os estudantes, articulando-se com as múltiplas práticas do mundo do trabalho.

Dessa forma, esta pesquisa revela-se pertinente e socialmente relevante, ao entregar à comunidade uma ferramenta didática — um jogo educacional — que, por meio da gamificação e do aprendizado baseado em jogos, busca promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem da Química no contexto da educação profissional integrada ao ensino médio.

O uso de jogos como estratégia de ensino configura-se como uma metodologia ativa de aprendizagem motivadora, lúdica e, sobretudo, educativa. Tal abordagem se contrapõe à didática tradicional e obsoleta, marcada pela vigilância, punição e exames — características próprias do que Paulo Freire denominou como educação bancária (Brighente; Mesquida, 2016).

Com o objetivo de dinamizar as aulas de Química na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), evitando o conteudismo e a memorização descontextualizada de conceitos, formulamos a seguinte questão-problema a ser investigada nesta pesquisa: quais são as possíveis repercussões da gamificação e do aprendizado baseado em jogos na aprendizagem de Química no Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal da Paraíba?

Para responder a essa questão, definimos os seguintes objetivos para este trabalho:

- **Objetivo Geral**

Desenvolver um jogo educacional para o ensino de Química no Curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba.

- **Objetivos específicos**

  - Verificar, através de um questionário investigativo, as concepções dos estudantes da segunda série do Ensino Médio Técnico Integrado ao curso de Instrumento Musical sobre gamificação e seus conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos abordados no jogo “A Corrida do Elétron”;
  - Construir um jogo que promova a experimentação como estratégia para ensino de

reações de oxirredução;

- Aplicar o produto educacional por meio de uma intervenção pedagógica;
- Avaliar as contribuições pedagógicas que o jogo proporciona para o ensino de Química na abordagem do conteúdo das reações de oxirredução.

Após análise das questões relacionadas à educação profissional integrada ao ensino médio e delimitação do problema abordado por esta pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre autores com contribuições importantes para o tema e trabalhos recentes apresentados por outros pesquisadores interessados na gamificação no ensino de Química e na educação baseada em jogos. Os resultados dessa pesquisa encontram-se no referencial teórico desta dissertação.

Na sequência, apresenta-se a metodologia adotada nesta pesquisa. Esta seção contempla a caracterização do estudo, o universo, a amostragem e a amostra, os instrumentos de coleta de dados, bem como os procedimentos metodológicos adotados. Tais procedimentos foram definidos com base na natureza do problema investigado e no perfil dos sujeitos da pesquisa — estudantes do curso de Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB, *Campus* João Pessoa.

O capítulo destinado aos resultados e à discussão apresenta os dados obtidos por meio dos instrumentos de coleta e das observações realizadas pelo pesquisador durante a intervenção pedagógica, acompanhados da respectiva análise à luz dos referenciais teóricos que sustentam esta investigação, bem como da realidade empírica observada. As respostas recebidas para cada questão dos questionários foram analisadas individualmente e, posteriormente, submetidas a uma análise geral, destacando-se as percepções mais relevantes.

Em seguida, é apresentado o produto educacional, com a descrição das características, funcionalidades e observações acerca de sua aplicação junto aos sujeitos da pesquisa durante a intervenção pedagógica, bem como a avaliação desse produto pelos participantes da pesquisa por meio de um questionário avaliativo.

Nas considerações finais, são ilustrados os pontos mais relevantes da pesquisa, as conclusões do pesquisador, e são apresentadas algumas propostas referentes à aplicação de jogos no ensino, em especial ao uso do produto educacional desta pesquisa, no Ensino Médio Técnico Integrado e a possibilidade de estendê-lo a outras modalidades do ensino médio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil tem sido alvo de constantes discussões e disputas acerca de sua finalidade. Desde os seus primórdios, essa modalidade de ensino percorreu diferentes fases, que variam entre perspectivas mais tecnicistas — voltadas à formação de indivíduos para ocuparem vagas no mercado de trabalho nos setores da indústria, do comércio ou dos serviços — e concepções mais humanistas, que buscam proporcionar aos estudantes uma formação omnilateral, integrando os saberes científicos, culturais e tecnológicos.

Desde 2008, com a promulgação da Lei n.º 11.741, que institui os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a Rede Federal passou a assumir, de forma oficial, o compromisso com uma educação pautada na formação integral dos estudantes. No entanto, a mudança de paradigma não ocorre de maneira imediata. Bezerra (2017, p. 108) observa que "a Educação Profissional tende a ser resumida na formação aligeirada de jovens (e adultos) em cursos pragmáticos, tecnicistas, reduzidos a treinamentos mínimos voltados para a realização de simples ofícios".

Nessa perspectiva integrada, os conhecimentos relacionados tanto à formação técnica quanto à formação geral — como Química, Matemática, Geografia, Filosofia, entre outros — devem ter igual relevância na trajetória formativa dos estudantes da EPT. Como aponta Ramos (2014, p. 87), essa integração expressa:

> Uma concepção de formação humana, com base na integração de todas as dimensões da vida no processo educativo, visando à formação omnilateral dos sujeitos. Essas dimensões são constituídas pelo trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) e como prática econômica (sentido histórico associado ao modo de produção); a ciência compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço das forças produtivas; e a cultura, que corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade.

Cada disciplina possui uma carga horária e conteúdos próprios, conforme o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, regulamentado pela Portaria MEC n.º 870, de 16 de julho de 2008. Nesse contexto, Química está entre as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular, que fazem parte do currículo de todos os cursos técnicos de ensino médio na modalidade integrada.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A Educação Profissional e Tecnológica Integrada ao Ensino Médio tem como objetivo preparar o estudante para o mundo do trabalho, qualificando-o para uma profissão. Contudo, essa modalidade de ensino vai além desse propósito, sendo também responsável por oferecer uma educação cultural e científica que contribua para a prática da cidadania do estudante. Esse princípio está previsto na LDB, no artigo 1º, § 2º: "A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social" (Brasil, 1996).

O ensino de Química na educação profissional possui particularidades, pois, ao escolher o curso técnico, o estudante tende a optar por uma área do conhecimento com a qual se identifica mais. Por exemplo, em cursos técnicos como o de análises clínicas ou farmácia, espera-se que os estudantes demonstrem interesse e facilidade em compreender os conceitos de Química, uma vez que escolheram essa área de estudos. Já nos cursos técnicos voltados para áreas como produção cultural e design, a Química pode ser vista como algo distante, desinteressante ou difícil.

Coelho e Leão (2017, p. 27), à época estudantes do curso de Ciências da Natureza com habilitação em Química, durante seu estágio supervisionado no ensino médio integrado à agroindústria e agropecuária, relatam que, ainda no período de observação das aulas, puderam

> perceber a dificuldade dos estudantes em relação à disciplina de Química, como se esta fosse algo muito distante de suas realidades. Mas pude perceber também os olhares curiosos e a atenção voltada às aulas expositivas da professora quando ela com sucesso os aproximava do conteúdo através de exemplos simples do cotidiano, de forma que a dificuldade deles aos poucos ia se desfazendo.

No relato anterior, observa-se que a contextualização foi uma estratégia crucial na abordagem dos conteúdos. Além das aulas expositivas, o material didático deve apresentar os conteúdos de forma contextualizada. Arnaud (2019) sugere três possíveis maneiras de contextualizar o conteúdo de Química nos livros didáticos: a) textos complementares, b) atividades experimentais e c) exercícios de fixação.

Dinamizar as aulas é uma tarefa desafiadora no cotidiano dos professores. Existem diversas dificuldades, como o grande número de turmas, salas com muitos alunos, o tempo limitado para planejar atividades mais dinâmicas e, frequentemente, a necessidade de lidar com a burocracia excessiva que sobrecarrega o docente. No entanto, quando se investe esforço nesse sentido, os resultados podem ser promissores. Coelho e Leão (2017) observam que muitos estudantes demonstram aversão à disciplina de Química, o que cria uma barreira para o

aprendizado. Contudo, eles identificaram na contextualização uma estratégia eficaz para superar essa barreira.

Além da contextualização, a interdisciplinaridade também é destacada por estudiosos da educação e pelos documentos oficiais como uma estratégia pedagógica fundamental. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza como dois de seus papéis complementares:

> **Contextualizar** os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
> Decidir sobre formas de organização **interdisciplinar** dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2018).

A compartimentalização é justamente o oposto da integração. "A interdisciplinaridade é apresentada como forma de evitar a fragmentação do conhecimento, não permitindo que as disciplinas sejam tratadas de maneira isolada" (Faria; Cardoso; Godoy, 2019, p. 2). Atualmente, os Institutos Federais buscam integrar os conhecimentos das diversas áreas com o objetivo de promover uma formação omnilateral, evitando o tecnicismo de uma educação profissional compartimentalizada, que ensina o estudante a exercer uma profissão de forma acrítica e sem uma visão holística. Pacheco (2012) argumenta que as disciplinas relacionadas às ciências, que estruturam as diferentes profissões, não devem ser fragmentadas, mas devem formar uma unidade, sem separar técnica e tecnologia.

Outra estratégia adotada pelos educadores para motivar os estudantes a se envolverem e aprenderem de maneira mais significativa e eficaz são as aulas lúdicas. Através de brincadeiras, jogos, músicas, experimentos e outras formas interativas de ensino, o processo de aprendizagem se torna mais prazeroso e interessante.

A escola no Brasil, incluindo a Educação Profissional e Técnica (EPT), ainda é majoritariamente estruturada de forma tradicional. No entanto, a instituição não precisa se limitar a esse formato engessado. Já se reconhece há bastante tempo que abordagens lúdicas oferecem um grande potencial como ferramenta de aprendizagem. Fabiarz *et al*. (2019, p. 180) afirmam que "ao agregar o caráter lúdico-interativo ao processo comunicacional, os jogos ampliam o envolvimento do educando com os conteúdos propostos e desenvolvem habilidades fundamentais para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem".

Silva *et al*. (2017) desenvolveram um jogo de dominó para o ensino de Química no curso Técnico em Química no estado do Paraná, e os autores ressaltam a importância do uso de

recursos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem. Para eles, esse método é eficaz na captação da atenção dos alunos e na facilitação de sua capacidade de aprender, além de contribuir social e educativamente para sua vivência em sociedade. Melo (2005) também destaca que o lúdico é uma das ferramentas mais importantes para o professor, e que, quando utilizado de maneira adequada e respeitosa, desempenha um papel de grande valor no ensino e aprendizagem.

Os jogos podem ser usados como instrumentos de aprendizagem e motivação nas aulas de Química na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) integrada ao ensino médio. Atividades lúdicas, como jogos e experimentos, tornam o aprendizado mais acessível e envolvente para os estudantes.

> Ensinando Química, por meio de jogos, a partir dos erros dos alunos, o professor pode se aproveitar da situação para corrigir e assim explicar novamente o conteúdo, mostrar ao aluno a maneira correta, sendo uma retomada dos conteúdos aplicados na aula, durante o momento de diversão. Com isso, o aluno estará aprendendo brincando, aumentando o conhecimento, sentindo prazer ao aprender e deixando de ver o erro como algo ruim, mas sim como uma oportunidade a mais de aprendizado (Silva *et al*., 2017, p. 344).

No processo de ensino-aprendizagem, Aquino *et al*. (2020, p. 22) apontam que o lúdico está na "relação do brincar e do aprender, numa ação mútua entre educando e educador, no contexto da sala de aula, e expressa na prática docente exige a tarefa de ambos" em consonância com Fortuna (2011, p. 81), que diz que "o nexo brincar, aprender e ensinar se estabelece quando se conciliam os objetivos pedagógicos, as características essenciais da atividade lúdica e os desejos dos alunos".

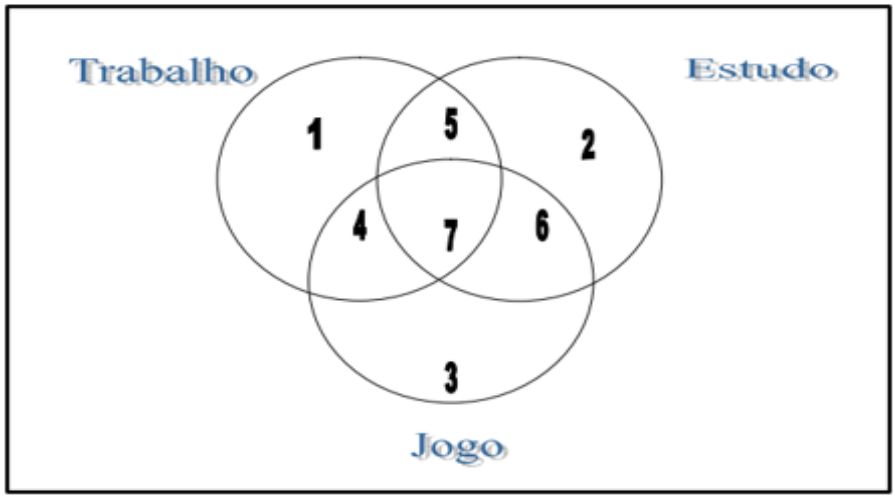
Ao falar de aulas lúdicas, podemos remeter à prática do prazer em aprender e ensinar relatado pelo professor Domenico de Masi como ócio criativo:

> é o que acontece comigo quando estou dando aula. E é o que eu chamo de ócio criativo uma situação que, segundo eu, se tornará cada vez mais difundida no futuro. Há um pensamento Zen que expressa com perfeição essa forma de vida, tanto no seu aspecto prático como no seu estado de espírito: "Aquele que é mestre na arte de viver faz pouca distinção entre o seu trabalho e o seu tempo livre, entre a sua mente e o seu corpo, entre a sua educação e a sua recreação, entre o seu amor e a sua religião (Masi; Palieri, 2000, p. 178).

Através do diagrama da Figura 2, Masi e Palieri (2000) relacionam trabalho, estudo e jogo e afirmam que a plenitude da atividade humana é alcançada apenas na área 7, ou seja,

“somente quando nela coincidem, se acumulam, se exaltam e se mesclam o trabalho, o estudo e o jogo”.

Figura 2 - Diagrama de relações entre as dimensões trabalho, estudo e jogo.



Fonte: Masi e Palieri (2000, s/p).

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) possui a capacidade de integrar o trabalho e o estudo, e o ensino médio integrado, por definição, combina a formação científica e cultural com a preparação para o mundo do trabalho. Ao incluir o jogo como recurso didático dentro dessa EPT, estamos completando o diagrama de Masi, ao inserir a dimensão lúdica (área 3) às dimensões do trabalho (área 1) e cognitiva (área 2).

Dependendo da intencionalidade do professor, as aulas experimentais no ensino de Química também podem se configurar como atividades lúdicas. A experimentação, em particular, é fundamental para a compreensão dos fenômenos estudados na disciplina. No ensino de Química e nas ciências da natureza em geral, a experimentação foi introduzida com o objetivo de aprimorar a aprendizagem do conhecimento científico, permitindo que os estudantes apliquem o que aprenderam (Diniz, 2019).

Contudo, diversos problemas ainda persistem no ensino de Química, conforme apontam Marcondes e Peixoto (2007) e corroboram as observações de Oliveira (2010, p. 25):

> aprendizagem restrita a baixos níveis cognitivos, ensino extremamente centrado no professor com aulas predominantemente expositivas, ausência de experimentação, falta de conexão entre o conteúdo e o cotidiano, e livros didáticos que enfatizam a transmissão de informações memorizáveis, em detrimento da construção do conhecimento.

A importância da experimentação no ensino de Química decorre da própria natureza da disciplina, que busca compreender os fenômenos das transformações da matéria e a energia envolvida nesses processos. As aulas expositivas, embora essenciais, encontram um limite que só a experimentação pode superar, pois é por meio de experimentos – muitas vezes simples, mas eficazes – que se consolida no estudante a relação entre teoria e prática, permitindo uma compreensão mais profunda dessas transformações.

> Sendo uma ciência de natureza experimental, nas quais os fenômenos são explicados a partir de modelos teóricos, cuja compreensão requer abstração e domínio de uma linguagem simbólica específica, muitas das estratégias tradicionais de ensino não resultam em efetivo aprendizado por parte dos estudantes (Oliveira, 2010, p. 26).

Machado (2004) aponta que o conhecimento químico é expresso em três níveis de abordagem: o fenomenológico, o teórico e o representacional. No nível fenomenológico (dimensão macroscópica), encontram-se os tópicos do conhecimento passíveis de visualização concreta, bem como de análise ou determinação das propriedades dos materiais e de suas transformações; o nível teórico representa as informações do campo atômico-molecular; e o representacional diz respeito à linguagem química como fórmulas e equações químicas. Sob essa perspectiva, a "construção do conhecimento químico em sala de aula se dá a partir das articulações entre esses três níveis" (Oliveira, 2010, p. 26).

Apesar das notáveis vantagens do uso da experimentação, muitas são as dificuldades apontadas pelos educadores para a implementação dessa estratégia em suas aulas, Moura (2008) elenca algumas dessas dificuldades, como falta de infraestrutura, ausência de laboratórios, vidrarias, reagentes, procedimentos experimentais, número excessivo de estudantes, inexistência de carga horária destinada à preparação e desenvolvimento destas aulas, e falta de preparo para atuarem em laboratórios. Essas dificuldades podem ser amenizadas pelo uso da tecnologia, com o uso, por exemplo, de programas computacionais que simulem um ambiente de laboratório. Soares e Guerreiro (2020, p. 278) afirmam, referindo-se à física, ciência da mesma área do conhecimento que a Química, que "elementos relacionados às TIC podem apresentar um papel determinante na correta e eficaz forma de se abordar, com a devida qualidade, todos os temas pertinentes a esta área".

Carvalho *et al*. (2018, p. 53) defendem o uso das aulas experimentais como estratégia para fazer da sala de aula um ambiente de pesquisa. Nas palavras dos autores, "Para que o ensino atinja aprendizagens significativas, talvez seja necessário repensarmos nossas

estratégias de ensino e fazer da sala de aula um ambiente de pesquisa, no qual sejamos protagonistas de novas abordagens e constantes avaliadores desse processo".

A experimentação, por si só, não assegura que a aula será dinâmica ou resultará em aprendizagens significativas. Para que isso ocorra, é fundamental considerar a forma como a atividade é conduzida. Nesse sentido, estudiosos distinguem dois tipos de aulas experimentais: a demonstrativa, em que o estudante adota uma postura passiva, limitando-se a observar o experimento realizado pelo professor como ilustração de uma teoria previamente explicada; e a investigativa, que favorece uma aprendizagem mais ativa e significativa, ao envolver os estudantes na formulação de hipóteses, na execução dos procedimentos e na resolução de problemas, exigindo maior raciocínio, participação e engajamento com os conteúdos abordados.

Bueno *et al.* (2019) apontam que

> há muitas críticas à maneira pela qual a experimentação é empregada no ensino tradicional, principalmente como práticas experimentais demonstrativas, meramente ilustrativas, que refletem a ação passiva do educando que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe que, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os aprendizes construíram ao longo de sua vida (Bueno *et al.*, 2019, p. 308).

Por sua vez, nas aulas experimentais com abordagem investigativa, como elucidam Monteiro *et al*. (2019), é apresentada ao aluno uma situação problema que irá instigá-lo na busca pela sua solução. Bueno *et al.* (2019) defendem que práticas investigativas contextualizadas com o cotidiano estimulam o interesse, a criatividade, a participação assídua dos estudantes nas atividades teóricas e práticas, na logicidade, coerência, argumentação científica e fundamentação.

2.3 JOGOS E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

O termo gamificação é um "abrasileiramento" da palavra em inglês *gamification*, que, segundo Burke (2015), foi usada pela primeira vez pelo programador britânico Nick Pelling. A gamificação como estratégia didática, se refere à utilização de jogos como recurso didático, com o intuito de promover a aprendizagem de determinados conteúdos. Podemos também entender a gamificação como a aplicação da dinâmica de jogos com a intenção de gerar engajamento na aprendizagem ou produtividade no trabalho. Savi *et al.* (2010) definem o termo gamificação como a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos. Silva (2017)

lembra que, embora a palavra tenha sido utilizada pela primeira vez em 2010, a gamificação tem sido aplicada há muito tempo.

Ao refletir sobre a aprendizagem baseada em jogos, Sanches (2021) observa que há registros do uso de jogos na educação há mais de 50 anos, embora esse uso tenha sido, historicamente, bastante restrito. Um dos primeiros jogos a ser introduzido no ambiente escolar foi o xadrez, valorizado por seu caráter culto. Em contrapartida, durante a década de 1980, os videogames ainda eram amplamente estigmatizados, sendo considerados prejudiciais a ponto de, segundo o senso comum da época, "queimarem a televisão". O autor critica essa hierarquização dos jogos e defende que não apenas o xadrez é capaz de promover o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos.

Sanches (2021) propõe três formas distintas de incorporar jogos ao processo educativo: (i) a interação com um produto pronto, ou seja, o jogo como ferramenta didática; (ii) a gamificação, entendida como a aplicação de elementos típicos dos jogos em contextos que vão além do entretenimento; e (iii) a autoria de jogos, na qual os próprios estudantes criam seus jogos, desenvolvendo habilidades como pensamento computacional, criatividade e visão artística.

Nesse contexto, Paz (2013, p. 19) caracteriza os jogos por meio de seus elementos estruturantes: regras, características, dinâmicas, princípios e mecanismos de controle. As razões para se aplicar a gamificação aos processos de ensino-aprendizagem são diversas, destacando-se o aumento da motivação, o engajamento e o prazer em aprender — todos impulsionados pelos elementos lúdicos. Esse processo envolve componentes como progressão, autoexpressão e altruísmo.

Para estimular os estudantes por meio da gamificação, recorre-se a recursos como incentivos, *feedbacks* e recompensas. Silva (2017, p. 43) enumera alguns desses mecanismos: "pontos, níveis, emblemas (*badges*) ou medalhas, realizações, progressões, desafios e competições, pontos positivos e negativos, bens virtuais (moedas e acessórios), placas de liderança (*ranking*), entre outros".

Souza (2018) defende que a implementação de elementos de jogos favorece a aprendizagem e impulsiona a motivação dos sujeitos educandos, podendo conduzi-los ao engajamento em vários aspectos e em diversos ambientes. O autor compreende que o uso da gamificação resulta no engajamento semelhante aos percebidos durante os jogos eletrônicos.

No século XXI, estamos imersos em uma cultura fortemente digital, e por esse motivo pode se confundir gamificação como aplicação, exclusivamente, de jogos eletrônicos com

finalidades pedagógicas ou de produtividade. No entanto, não é o fato de ser digital ou físico que caracterizará o sucesso da gamificação, e sim os elementos de jogo. Rocha e Cabral Neto (2021, p. 5), apontam como elementos de jogo "diversão, competição, pontos, recompensas, mudança de níveis e feedback". Sendo assim, a aplicação de um jogo, seja físico, digital ou híbrido, que ofereça esses elementos de jogo corresponderá à gamificação.

Moreira (2019, p.41), em seu estudo sobre a elaboração e aplicação de jogos como recurso didático na aprendizagem de Química no ensino médio, aponta que:

> o uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula – tais como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, entre outros – pode ser uma maneira de despertar esse interesse intrínseco ao ser humano e, por consequência, motivá-lo para que busque soluções.

Os jogos e brincadeiras são elementos tão importantes e presentes na construção do homem como ser social que Huizinga (2007) cunhou o termo *homo ludens* para se referir ao homem, uma vez que o jogo está presente em toda e qualquer atividade humana. "O jogo como fator distinto e fundamental, está presente em tudo o que acontece no mundo [...] é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve" (Huizinga, 2007. p. 1).

O uso da gamificação possui infinitas possibilidades, absolutamente todas as disciplinas da educação básica podem receber contribuições dessa metodologia ativa de aprendizagem, e com a Química não poderia ser diferente. O ensino de Química pode ser dinamizado e potencializado pela ludicidade dos jogos aplicados de forma intencional e orientada a contextos de aprendizagens de forma interativa e dinâmica. Rocha e Cabral Neto (2021) defendem que, na Química, os jogos didáticos caracterizam-se como ferramentas que podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Os autores reforçam que os conteúdos nessa disciplina requerem certo grau de abstração por parte dos alunos, que podem tornar os conteúdos difíceis de serem compreendidos. A partir dessa visão, a utilização de jogos pode minimizar a dificuldade e facilitar a compreensão dos conteúdos na disciplina.

No ensino de Química, os jogos podem ser utilizados, entre outras situações, para:

> a) apresentar um conteúdo programado; b) demonstrar aspectos relevantes de conteúdo; c) avaliar conteúdos já desenvolvidos; d) revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos relevantes; e) destacar e organizar temas e assuntos importantes do conteúdo; f) integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar; e g) contextualizar conhecimentos (Rocha; Cabral Neto, 2021, p. 33).

Sanches (2021) aponta que há diferentes abordagens para o uso de jogos no ensino, destacando três propostas que têm ganhado relevância no cenário educacional mundial: a gamificação, a aprendizagem baseada em jogos (*game-based learning*) e a criação de jogos. Segundo o autor, a gamificação é a que tem alcançado maior notoriedade, sendo também o termo mais utilizado entre os três.

Na gamificação, como reforçado nesta pesquisa, aplicam-se elementos característicos dos jogos — como pontuação, desafios, níveis, troféus e *rankings* — em contextos que, a princípio, não estão relacionados ao universo lúdico, como o ensino de conteúdos escolares ou o treinamento de rotinas empresariais. Já a aprendizagem baseada em jogos consiste no uso de jogos preexistentes, originalmente desenvolvidos com fins de entretenimento — como o Minecraft —, mas adaptados para finalidades educacionais. A terceira abordagem envolve a criação de jogos, na qual estudantes e professores, de forma colaborativa, desenvolvem seus próprios jogos, estimulando a criatividade, o protagonismo e a aprendizagem ativa.

Um exemplo de gamificação citado por Sanches (2021) é a plataforma Duolingo, voltada ao ensino de línguas estrangeiras. A ferramenta utiliza diversos elementos de jogos, como pontuação, *rankings*, moeda interna, ligas, coroas, indicadores de status por cores, apostas e práticas cronometradas. Contudo, o autor destaca que "apesar de o Duolingo utilizar dezenas de elementos de jogos, uma gamificação não precisa fazer uso de tantos recursos assim para ser efetiva e interessante aos alunos" (Sanches, 2021, p. 47).

Para fins de delimitação do problema desta pesquisa, foi escolhido o conteúdo de reações químicas de oxirredução. Essas reações envolvem a transferência de elétrons entre reagentes e estão presentes em diversos fenômenos do cotidiano, o que as torna particularmente relevantes no ensino de Química. Nesse sentido, é essencial que o estudo das reações de oxirredução parta de situações vivenciadas pelos estudantes, promovendo uma aprendizagem contextualizada. Bueno *et al.* (2019) destacam a importância da elaboração de estratégias didáticas que valorizem elementos do cotidiano, com o objetivo de facilitar a compreensão dos conceitos científicos. De forma complementar, Mortimer e Scott (2003) afirmam que a aprendizagem se torna significativa quando se relaciona com experiências prévias e vivências pessoais dos alunos.

No Curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB, o conteúdo de oxirredução é abordado na segunda série, na disciplina de Química II, dentro do tema de eletroquímica — pilhas e eletrólise — com uma carga horária total de 19 horas/aula. Conforme previsto na ementa da disciplina (Anexo C), os seguintes tópicos são contemplados:

pilha de Daniell, força eletromotriz das pilhas, eletrodo padrão do hidrogênio, tabela de potenciais-padrão de eletrodo, cálculo da força eletromotriz das pilhas, previsão da espontaneidade das reações redox, corrosão, eletrólise ígnea e em solução aquosa com eletrodos inertes ou reativos, diferenças entre pilha e eletrólise, aplicações da eletrólise, e estequiometria relacionada a pilhas e eletrólise.

Tais conteúdos, por sua complexidade, frequentemente representam um desafio para os estudantes. Nesse contexto, a utilização de metodologias ativas, como jogos e estratégias de gamificação, pode tornar as aulas mais dinâmicas e promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa desses conceitos fundamentais para a compreensão do mundo físico. Isso é especialmente relevante no caso das reações de oxirredução, cuja compreensão é essencial, haja vista que esses processos estão presentes em inúmeros fenômenos do cotidiano. Nesse sentido, como destaca Arnaud (2019, p. 25),

> é de grande importância a sua aprendizagem, uma vez que as reações de oxirredução ocorrem em um grande número de casos em nossas vidas e são tão comuns que, muitas vezes, passam sem que se percebam ou se reflitam sobre elas. Tais reações participam de muitos processos de vital importância, como a respiração em animais, a fotossíntese em vegetais ou a fermentação em bactérias (Arnaud, 2019, p. 25).

O PPC (Plano Pedagógico do Curso) de Instrumento Musical do IFPB (2018) prevê, como um de seus temas transversais obrigatórios, a educação ambiental, incluindo o controle de poluição, energia, os processos de educação ambiental, sustentabilidade, cidadania e meio ambiente. Esse tema transversal também é passível de ser trabalhado durante as aulas de Química, através dos jogos e da gamificação. Isso confere à aula um caráter contextualizado, lúdico e interdisciplinar.

3 METODOLOGIA

A formação integrada dos sujeitos constitui o percurso necessário para a retomada de uma educação politécnica, ou omnilateral, que contemple o desenvolvimento pleno e articulado das múltiplas dimensões do ser humano.

> Do ponto de vista do conceito, formação integrada significa mais do que uma forma de articulação entre ensino médio e educação profissional. Ela busca recuperar, no atual contexto histórico e sob uma específica de correlação de forças entre as classes, a concepção de educação politécnica, de educação omnilateral e de escola unitária (Ciavatta, 2014, p. 197).

Assim, o ensino médio integrado assume uma responsabilidade de grande relevância: contribuir para a formação integral do ser humano. Isso implica conceber o ensino médio como um processo formativo que articule as dimensões estruturantes da vida, do trabalho, da ciência e da cultura, amplie as perspectivas de futuro para os jovens e atue na superação das desigualdades entre as classes sociais (Ciavatta; Ramos, 2012, p. 308). Nesse cenário, o ensino de ciências, como a Química, constitui uma das premissas fundamentais das instituições comprometidas com a proposta do ensino integrado.

Na busca por estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem dos estudantes, destacam-se as metodologias ativas de aprendizagem. Essas abordagens rompem com o modelo tradicional de ensino, no qual o estudante assume um papel passivo diante de conteúdos transmitidos de forma desestimulante, e o reposicionam como sujeito ativo e protagonista do processo educativo, contribuindo, de modo colaborativo, para a construção do próprio conhecimento.

Fontana, Reuse e Krause (2023) definem as metodologias ativas como estratégias didáticas criativas que promovem a aprendizagem de forma compartilhada, incentivando o engajamento e a autonomia dos estudantes. Nesse sentido, torna-se imprescindível transformar o modelo disciplinar tradicional, substituindo-o por propostas pedagógicas mais centradas na aprendizagem ativa, fundamentadas em problemas, desafios relevantes, jogos, atividades colaborativas e leituras significativas, que conciliem tempos individuais e coletivos, bem como projetos pessoais e em grupo (Moran, 2015, p. 19).

Os jogos educativos fazem parte desse universo das chamadas metodologias ativas de aprendizagem:

> Alguns componentes são fundamentais para o sucesso da aprendizagem: a criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e ao mesmo tempo aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas (Moran, 2015, p. 18).

A utilização de jogos no processo de ensino-aprendizagem, como estratégia para instigar, desafiar e promover uma aprendizagem ativa centrada no estudante, passou a ser denominada gamificação. Trata-se de uma abordagem que busca fomentar o engajamento e a motivação dos alunos por meio da incorporação de elementos característicos dos jogos — como dinâmicas, mecânicas e estratégias — às atividades pedagógicas (Zichermann; Cunningham, 2011).

Nesse contexto, Cardoso e Messeder (2021), no artigo intitulado "Gamificação no Ensino de Química: uma revisão de pesquisas no período 2010–2020", realizaram um levantamento sobre a incidência do termo “gamificação” em trabalhos submetidos a eventos da área de Química ao longo da década analisada. O estudo revelou que apenas 11 trabalhos correspondiam a essa palavra-chave, conforme apresentado na Tabela 1, indicando a ainda tímida presença dessa abordagem nas produções acadêmicas do campo.

Tabela 1 - Número de trabalhos sobre gamificação submetidos a eventos de Química entre 2010 e 2020.

EVENTO DE QUÍMICA	NÚMERO DE TRABALHOS COM O TEMA GAMIFICAÇÃO
ENEQ	3
ENPEQ	3
SINECT	3
JALEQUIM	1
CBQ	1

Fonte: Cardoso e Messeder (2021).

Com o intuito de compreender mais profundamente o problema investigado e selecionar produções que pudessem contribuir de forma significativa para esta pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos disponíveis nos Periódicos da CAPES e em trabalhos acadêmicos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Utilizou-se, como critério de busca, o recorte temporal entre os anos de 2019 e 2023. Dentre os materiais

encontrados, foram selecionados aqueles considerados mais relevantes para a fundamentação e a construção desta investigação. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Descritores de busca, total de trabalhos encontrados e número de trabalhos selecionados de acordo com os descritores e filtrados entre 2019 e 2023.

DESCRITORES	TOTAL ENCONTRADOS	SELECIONADOS
Gamificação	Artigos científicos: **407**	**6**
	Trabalhos acadêmicos: **262**	**1**
Jogo educacional	Artigos científicos: **278**	**1**
	Trabalhos acadêmicos: **558**	**1**
Gamificação no Ensino de Química	Artigos científicos: **4**	**5**
	Trabalhos acadêmicos: **9**	**1**
Ensino de eletroquímica	Artigos científicos: **26**	**2**
	Trabalhos acadêmicos: **24**	**2**
Pilhas	Artigos científicos: **94**	**2**
	Trabalhos acadêmicos: **178**	**2**
	TOTAL SELECIONADO	**23**

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Ao realizar uma busca no portal eduCAPES — ferramenta da CAPES que, segundo sua própria descrição, é “um portal de objetos educacionais para uso de alunos e professores da educação básica, superior e pós-graduação que busquem aprimorar seus conhecimentos” —, utilizando o descritor “oxirredução” e aplicando o recorte temporal de 2019 a 2023, foram encontrados os resultados relacionados a jogos educacionais, os quais estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Pesquisa por jogos sobre oxirredução como produtos educacionais na plataforma eduCAPES entre os anos 2019 e 2023.

ANO	NÚMERO DE TRABALHOS DEPOSITADOS
2019	0
2020	0
2021	3
2022	0
2023	0

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A pesquisa por jogos voltados ao ensino de oxirredução no portal eduCAPES evidenciou a escassez desse tipo de ferramenta didática especificamente direcionada às reações de oxirredução. Embora a gamificação venha conquistando espaço nas salas de aula, esse conteúdo ainda permanece pouco explorado. No intervalo de cinco anos analisado, foram identificados apenas três produtos educacionais que atendem ao descritor utilizado.

No campo educacional, a gamificação desponta como uma ferramenta motivadora, possibilitando a construção do conhecimento de forma planejada pelo professor e vivenciada de maneira lúdica pelo estudante. De acordo com Leite (2017), os termos "*game"* e "jogo" podem ser considerados equivalentes, uma vez que "*game"* é traduzido como jogo, significando uma atividade regida por regras.

Embora o foco inicial desta pesquisa estivesse centrado na gamificação, também foram exploradas, ao longo do trabalho, a educação baseada em jogos e a criação de jogos. A elaboração de um produto educacional no formato de jogo e sua aplicação prática em sala de aula permitiram a emergência de três abordagens distintas, conforme categorizado por Sanches (2021).

A primeira abordagem, predominante durante a intervenção pedagógica, foi a **gamificação**, caracterizada pela incorporação de elementos lúdicos ao ensino de Química. Para isso, utilizaram-se ferramentas como *Kahoot*[1], *Blooket*[2] e nuvens de palavras, além da premiação simbólica de estudantes que alcançaram o "estado de vitória", por meio de brindes como bombons e broches em formato de emblemas.

A segunda abordagem foi a **criação de jogos**, vinculada à concepção do produto educacional. Embora conduzida pelo pesquisador, contou com a valiosa contribuição dos participantes da pesquisa, que ofereceram *feedbacks* fundamentais para o aprimoramento da experiência, considerando a perspectiva dos próprios jogadores.

Por fim, a terceira abordagem foi o **uso do jogo em sala de aula**, referida na literatura como *game-based learning* ou simplesmente **educação baseada em jogos** — uma prática que promove o aprendizado por meio da interação direta com o jogo enquanto recurso didático (Sanches, 2021).

> *Game-based learning* é simplesmente aprender através de jogos. Isso significa que gamificação é primeiramente sobre mecânicas de encorajamento e o sistema que as promove, enquanto que *game-based learning* é primeiramente sobre o jogo, seu conteúdo ou currículo. (Teachthought Staff, 2014)

[1] https://kahoot.com/
[2] https://www.blooket.com/

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

3.1.1 Quanto à classificação

No âmbito científico e acadêmico, existem diversos tipos de pesquisa. Ruiz (2002) destaca, entre elas, a pesquisa exploratória, a teórica e a aplicada. A pesquisa exploratória dedica-se à caracterização inicial de um problema; a pesquisa teórica tem por objetivo formular leis mais amplas e modelos conceituais aprofundados sobre determinado fenômeno; já a pesquisa aplicada parte de uma teoria existente para investigar, comprovar ou refutar hipóteses formuladas com base em tais modelos. Segundo o autor, "a pesquisa aplicada toma certas leis ou teorias mais amplas como ponto de partida, e tem por objetivo investigar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas pelos modelos teóricos" (Ruiz, 2002, p. 50).

A pesquisa aplicada — também denominada pesquisa de campo — constitui o modelo clássico de investigação da antropologia. Atualmente, contudo, sua aplicação estende-se a diversas outras áreas do conhecimento, como a sociologia, a educação, a saúde pública e a administração (Gil, 2002).

Nesse sentido, considerando que o presente estudo tem como finalidade investigar as contribuições pedagógicas dos jogos e da gamificação no ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), e parte do pressuposto de que essas metodologias têm potencial para favorecer a compreensão do conteúdo de oxirredução, trata-se de uma pesquisa situada no campo da educação, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada.

3.1.2 Quanto à abordagem

Richardson (2012) afirma que a abordagem ou método em pesquisa científica corresponde à escolha de procedimentos sistemáticos voltados à descrição e explicação de fenômenos. O autor distingue dois grandes métodos: o quantitativo e o qualitativo. A seleção do método mais adequado depende da natureza do problema investigado e do nível de aprofundamento desejado. O método quantitativo caracteriza-se pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto na análise dos dados. Já o método qualitativo busca compreender mais profundamente as razões que explicam determinados fenômenos, explorando aspectos subjetivos, contextuais e interpretativos da realidade.

Nesse sentido,

> A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Tanto assim é que existem problemas que podem ser investigados por meio de metodologia quantitativa, e há outros que exigem diferentes enfoques e, consequentemente, uma metodologia de conotação qualitativa. (Richardson, 2012, p. 79).

Em uma pesquisa científica, a depender de sua natureza e dos objetivos propostos, pode-se identificar a necessidade de adotar uma abordagem metodológica combinada. Neste estudo, optou-se por uma abordagem mista, contemplando tanto aspectos qualitativos — como a aplicação de questionários com questões abertas e a investigação das possíveis razões para o êxito ou fracasso de determinadas metodologias de ensino — quanto quantitativos, por meio de levantamentos estatísticos e análise de desempenho.

3.1.3 Quanto à tipologia da pesquisa

Gil (2002) também classifica a pesquisa com base nos procedimentos técnicos empregados, ou seja, a tipologia da pesquisa é definida conforme o delineamento do modelo escolhido para a coleta, análise e interpretação dos dados.

> O elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados. Assim, podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de "papel" e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas. No primeiro grupo, estão a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. No segundo, estão a pesquisa experimental, a pesquisa ex-post-facto, o levantamento e o estudo de caso (Gil, 2002, p.43).

Foi escolhido como delineamento para este trabalho a pesquisa-ação, que é melhor apresentada por Thiollent (1986):

> Entre as diversas definições possíveis, daremos a seguinte: a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 1986, p. 14).

Tendo em vista a definição de Thiollent (1986), foi desempenhado um papel ativo pelo pesquisador no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas, tratando-se assim de uma pesquisa-ação.

3.2 UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA

3.2.1 Quanto ao universo da investigação

Richardson (2012, p. 157) define universo como “o conjunto de elementos que possuem determinadas características”. Já Lakatos e Marconi (2003, p. 223) conceituam universo ou população como “o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”. As autoras concluem explicando que “a delimitação do universo consiste em explicitar que pessoas ou coisas, fenômenos etc. serão pesquisados, enumerando suas características comuns, como, por exemplo, sexo, faixa etária, organização a que pertencem, comunidade onde vivem etc.”. (Lakatos; Marconi, 2003, p. 223).

O universo adotado para esta pesquisa consistiu nos estudantes do Curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB do *campus* de João Pessoa-PB, composto por aproximadamente 120 estudantes, distribuídos em três séries, cada uma com, no máximo, 40 estudantes.

O universo da pesquisa foi selecionado com base nas premissas de realizar o estudo na área da Educação Profissional e Tecnológica, especificamente em um curso integrado. O *campus* de João Pessoa foi escolhido devido à proximidade geográfica entre o pesquisador e o campo de investigação, o que facilitou o ajuste dentro das limitações de tempo e orçamento disponíveis para a realização da pesquisa. O Curso de Instrumento Musical foi adotado como objeto de estudo, visando alcançar estudantes que, embora inseridos no contexto das ciências da natureza, não necessariamente optaram por essa área. A escolha se justifica pelo fato de a música, enquanto área de estudo, distar-se da Química, o que pode resultar em desafios adicionais para os estudantes na compreensão desse conteúdo.

3.2.2 Quanto à amostragem da pesquisa

Diante da impossibilidade — ou mesmo da ausência de necessidade — de se realizar uma pesquisa com todos os indivíduos que compõem o universo investigado, é possível alcançar resultados confiáveis por meio da aplicação de técnicas de amostragem, de modo a obter uma amostra representativa. Nesse sentido, Lakatos e Marconi (2003, p. 163) afirmam que a amostragem “consiste em obter um juízo sobre o total (universo), mediante a compilação e exame de apenas uma parte, a amostra, selecionada por procedimentos científicos”.

A amostragem pode ser classificada como probabilística ou não probabilística. Para que seja considerada probabilística, a seleção dos participantes deve ocorrer de forma aleatória, conforme critérios estabelecidos por autores como Richardson (2012), que destaca: “Para que uma amostra seja aleatória, os elementos da população devem ter uma probabilidade igual ou conhecida, distinta de zero, de serem selecionados para compor a amostra” (p. 161). No caso desta pesquisa, os sujeitos foram selecionados com base no critério de estarem cursando conteúdos relacionados às reações de oxirredução, conforme previsto no plano de curso (Anexo C), configurando, portanto, uma amostragem não probabilística.

Adicionalmente, a amostragem pode ser do tipo intencional ou acidental. Segundo Richardson (2012, p. 161), a amostragem intencional ocorre quando “os elementos que formam a amostra relacionam-se intencionalmente de acordo com certas características estabelecidas no plano e nas hipóteses formuladas pelo pesquisador”. Neste estudo, a característica definidora da amostra foi a matrícula dos estudantes na 2ª série do curso de Instrumento Musical, tendo em vista que, conforme o plano de ensino da disciplina de Química II, os conteúdos de eletroquímica — que integram o estudo das reações de oxirredução — são abordados no 4º bimestre. Esses conteúdos são centrais tanto para a presente pesquisa quanto para o desenvolvimento do Produto Educacional proposto.

Diante dessas especificidades, adotou-se, portanto, a amostragem não probabilística e intencional para a seleção da amostra.

3.2.3 Quanto à amostra do estudo

Atendendo aos critérios definidos para a amostragem, a amostra desta pesquisa foi composta por 35 estudantes regularmente matriculados e assíduos no 2º ano do Curso Técnico em Instrumento Musical integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), campus João Pessoa, no ano letivo de 2024.

A escolha dessa turma ocorreu de forma intencional, uma vez que, conforme estabelecido no Plano de Curso da disciplina Química II (Anexo C), é nesse ano que se desenvolve o estudo do conteúdo de eletroquímica, o qual integra as reações de oxirredução — temática central desta investigação e do Produto Educacional a ser construído a partir dela.

3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados nesta pesquisa consistiram em questionários mistos.

Esse tipo de instrumento, como qualquer outro, apresenta vantagens e desvantagens, conforme apontam Lakatos e Marconi (2003). Entre as vantagens, destacam-se a economia de tempo e recursos, bem como a possibilidade de alcançar um grande número de participantes simultaneamente. Por outro lado, entre as desvantagens, estão o risco de atrasos na devolução dos questionários, o que pode comprometer o cronograma de execução do projeto, e o possível retorno de questionários com itens não respondidos, o que pode prejudicar a consistência dos dados.

O questionário misto, que combina perguntas abertas e fechadas, é amplamente utilizado por pesquisadores, como observa Richardson (2012), por permitir a obtenção de dados tanto quantitativos quanto qualitativos, possibilitando uma análise mais abrangente e aprofundada do objeto investigado.

> Frequentemente, os pesquisadores elaboram os questionários com ambos os tipos de perguntas. As perguntas fechadas, destinadas a obter informações sociodemográficas do entrevistado (sexo, escolaridade, idade etc.) e respostas de identificação de opiniões (sim - não, conheço - não conheço etc.), e as perguntas abertas, destinadas a aprofundar as opiniões do entrevistador. Por exemplo: Por que não gosta? Por que gostaria de conhecer? etc. (Richardson, 2012, p. 193).

Esse instrumento revelou-se imprescindível, uma vez que a pesquisa adotou uma abordagem combinada, qualitativa e quantitativa.

Os instrumentos de coleta de dados, bem como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem, foram entregues impressos aos estudantes participantes da pesquisa. Os estudantes entregaram o TCLE a seus pais e responsáveis para que fosse assinado e, posteriormente, devolvido ao pesquisador no *campus* do IFPB – João Pessoa, junto ao TALE assinado pelo próprio estudante e o Termo de Autorização de Imagem, assinado pelo estudante e seu responsável. A execução da pesquisa durante as aulas de Química foi autorizada pela professora da disciplina mediante assinatura de um Termo de Autorização (Anexo B).

Todas as etapas do projeto que envolviam a participação de estudantes e professores do IFPB foram apreciadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da referida instituição e

aprovados no dia 18 de janeiro de 2024 pelo parecer consubstanciado de **n° 6.616.942** que se encontra no Anexo A.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa teve início no ano de 2023, com a delimitação do problema e a escolha do tipo de investigação a ser desenvolvida. Considerando a natureza do problema e os objetivos pretendidos, optou-se pelo método da pesquisa-ação. Em seguida, realizou-se um levantamento sobre o estado da arte, reunindo informações de estudos anteriores que abordaram as temáticas da gamificação, dos jogos educacionais e do ensino das reações de oxirredução no Ensino Médio Integrado.

Após a análise do estado da arte, foram definidos o universo, a amostragem e a amostra da pesquisa. A partir disso, iniciou-se o desenvolvimento de um produto educacional voltado à promoção da aprendizagem em Química por meio de um jogo, a ser aplicado em uma intervenção pedagógica durante duas aulas de Química com a turma escolhida como amostra: o 2° ano do Curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB. O produto educacional desenvolvido foi um jogo intitulado "A Corrida do Elétron".

Também foram elaborados os instrumentos de coleta de dados — questionários mistos — com o objetivo de avaliar o impacto da intervenção na aprendizagem dos estudantes. Assim, foram criados dois questionários: o investigativo, aplicado antes da intervenção pedagógica com o uso do jogo, e o avaliativo, aplicado após a realização da atividade.

Foram realizados quatro encontros com a turma ao longo de quatro meses. No primeiro, ocorrido em 13 de agosto de 2024, a pesquisa foi apresentada à turma, ressaltando-se sua importância e os possíveis benefícios para a aprendizagem dos estudantes. Na ocasião, foram entregues os Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e as autorizações de uso de imagem, a serem assinados pelos estudantes e seus responsáveis, formalizando a concordância com a participação na pesquisa.

No dia 20 de agosto de 2024, uma semana depois, o pesquisador retornou à turma para recolher os documentos assinados e definir, em comum acordo, as datas dos próximos encontros.

No dia 29 de outubro de 2024, uma semana antes da intervenção pedagógica, foi realizado um novo encontro, no qual os estudantes que aceitaram participar da pesquisa responderam ao questionário investigativo.

A intervenção pedagógica foi realizada em 05 de novembro de 2024, no campus do IFPB – João Pessoa, durante o horário regular da aula de Química. Na ocasião, foi aplicada a sequência didática descrita na Proposta de Intervenção Pedagógica (Apêndice C) e disponível no Portal Integra, através do link https://integra.ifpb.edu.br/tecnologias/produto-tecnico-tecnologico/gamificacao-no-ensino-de-quimica-na-educacao-profissional-e-tecnologica-121 , cujo procedimento metodológico pode ser resumido da seguinte forma:

1. Preenchimento, pelos estudantes, de uma nuvem de palavras com termos relacionados às reações de oxirredução e à eletroquímica presentes em seu cotidiano. A atividade teve como objetivo sondar os conhecimentos prévios da turma sobre o tema;
2. Breve explanação teórica do pesquisador acerca do conteúdo da aula, utilizando as palavras presentes e ausentes na nuvem de palavras como ponto de partida para o aprofundamento do tema;
3. Utilização da ferramenta de gamificação *Blooket*, com 10 questões relacionadas às reações de oxirredução e eletroquímica, seguida da premiação do(a) estudante vencedor(a);
4. Aplicação da ferramenta *Kahoot*, com 10 questões sobre o cálculo do número de oxidação (NOX), também seguida da premiação do(a) vencedor(a);
5. Aplicação do produto educacional, o jogo “A Corrida do Elétron”;
6. Preenchimento do questionário avaliativo pelos estudantes.

Ao final da intervenção, e de posse dos questionários investigativo e avaliativo, bem como das observações realizadas em sala de aula, a pesquisa avançou para a fase de análise dos dados. Os dados coletados foram tabulados com o auxílio do programa *Microsoft Excel*, a fim de possibilitar uma interpretação mais precisa dos resultados. Nesse processo, foram elaborados gráficos e tabelas com as informações obtidas, cujos desdobramentos são detalhadamente apresentados e discutidos no Capítulo 4 – Resultados e Discussões.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como o objetivo desta pesquisa foi promover a aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) por meio da gamificação e dos jogos, um autor indispensável como referência teórica foi Huizinga (2007). Esse historiador e linguista holandês foi um dos primeiros pensadores a considerar os jogos como aliados da aprendizagem humana, não apenas no contexto escolar. Em sua obra mais notável, *Homo Ludens*, publicada originalmente em 1938 na França, Huizinga relaciona brincadeiras e jogos, tanto em ambientes formais quanto informais, como a forma mais genuína pela qual o ser humano, desde a infância, aprende sobre o mundo que o cerca.

Na obra, o autor apresenta o conceito de "círculo mágico", um espaço simbólico no qual o jogo e seus participantes se encontram imersos. Foi inspirado nesse conceito — que envolve fantasia, desafios e experiências significativas — que o jogo "A Corrida do Elétron" foi concebido.

Utilizando uma narrativa baseada em uma competição de corrida, na qual os elétrons são os competidores, o jogo propõe que, para cruzar a linha de chegada, os jogadores realizem movimentos que exigem raciocínio lógico e conhecimentos científicos. Os participantes, representados por elétrons no tabuleiro, são instigados a resolver desafios, em um ambiente lúdico que evoca a condição de *homo ludens*, despertando nos estudantes a capacidade de aprender brincando.

"A Corrida do Elétron" é um jogo híbrido: inicia-se como um jogo de tabuleiro e, à medida que um dos jogadores alcança a segunda fase, é revelado um envelope com informações e um *QR code* que permite o acesso, via smartphone, a um ambiente virtual denominado "Oxidesafio". Nesse ambiente, os estudantes devem reunir materiais e montar uma pilha que acenda uma lâmpada, simulando um experimento prático comum no ensino médio — a montagem de uma pilha eletroquímica.

Um dos objetivos centrais desta pesquisa, por meio do Produto Educacional, é justamente promover a experimentação. Conforme defende Diniz (2019), essa estratégia busca aplicar, de forma prática, os conhecimentos adquiridos. O "Oxidesafio" viabiliza essa aplicação sem a necessidade de laboratório ou de equipamentos de proteção individual, o que facilita sua implementação em escolas que não dispõem da infraestrutura existente no IFPB.

A primeira etapa da intervenção consistiu na aplicação do questionário investigativo, com o intuito de captar a percepção dos estudantes sobre o uso de jogos e gamificação nas aulas

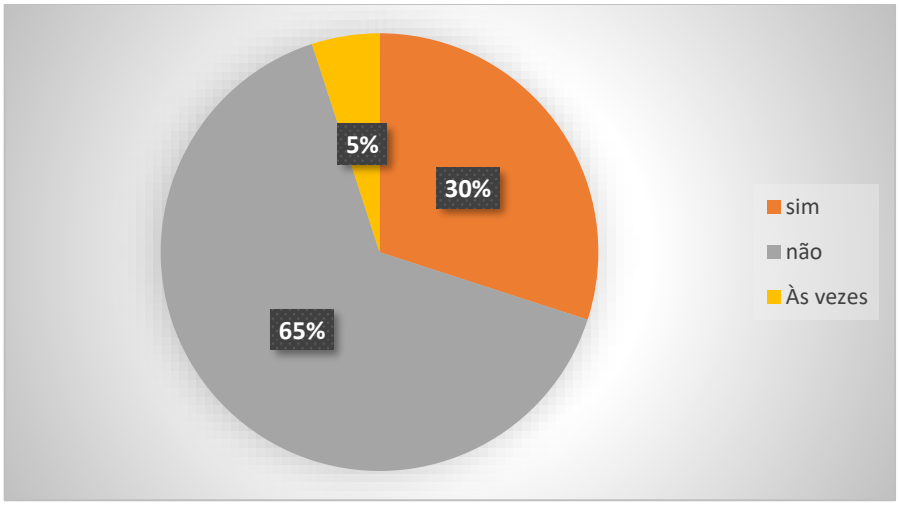
do IFPB, bem como sua compreensão prévia dos conteúdos de Química. Esses dados foram fundamentais para permitir, posteriormente, uma análise comparativa entre os conhecimentos manifestados antes e após a intervenção pedagógica proposta por esta pesquisa.

Como os questionários investigativo e avaliativo foram aplicados em dias distintos, o número de participantes que os responderam foi diferente. O questionário investigativo contou com a participação de 20 estudantes, enquanto 18 estudantes participaram da intervenção pedagógica e responderam ao questionário avaliativo.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos por meio do questionário investigativo, aplicado aos participantes da pesquisa em 29 de outubro de 2024. Ressalta-se que todos os participantes tiveram suas identidades preservadas; por isso, ao longo da análise, eles foram referidos como "Estudante", no gênero masculino, independentemente de seu gênero, seguido por um número atribuído de forma aleatória.

Uma das perguntas do questionário indagava se o estudante gostava das aulas de Química, oferecendo como opções de resposta “sim” ou “não”. Um dos participantes, no entanto, acrescentou espontaneamente a opção “Tem dias que sim, tem dias que não” — considerada, para fins de análise, como a resposta “às vezes”. As respostas foram organizadas em forma de porcentagem, conforme apresentado no Gráfico 1, o qual ilustra a proporção de estudantes que relatam sentir prazer em estudar Química.

Gráfico 1 - Respostas dos estudantes à pergunta “você gosta de estudar Química?”



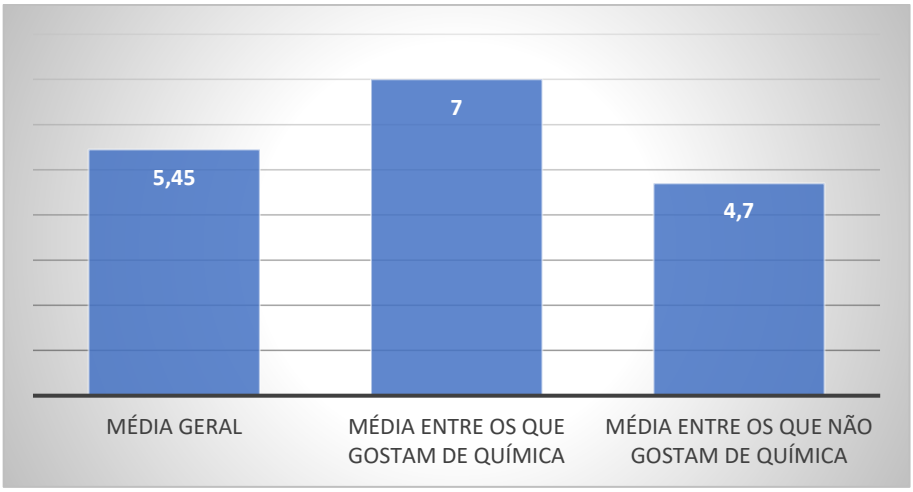
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Observa-se, a partir da leitura do Gráfico 1, que 65% dos estudantes declararam não gostar de estudar Química. Ou seja, a maioria relatou não sentir prazer em aprender essa disciplina. Esse dado evidencia a importância de se adotar recursos pedagógicos que estimulem o interesse e o engajamento dos alunos, favorecendo uma relação mais positiva com o conteúdo. Tal necessidade está diretamente alinhada ao problema identificado nesta pesquisa, que buscou, entre outros objetivos, tornar o ensino de Química mais atrativo por meio da utilização de jogos e da gamificação. Como já mencionado neste trabalho, Silva *et al.* (2017) destacam que, por meio dos jogos, o aluno aprende de forma lúdica, amplia seus conhecimentos e experimenta prazer durante o processo de aprendizagem.

O prazer em aprender impacta diretamente o rendimento dos estudantes. Por isso, o questionário incluiu a pergunta: "Durante as aulas de Química, o quanto você diria que entende das explicações sobre as reações de oxirredução?", sendo as respostas obtidas em uma escala de 1 a 10. As médias correspondentes estão apresentadas no Gráfico 2.

Ao responderem essa questão, os estudantes realizaram uma autoavaliação de sua aprendizagem, o que constitui um elemento essencial na construção de uma postura crítica e reflexiva. Santos *et al.* (2020, p. 2) afirmam que "a autoavaliação é uma maneira eficiente de envolver o indivíduo em um processo interativo, promovendo a responsabilidade pessoal para atingir os objetivos de aprendizagem".

Gráfico 2 - Autoavaliação dos estudantes sobre seu rendimento no conteúdo das reações de oxirredução.



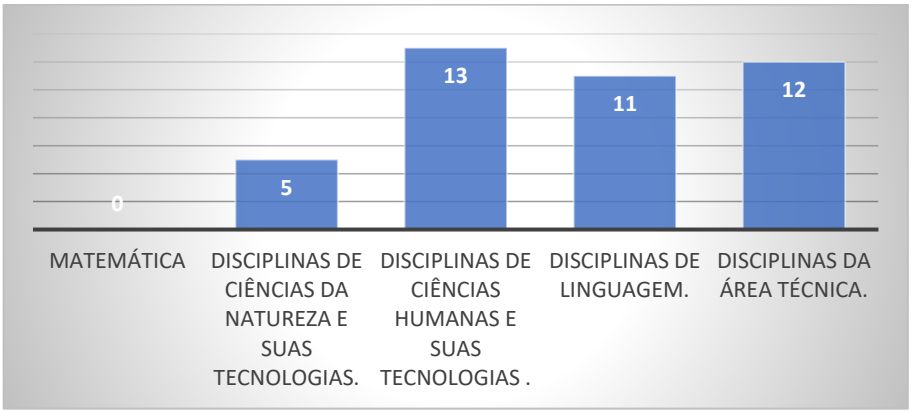
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao analisar o Gráfico 2, observa-se uma correlação entre o prazer em aprender e o desempenho dos estudantes. Em geral, quanto maior a compreensão dos conteúdos, maior é o gosto pela disciplina, e, inversamente, quanto mais prazeroso se torna o processo de aprendizagem, melhor tende a ser o desempenho acadêmico. Esse é um dos fundamentos que justificam a escolha pela utilização de jogos e estratégias de gamificação nesta pesquisa. De acordo com Masi e Palieri (2000), o jogo deve estar presente tanto no estudo quanto no trabalho, compondo as diversas dimensões da formação humana em sua integralidade. Quando o ato de estudar se torna divertido, a aprendizagem flui de maneira mais espontânea — e isso se aplica também ao contexto profissional. Vale destacar que a média de desempenho dos estudantes que afirmaram gostar de Química foi superior à média daqueles que declararam não gostar da disciplina.

Os jogos, embora não sejam uma novidade no ambiente escolar, continuam sendo relevantes e eficazes. Quando questionados se já haviam tido contato com algum jogo em sala de aula durante o ensino médio integrado, 19 estudantes responderam positivamente, enquanto apenas 1 declarou nunca ter vivenciado essa experiência.

Quanto às disciplinas e áreas do conhecimento em que os jogos foram mais utilizados, as respostas obtidas estão ilustradas no Gráfico 3. Surpreendentemente, nenhum dos participantes mencionou a utilização de jogos nas aulas de Matemática — sendo que essa pergunta permitia múltiplas respostas. Entre as áreas apontadas pelos estudantes, as Ciências da Natureza — que englobam a disciplina de Química — foram as menos mencionadas (5 menções). Já as Ciências Humanas e suas Tecnologias foram as mais citadas (13 menções), seguidas pelas disciplinas da área técnica (12 menções). Esse destaque dado à área técnica evidencia o quanto os jogos vêm sendo incorporados à metodologia de ensino na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), especialmente no Curso de Instrumento Musical.

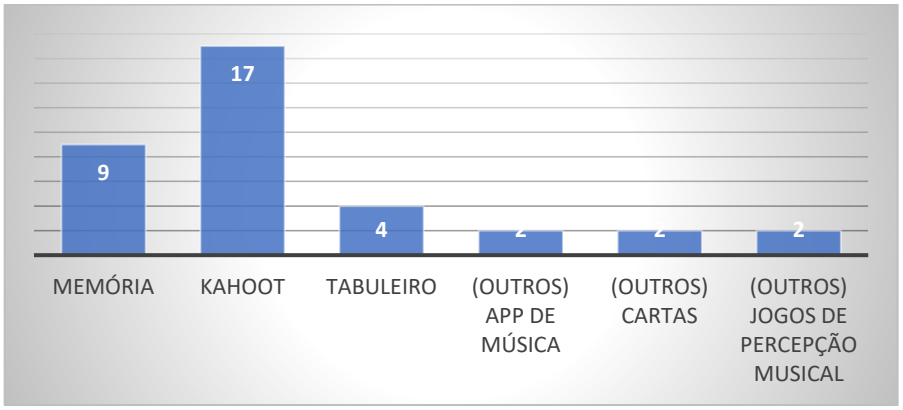
Gráfico 3 - Disciplinas e áreas de conhecimento nas quais os jogos foram mais frequentemente utilizados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com relação aos tipos de jogos e ferramentas de gamificação — digitais ou físicos — utilizados durante o Ensino Médio Integrado, os estudantes relataram já ter vivenciado experiências com algumas dessas estratégias, empregadas por seus professores. As tipologias mencionadas estão representadas no Gráfico 4:

Gráfico 4 - Tipos de jogos que já foram utilizados pelos professores durante seu ensino médio integrado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Entre as ferramentas mencionadas, destaca-se o uso do *Kahoot*, uma plataforma digital para criação de *quizzes* que exige a utilização de um projetor ou de uma TV de tela ampla, na qual as perguntas são exibidas, enquanto os estudantes respondem por meio de seus *smartphones* conectados à internet. As respostas mais rápidas garantem pontuações mais elevadas e, ao final da atividade, é exibido um pódio com os "competidores" de melhor desempenho. Trata-se de uma ferramenta geralmente bem recebida pelos estudantes, sendo um

exemplo típico de gamificação, compreendida por Savi *et al*. (2010) como a aplicação de elementos característicos dos jogos em atividades que não são, em si, jogos.

Devido à familiaridade dos estudantes com o *Kahoot*, essa ferramenta foi uma das escolhidas para ser utilizada na intervenção pedagógica durante a etapa de gamificação, juntamente com o *Blooket*, uma plataforma menos conhecida entre eles, mas também baseada em dinâmicas lúdicas.

Os estudantes foram questionados ainda sobre a frequência do uso de jogos em sala de aula, e a resposta foi unânime: os 20 participantes afirmaram que os jogos deveriam ser utilizados com mais regularidade. Esse dado evidencia a boa aceitação da metodologia e seu potencial para favorecer a aprendizagem e o engajamento dos alunos. A seguir, destacam-se algumas justificativas apresentadas: "*Para eu descansar. Uma fuga, mas produtiva*" (Estudante 5); *"Para o tempo passar logo e o professor falar menos. Odeio as aulas do IFPB"* (Estudante 6).

A fala do Estudante 5 revela uma dimensão interessante que pode ser associada ao conceito de ócio criativo, conforme descrito por Masi e Palieri (2000). Para os autores, quando realizamos uma atividade que nos proporciona prazer, a sensação é de descanso, mesmo que a tarefa seja produtiva. Eles afirmam: "o esforço mental, se for criativo, não só admite como ainda exige amor, atração e dedicação. A pessoa deve sentir-se atraída a realizá-lo, pois só pode ser feito por puro prazer" (Masi; Palieri, 2000, s/p).

Por sua vez, a fala do Estudante 6 evidencia o desejo de vivenciar aulas menos centradas na exposição teórica e mais voltadas à participação ativa. Essa demanda encontra resposta nas metodologias ativas de aprendizagem, tais como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos, os jogos e a gamificação — todas abordagens que colocam o estudante no centro do processo educativo.

No dia 5 de novembro de 2024, foi realizada a intervenção pedagógica desta pesquisa, e, ao final, aplicou-se o questionário avaliativo. Essa intervenção, com duração de duas aulas (1 hora e 40 minutos), incorporou elementos de gamificação e aprendizagem baseada em jogos, utilizando como recurso central o produto educacional desenvolvido: o jogo "A Corrida do Elétron".

Os participantes da pesquisa tinham, à época, entre 16 e 17 anos, sendo, portanto, adolescentes nascidos no século XXI — grupo frequentemente identificado, por estudiosos como Prensky (2001), como nativos digitais. Trata-se de uma geração que cresceu em meio às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como internet, computadores e *smartphones*,

tendo-as incorporado desde cedo em seu cotidiano. Segundo Prensky, esses jovens não apenas dominam essas ferramentas com naturalidade, mas também desenvolvem maior capacidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente. Considerando esse perfil, a intervenção pedagógica buscou intencionalmente integrar recursos de gamificação mediados por tecnologia digital, visando potencializar o engajamento e a aprendizagem dos estudantes.

As ferramentas digitais utilizadas para a gamificação na intervenção, foram a nuvem de palavras, feita na plataforma *Mentimeter*[3]; o *Blooket,* ferramenta na qual se organizou uma maratona de questões em forma de corrida de personagens com a temática dos conhecimentos teóricos a respeito das reações de oxirredução e eletroquímica; e o *Kahoot*, onde foram realizadas 10 questões sobre o cálculo do NOX. Em seguida, foi feito o uso do jogo na aprendizagem, momento no qual se aplicou o produto educacional "A Corrida do Elétron". Ao término da intervenção pedagógica, foi aplicado o questionário avaliativo junto aos estudantes participantes da intervenção.

O resultado da nuvem de palavras preenchida pelos estudantes ao início da intervenção pedagógica encontra-se na Figura 3. Nota-se que os estudantes reconheciam alguns fenômenos relacionados ao conteúdo, com ênfase para a ferrugem, que aparece maior na imagem por ter sido mencionada mais vezes, seguida das palavras eletrólise e pilha.

Figura 3 – Nuvem de palavras preenchida pelos estudantes.

Fonte: Acervo do autor (2025).

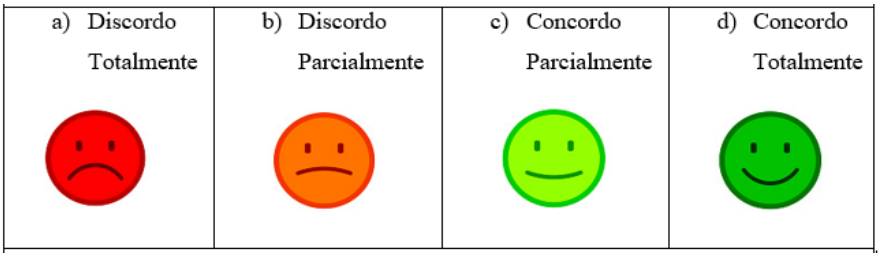
[3] https://www.mentimeter.com/pt-BR

A partir desse ponto, serão demonstrados os resultados obtidos no questionário avaliativo.

Aplicou-se a escala de Likert de 4 pontos, conforme Figura 4, para identificar a percepção dos estudantes a respeito da intervenção pedagógica. Os resultados referentes ao produto educacional serão tratados no capítulo 5, que é o capítulo dedicado a essa parte da pesquisa.

A escala de Likert foi escolhida por ser mais intuitiva e ter a capacidade de retratar o sentimento do participante a respeito da questão levantada através dos "rostinhos felizes ou tristes".

Figura 4 - Escala de Likert de 4 pontos.

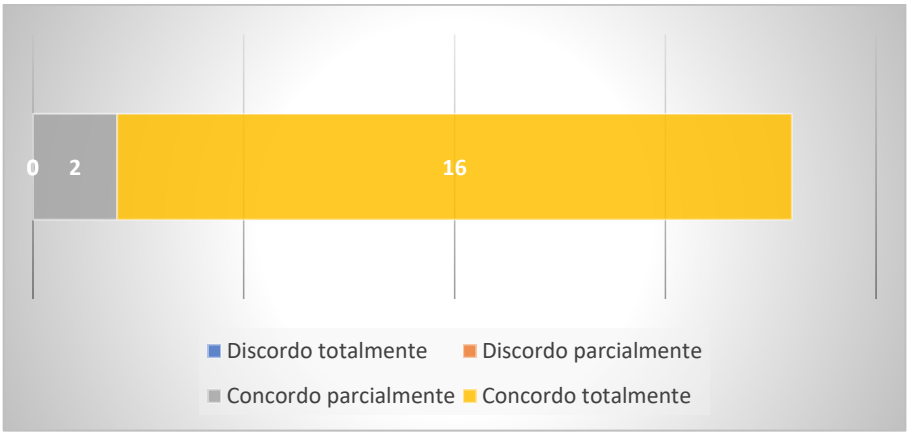


Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Como participaram da intervenção pedagógica 18 estudantes, os gráficos a seguir se referem a esse total de respostas às perguntas do questionário.

A respeito da proposta de intervenção pedagógica, foi perguntado aos estudantes se "as atividades planejadas foram adequadas para a aprendizagem dos conteúdos da aula". O Gráfico 5 apresenta a distribuição das respostas dadas pelos participantes.

Gráfico 5 - Distribuição das respostas sobre a adequação das atividades aos conteúdos.

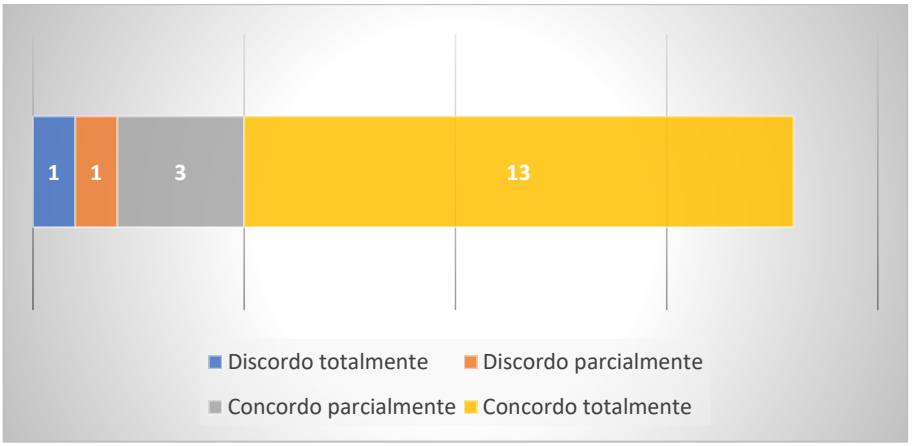


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Gráfico 5 revela que todos os participantes consideraram as atividades adequadas ao conteúdo abordado, sendo que 16 estudantes concordaram totalmente e 2 concordaram parcialmente com essa afirmação.

Em relação à afirmação "Meu aprendizado foi mais eficaz com o jogo do que por meio de aulas expositivas tradicionais", as respostas foram distribuídas entre 2 discordâncias e 16 concordâncias, conforme demonstrado no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Concordância com a afirmação "O meu aprendizado foi mais propício com o jogo do que através de aulas expositivas tradicionais".



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme ilustrado no Gráfico 6, 1 estudante discordou totalmente e 1 discordou parcialmente da afirmação, sendo que nenhum dos dois justificou sua resposta. Por outro lado, entre os estudantes que concordaram, foram registradas algumas justificativas relevantes. O Estudante 5 (concorda parcialmente) apresentou a seguinte justificativa: "*Sim, acho que diminui bastante a pressão de aprender em uma aula tradicional*". O Estudante 8 (concorda totalmente) fez o seguinte registro: "*Consegui aprender muito mais com os jogos*".

É importante destacar que as metodologias de ensino, ao longo de um ano letivo, devem ser variadas. Certamente, há momentos em que aulas expositivas são necessárias, especialmente para esclarecimento de dúvidas. No entanto, existe o risco de que o estudante se acomode em uma postura passiva, limitando-se a ser apenas ouvinte.

As metodologias ativas, por sua vez, têm como objetivo envolver o estudante de forma mais autônoma e reflexiva, estimulando-o a pensar por si mesmo. Embora o modelo tradicional — baseado em aulas expositivas seguidas de provas — ainda esteja presente em grande parte das instituições, romper com esse padrão pode causar estranhamento inicial, mas é inegável o

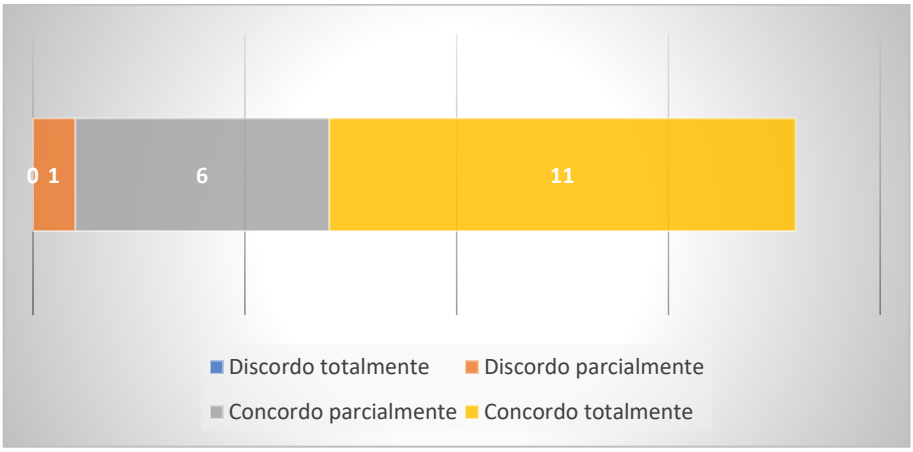
potencial transformador das metodologias ativas, como a gamificação, quando comparadas aos métodos convencionais.

> O sistema educacional é uma das áreas que se tem grande expectativa com relação aos benefícios que podem ser obtidos com a gamificação [...] podendo trazer: autonomia e protagonismo ao aluno; favorecimento de aspectos motivacionais; aumento do trabalho colaborativo; resolução de situações problemas; e ambientes de aprendizagem interativa e ativa. Complexos são os desafios para sua implementação e ampliação, mas numa prerrogativa de inovação didática pedagógica, entende-se ser necessário transpor as barreiras do ensino tradicional, centralizada unicamente no professor, elaborando estratégias para o desenvolvimento de habilidades e para a democratização do acesso às tecnologias (Raposo Neto; Penteado; Carvalho, 2023, p. 324).

Buscou-se compreender, por meio do questionário, se os estudantes demonstram preferência pelas aulas de Química com o uso da gamificação em comparação às aulas tradicionais. As respostas estão sintetizadas no Gráfico 7, no qual se observa que 17 dos 18 participantes concordaram parcial ou totalmente que a gamificação melhorou sua relação com a disciplina, proporcionando sensações mais agradáveis durante a aula e, consequentemente, melhores resultados de aprendizagem.

Essa percepção dos estudantes está em consonância com os autores que fundamentam esta pesquisa, como Fortuna (2011), que ressalta a importância de conciliar os objetivos pedagógicos, a ludicidade das atividades e os interesses dos alunos, a fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e significativo.

Gráfico 7 - Respostas sobre a gamificação ter feito os estudantes gostarem mais da aula de Química.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir deste ponto, realizaremos um comparativo entre os resultados obtidos nos questionários investigativo e avaliativo — ou seja, antes e depois da intervenção pedagógica.

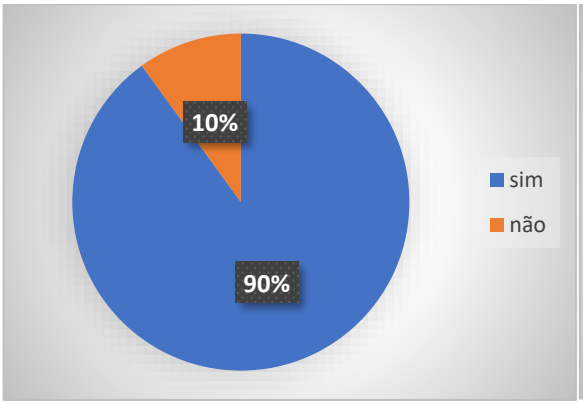
No questionário avaliativo, foi feita a seguinte pergunta: “O quanto você diria que entendeu a respeito do conteúdo durante essa aula (intervenção pedagógica)?”. A média das pontuações atribuídas pelos estudantes, em uma escala de 1 a 10, foi de 6,6. Esse resultado pode ser comparado à média obtida a partir de pergunta semelhante no questionário investigativo, aplicado antes da intervenção e da utilização do produto educacional: “Durante as aulas de Química, o quanto você diria que entende das aulas explicativas sobre as reações de oxirredução?”, cuja média foi de 5,45.

Portanto, observa-se que, com a aplicação de jogos e estratégias de gamificação, a autoavaliação qualitativa dos estudantes sobre sua aprendizagem aumentou em 21,1% em relação às aulas expositivas tradicionais.

Ambos os questionários abordaram questões específicas sobre o conteúdo de reações de oxirredução, com o objetivo de comparar o desempenho dos estudantes nas respostas e obter uma perspectiva mais precisa sobre sua compreensão antes e depois da intervenção. Dessa forma, buscou-se avaliar se o Produto Educacional e a intervenção pedagógica contribuíram, de fato, para a aprendizagem dos participantes. Como o número de estudantes que responderam aos dois questionários foi distinto, sempre que necessário, os dados serão apresentados em forma de porcentagem, a fim de garantir a comparabilidade entre as respostas.

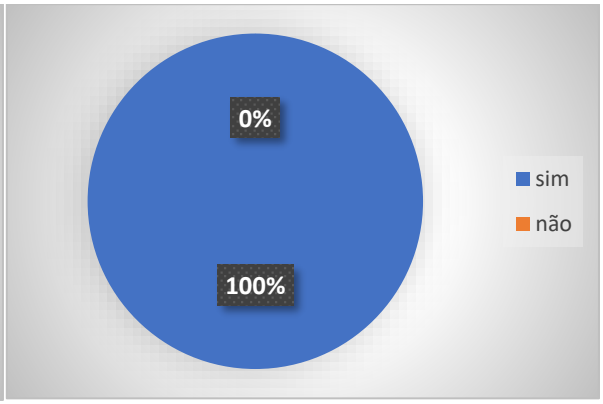
As respostas à pergunta “Você já ouviu falar sobre as reações de oxirredução?” antes da intervenção estão ilustradas no Gráfico 8; já as respostas após a intervenção, no Gráfico 9.

Gráfico 8 - Respostas dos estudantes sobre já terem ouvido falar sobre as reações de oxirredução antes da intervenção pedagógica



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 9 - Respostas dos estudantes sobre já terem ouvido falar sobre as reações de oxirredução depois da intervenção pedagógica



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

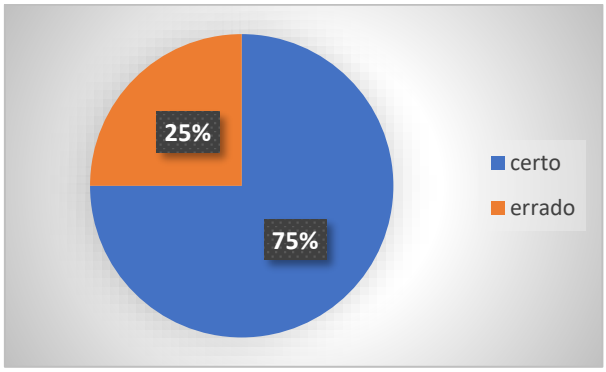
Essa pergunta, embora aparentemente trivial, foi intencionalmente incluída nos instrumentos de coleta de dados. Tal decisão se justifica pelas observações realizadas pelo pesquisador durante suas visitas à turma, em que constatou que o conteúdo sobre reações de oxirredução já havia sido abordado pela professora. No entanto, dois estudantes — o que corresponde a 10% da amostra — afirmaram não ter ouvido falar sobre o tema. Por que isso ocorre?

Esse dado evidencia a importância da diversidade metodológica no processo de ensino-aprendizagem. Quando o estudante responde "não", mesmo tendo tido contato com o conteúdo, isso pode indicar que a aprendizagem não foi significativa para ele. O conteúdo pode ter passado despercebido, ter sido rapidamente esquecido ou não ter sido associado corretamente ao nome técnico do fenômeno tratado em aula. Em outras palavras, o conhecimento não foi internalizado de forma relevante.

Após a intervenção pedagógica com o uso de jogos e estratégias de gamificação, todos os participantes responderam afirmativamente à mesma pergunta no questionário avaliativo, o que reforça o potencial dessas metodologias para promover a fixação do conteúdo e tornar a aprendizagem mais significativa.

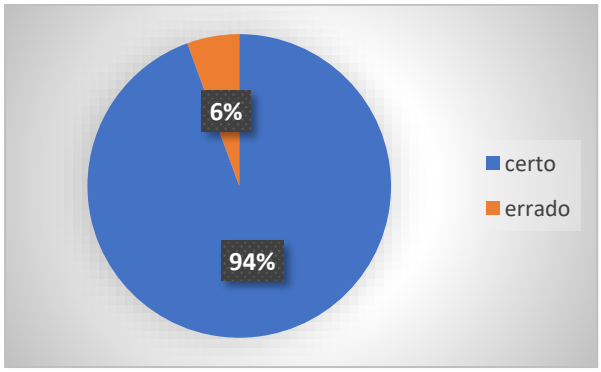
Ao compararmos os resultados dos Gráficos 10 e 11, observa-se um aumento expressivo no percentual de acertos à pergunta: "Os elétrons são partículas de carga positiva, negativa ou neutra?"

Gráfico 10 - Porcentagem de erros e acertos sobre a carga do elétron antes da intervenção



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 11 - Porcentagem de erros e acertos sobre a carga do elétron depois da intervenção



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

É importante deixar claro ao leitor que a resposta correta à pergunta é "carga negativa", pois esse conceito é fundamental na Química e serve de base para o desenvolvimento de

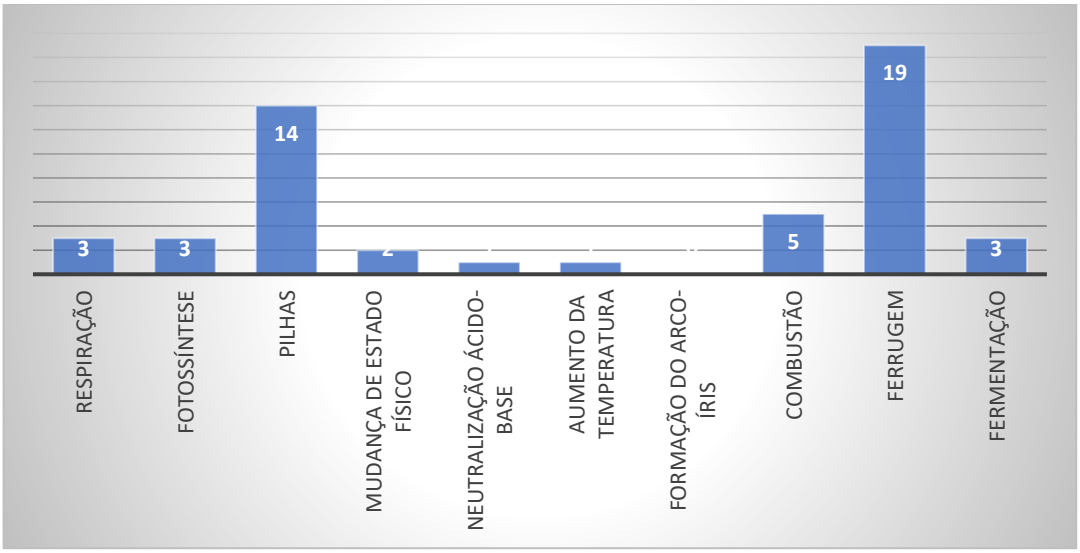
diversas habilidades previstas no currículo ao longo do Ensino Médio. Apesar de ainda existirem estudantes com dúvidas a esse respeito, observou-se um aumento significativo na porcentagem de acertos após a intervenção pedagógica com o uso do produto educacional, passando de 75% para 94%. Portanto, é possível concluir que o jogo e a gamificação contribuíram de forma efetiva para a compreensão desse conceito.

Também foi questionado aos estudantes quais dos seguintes fenômenos eles associavam às reações de oxirredução: respiração, fotossíntese, pilhas, mudança de estado físico, neutralização ácido-base, aumento da temperatura, formação do arco-íris, combustão, ferrugem e fermentação. Os estudantes podiam marcar mais de uma opção. Entre esses, quatro não estão relacionadas ao tipo de reação em questão: mudança de estado físico, neutralização ácido-base, aumento da temperatura e formação do arco-íris.

Como mostra o Gráfico 12, antes da intervenção, os fenômenos foram mencionados 51 vezes, sendo 4 respostas incorretas, o que representa um índice de erro de 7,8%. Já após a intervenção, conforme o Gráfico 13, os fenômenos foram apontados 66 vezes, com apenas 1 erro, ou seja, um índice de erro de 1,5%.

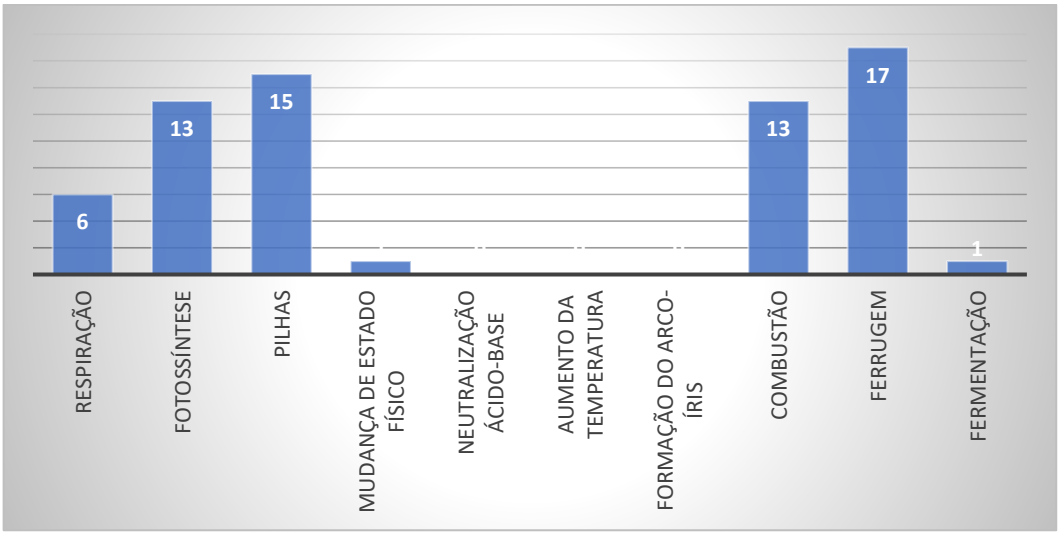
Esses dados indicam que a concepção básica sobre reações de oxirredução foi significativamente melhor compreendida pela maioria dos estudantes após a intervenção. O jogo demonstrou ser um recurso eficiente para familiarizá-los com os fenômenos relacionados, superando, em eficácia, abordagens tradicionais desprovidas de elementos lúdicos.

Gráfico 8 - Fenômenos apontados pelos estudantes como exemplos de reações de oxirredução antes da intervenção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 9 - Fenômenos apontados pelos estudantes como exemplos de reações de oxirredução depois da intervenção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Outro aspecto importante desse conteúdo é que o estudante tenha clareza do significado dos termos oxidação e redução. Nas palavras da autora de livros didáticos de Química Martha Reis Marques da Fonseca, "O elemento que **sofre oxidação** é aquele que 'perde' elétrons, cujo **NOX aumenta** dos reagentes para os produtos. O elemento que **sofre redução** é aquele que 'ganha' elétrons, cujo **NOX diminui** dos reagentes para os produtos" (Fonseca, 2013, p. 307).

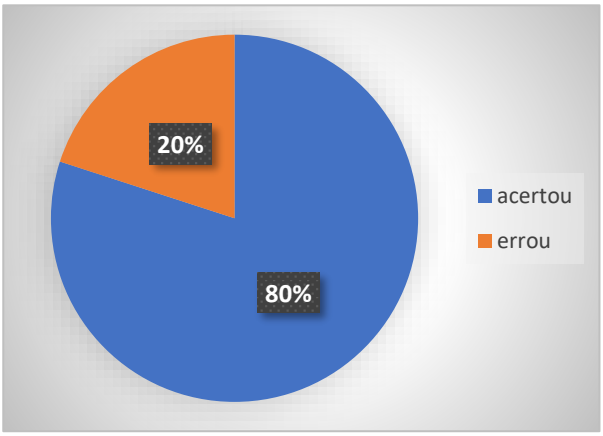
Os estudantes foram avaliados quanto à compreensão do conceito de oxidação por meio da seguinte questão de múltipla escolha: "Dizer que um átomo foi oxidado significa que:", cujas alternativas eram: a) O número de oxidação do átomo diminuiu; b) O átomo recebeu um elétron; c) O número de oxidação do átomo aumentou. De acordo com o conceito apresentado por Fonseca (2013), a resposta correta é a alternativa "c": "O número de oxidação do átomo aumentou".

Conforme ilustrado no Gráfico 14, antes da intervenção pedagógica, 80% dos estudantes acertaram essa questão, o que já indica um bom nível de compreensão. No entanto, após a intervenção, como mostra o Gráfico 15, o índice de acertos subiu para 83%, representando um aumento de 3%.

Embora a diferença pareça modesta, ela reforça que as atividades realizadas durante a intervenção pedagógica contribuíram para consolidar o conceito junto aos estudantes que ainda apresentavam dificuldades. Esse resultado evidencia o potencial do uso de jogos e da

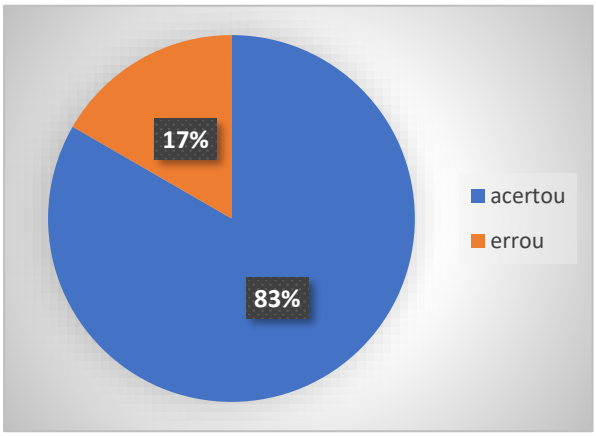
gamificação como estratégias complementares ao ensino tradicional, capazes de reforçar conteúdos já trabalhados em sala de aula de maneira significativa e duradoura.

Gráfico 14 - Compreensão sobre o significado do conceito "Oxidação" antes da Intervenção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 15 - Compreensão sobre o significado do conceito "Oxidação" depois da Intervenção.

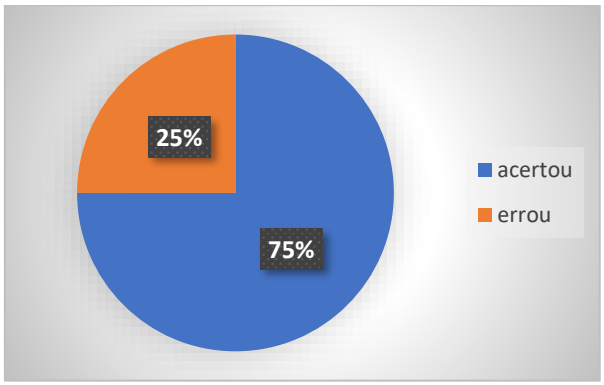


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A última pergunta relacionada diretamente ao conteúdo foi: "Na reação 2 $Fe_{(s)}$ + $O_{2(g)}$ → 2 $FeO_{(s)}$ o agente oxidante é", que possuía como assertivas: a) $Fe_{(s)}$; b) $O_{2(g)}$; c)$FeO_{(s)}$. Essa questão teve como objetivo verificar se os estudantes compreendem os conceitos de agente oxidante e agente redutor. A resposta correta é a letra b) $O_{2(g)}$, uma vez que, conforme explica Fonseca (2015, p. 238): "Átomo ou íon que recebe elétrons, portanto sofre redução, é denominado oxidante (ou agente oxidante), porque provoca a perda de elétrons (oxidação) de outro átomo ou íon."

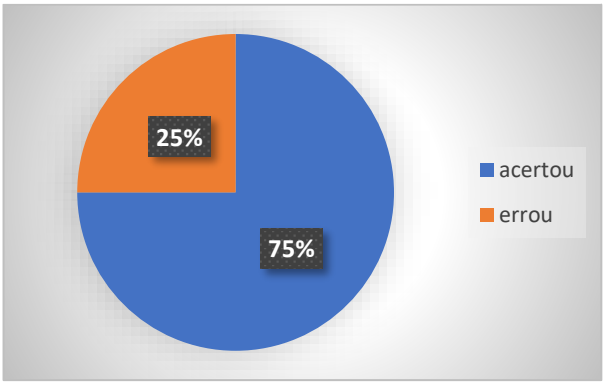
De acordo com os Gráficos 16 e 17, não houve variação nos resultados antes e depois da intervenção pedagógica: em ambos os momentos, 75% dos estudantes acertaram a questão. Esse dado sugere que, embora a intervenção com gamificação e uso do produto educacional tenha promovido avanços em outros tópicos, o conceito de agente oxidante ainda demanda abordagens complementares para atingir maior consolidação entre todos os estudantes.

Gráfico 16 - Compreensão sobre o significado do conceito “Agente oxidante” antes da intervenção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 17 - Compreensão sobre o significado do conceito “Agente oxidante” depois da intervenção.

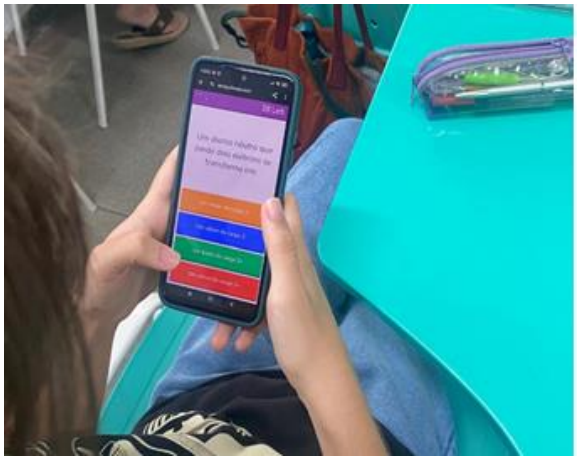


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Além das respostas obtidas por meio dos formulários, foi especialmente gratificante observar o envolvimento dos estudantes durante a intervenção pedagógica. Todos demonstraram interesse em aprender e empenho em cumprir os desafios propostos. Esse engajamento pode ser observado na Figura 5, que mostra um estudante participando ativamente da interação por meio do *Kahoot*, e na Figura 6, que retrata um dos times interagindo com o jogo “A Corrida do Elétron” — momento marcado pela aprendizagem colaborativa.

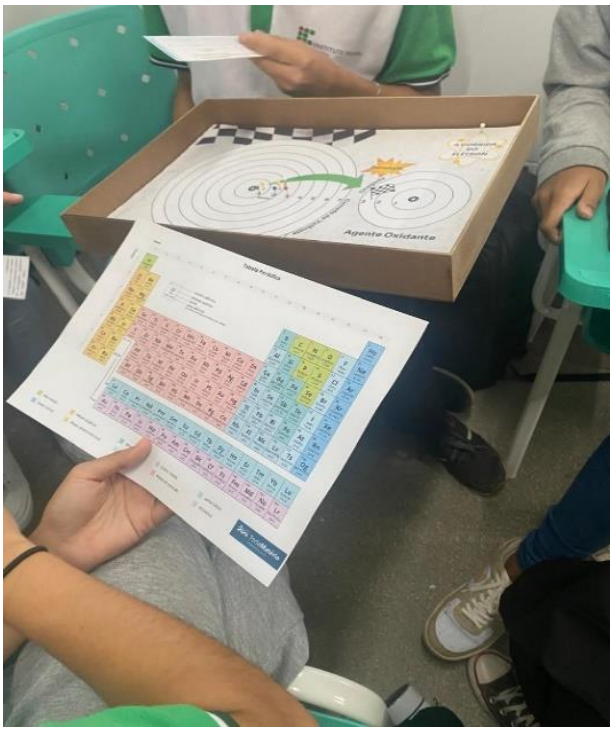
Também foi possível constatar, por meio dos instrumentos de coleta de dados, que os participantes apreciaram a proposta pedagógica. Alguns depoimentos evidenciam essa recepção positiva: *“Achei muito divertido e estimulante”*(Estudante 1); “*Achei bem legal e interessante*” (Estudante 2); “*Achei uma abordagem de ensino maravilhosa, parabéns pelo seu esforço*” (Estudante 3); “*Adorei*” (Estudante 4).

Figura 5 - Participação dos estudantes na intervenção pedagógica.



Fonte: Acervo do autor (2025).

Figura 6 – Estudantes utilizando o Produto Educacional.



Fonte: Acervo do autor (2025).

As metodologias ativas de aprendizagem são definitivamente uma excelente maneira de engajar os estudantes e a Educação Profissional e Tecnológica é um terreno fértil para o uso dessas metodologias, tanto nas disciplinas da BNCC quanto nas disciplinas específicas da área técnicas.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Os cursos de mestrado exigem, como requisito obrigatório, a entrega de uma dissertação como trabalho de conclusão. Nos Programas de Mestrado Profissional (MP), além da dissertação, é exigida a elaboração de um Produto Educacional (PE) desenvolvido ao longo da pesquisa. Conforme destacam Rizzatti *et al*. (2020, p. 2), "na modalidade Profissional, diferentemente da modalidade Acadêmica, os discentes precisam desenvolver um Produto/Processo Educacional (PE) que necessita ser aplicado em um contexto real, podendo ter diferentes formatos".

Os produtos educacionais têm grande potencial de impacto na educação, uma vez que são concebidos para responder a problemas concretos vivenciados por profissionais da área. Trata-se de materiais de natureza não comercial, cuja licença *Creative Commons* permite que sejam adaptados e reutilizados livremente. Nesse sentido, Rizzatti *et al*. (2020) ressaltam que os PEs podem ser reutilizados, revisados, remixados, redistribuídos e retidos por professores e professoras dos mais diversos contextos educacionais do país, ajustando-os às necessidades específicas de suas turmas e realidades escolares.

O Produto Educacional é previsto no Documento de Área – Ensino (Área 46), o qual estabelece diretrizes que orientam sua elaboração e aplicação no âmbito dos Programas de Mestrado Profissional.:

> pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido" (Brasil, 2019, p. 15).

O que mostra que o PE e a dissertação devem estar interligados, unindo teoria e prática em torno de uma pesquisa, que entrega valor a toda a sociedade.

5.1 TIPOLOGIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional desenvolvido nesta pesquisa consistiu em um jogo educacional, aplicado no contexto do ensino de Química no Ensino Médio Técnico Integrado. Conforme já mencionado, esse tipo de PE é expressamente previsto no Documento de Área – Ensino, da CAPES.

A escolha de um jogo como Produto Educacional mostrou-se fundamental para esta investigação, pois atendeu ao objetivo de promover uma intervenção pedagógica nas aulas de Química, por meio da utilização de jogos e da gamificação no ensino do conteúdo de reações de oxirredução. O jogo intitulado "A Corrida do Elétron" foi elaborado com base em princípios essenciais da gamificação e da aprendizagem mediada por jogos, alinhando-se a diretrizes como aquelas propostas pela escola estadunidense *Quest to Learn*, uma instituição pública cuja filosofia educacional é centrada no uso de jogos como instrumento de aprendizagem, em que:

> **1. Todos são participantes**: Existe uma cultura e prática compartilhada onde todos contribuem. Isso geralmente significa que diferentes alunos contribuem com diferentes tipos de conhecimentos.
> **2. Desafio:** O desafio é constante. Uma "necessidade de saber" desafia os alunos a resolver um problema cujos recursos foram colocados fora de alcance.
> **3. A aprendizagem acontece fazendo:** A aprendizagem é ativa e experiencial. Os alunos aprendem propondo, testando, brincando e validando teorias sobre o mundo.
> **4. O feedback é imediato e contínuo:** Os alunos recebem feedback contínuo sobre seu progresso, aprendizagem e metas de avaliação.
> **5. O fracasso é reformulado como "iteração":** Existem oportunidades para alunos e professores aprenderem através do fracasso. Todas as experiências de aprendizagem devem abraçar um processo de teste e iteração.
> **6. Tudo está interconectado:** Os alunos podem compartilhar seu trabalho, habilidades e conhecimentos com outras pessoas em redes, grupos e comunidades.
> **7. Parece uma espécie de brincadeira:** As experiências de aprendizagem são envolventes, centradas no aluno e organizadas para apoiar a investigação e a criatividade (Quest to Learn, [s.d.]).

O jogo criado chama-se "A Corrida do Elétron", um jogo híbrido que combina elementos de tabuleiro com um ambiente virtual, acessado por meio de *smartphones* para a conclusão de determinadas etapas. Uma das fases do jogo, denominada "Oxidesafio", foi desenvolvida especificamente no âmbito desta pesquisa, configurando-se como uma ferramenta inédita que conduz os estudantes/jogadores à realização de um experimento de Química em um ambiente virtual. Esse ambiente simula os componentes necessários à montagem de uma pilha eletroquímica, e o desafio proposto aos participantes consiste em descobrir, no menor tempo possível, a disposição correta desses elementos.

O jogo foi aplicado em equipes compostas por aproximadamente seis estudantes. Cada grupo recebeu uma caixa contendo as instruções e os materiais necessários para a imersão na atividade. Esses materiais incluem: 50 cartas-desafio, um tabuleiro, pinos, dados e um envelope lacrado com um *QR Code* que direciona para o "Oxidesafio". Todos os materiais que podem ser impressos estão disponíveis no Apêndice A e no Portal Integra, através do link https://integra.ifpb.edu.br/tecnologias/produto-tecnico-tecnologico/a-corrida-do-eletron .

Ao alcançar a etapa do “Oxidesafio”, os competidores deixavam de atuar individualmente para cooperar como equipe na resolução da tarefa. Nesse ambiente virtual, os jogadores encontraram representações digitais de itens como um limão, fios condutores, eletrodos de cobre e de zinco, além de uma lâmpada. A montagem correta da pilha, com a conexão apropriada entre os componentes, fazia com que a lâmpada acendesse — sinal de que o desafio havia sido superado. O jogo, portanto, não teve um vencedor individual: todos os participantes, colaborativamente, solucionaram o desafio, relacionando o funcionamento da pilha à teoria explorada na primeira etapa da atividade, composta pelas cartas-desafio com perguntas e respostas sobre reações de oxirredução e eletroquímica.

As respostas das cartas-desafio também foram acessadas por meio de *QR Codes*, utilizando os próprios *smartphones* dos estudantes.

A Corrida do Elétron” apresenta aspectos do que Werbach e Hunter (2012) chamam de elementos de gamificação. Os autores dividem esses elementos em três categorias, que são: dinâmicas, mecânicas e componentes. Em nossa análise, é possível identificar os seguintes elementos por categoria:

1. **Dinâmicas**

a) Narrativa: O jogo apresenta um enredo que se passa em uma pista de corrida, na qual os corredores são os elétrons, onde cada elétron é um avatar que representa um jogador, que se aproxima da linha de chegada à medida que responde corretamente às perguntas e cumpre desafios que versam sobre Química;

b) Progressão: A cada carta desafio respondida corretamente, o elétron avança visualmente uma camada em direção à camada de valência e à linha de chegada. Quanto mais o pino que representa o elétron está afastado do núcleo do agente redutor, mais próximo de vencer o jogo o competidor está.

c) Relações: A segunda etapa do jogo, que é o “Oxidesafio” deve ser jogada em equipe, evocando sentimentos de camaradagem e altruísmo.

2. **Mecânicas**

a) Desafios: Cada carta corresponde a um desafio de acertar uma pergunta e o “Oxidesafio” corresponde ao desafio de montar uma pilha com limão em um simulador on-line.

b) Sorte: O *grid* de largada dos elétrons é organizado de acordo com a sorte, uma vez que dados são usados para definir quem larga do nível 1 e quem larga do nível 2. Além

disso, existem perguntas de níveis de complexidade diferentes nas cartas-desafio, retirar uma pergunta fácil, também é questão de sorte.

c) Competição: Na primeira etapa do jogo, há uma competição entre os jogadores, representados pelos elétrons, em uma corrida até chegarem à camada de valência.

d) Cooperação: Na segunda etapa do jogo, que é o "Oxidesafio", os participantes são convidados a trabalharem em grupo para resolverem o desafio, que é a montagem correta da pilha no *software*.

e) *Feedback*: Cada carta desafio possui um *feedback* disponível no *QR code*, e, ao final do "Oxidesafio", aparece o *feedback* "Parabéns, vocês são geniais, a equipe cumpriu o 'Oxidesafio' e a corrida do elétron chegou ao fim. A oxirredução está completa".

f) Turnos: Os jogadores alternam suas participações na leitura e resolução das cartas-desafio.

g) Estado de vitória: A resolução do "Oxidesafio" marca a vitória do grupo, junto ao fim do jogo "A Corrida do Elétron".

3. Componentes

a) Avatares: Que são a representação visual dos personagens, na "Corrida do Elétron", os avatares são os pinos que representam os elétrons.

b) Desbloqueio de conteúdo: Cada carta desafio é desvirada após o cumprimento da anterior, tenha sido essa respondida corretamente ou não. O "Oxidesafio" só é revelado após o primeiro competidor chegar à camada de valência.

c) Níveis: O jogo apresenta dois níveis, o nível das cartas-desafio, em que os jogadores competem entre si, e o "Oxidesafio", que é um desafio coletivo para a equipe.

d) Missões: As missões misturam objetivos com uma narrativa. A missão do jogo é levar o elétron até o agente oxidante, sob uma narrativa de corrida.

e) Times: O jogo deve ser jogado, por, no mínimo, duas pessoas, podendo a equipe ter um número bem maior de jogadores, sendo recomendado no máximo sete.

Uma característica importante de "A Corrida do Elétron" é a versatilidade do seu kit, conforme ilustrado na Figura 7. O jogo não precisa estar completo para ser utilizado em sala de aula. A caixa contém diversos componentes que podem ser empregados de forma avulsa por professores de Química e estudantes, em propostas de gamificação distintas daquela aplicada na intervenção pedagógica desta pesquisa.

Por exemplo, as cartas-desafio podem ser utilizadas para a realização de *quizzes*; o tabuleiro pode ser reaproveitado com novas perguntas, elaboradas inclusive pelos próprios estudantes; já o "Oxidesafio", cuja interface está retratada nas Figuras 8 e 9, pode ser aplicado de forma independente, tanto em aulas presenciais quanto remotas. Essas são apenas algumas das possibilidades que podem ser exploradas com a criatividade dos usuários do jogo.

O "Oxidesafio" foi programado com foco em uma experiência fluida e intuitiva, especialmente via *smartphone*, embora também seja compatível com computadores. A disposição dos elementos no ambiente virtual foi pensada para garantir dinamismo e acessibilidade aos estudantes que utilizam dispositivos móveis — recurso amplamente disponível entre os jovens atualmente. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que, em 2023, 98,9% das pessoas que acessaram a internet no Brasil o fizeram predominantemente por meio de telefones celulares, enquanto o uso do computador para esse fim tem diminuído continuamente desde 2016 (Belandi, 2023).

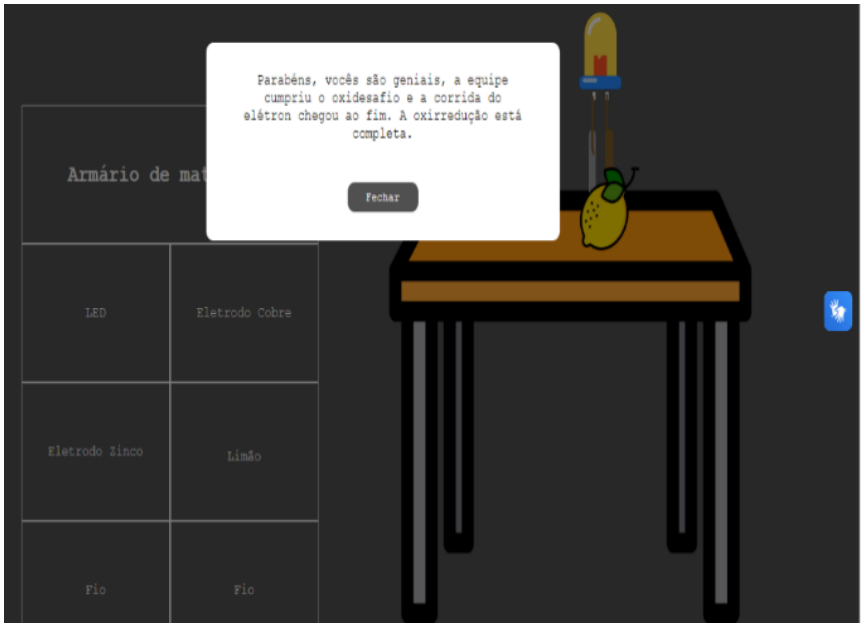
Figura 7 - Protótipo do jogo "A Corrida do Elétron".

Fonte: Acervo do autor (2025).

Figura 8 - Interface do “Oxidesafio”.

Fonte: Acervo do autor (2025).

Figura 9 - Interface do “Oxidesafio” ao término do jogo.



Fonte: Acervo do autor (2025).

Visando a inclusão de estudantes com deficiência, o jogo "A Corrida do Elétron" promove o trabalho em equipe, o que facilita o entrosamento entre os participantes, independentemente de terem ou não algum tipo de deficiência. Além disso, a parte digital do jogo, o "Oxidesafio", incorpora ferramentas de acessibilidade, conforme ilustrado na Figura 10. Essas ferramentas incluem: alto contraste, aumento de texto, diminuição de texto e VLibras. O VLibras, como mostrado na Figura 11, é uma funcionalidade que permite a tradução dos textos presentes no “Oxidesafio” para a Língua Brasileira de Sinais, por meio de um intérprete virtual chamado Ícaro.

Figura 10 - Ferramentas de acessibilidade disponíveis no jogo.

Fonte: Acervo do autor (2025).

Figura 11 - Personagem Ícaro, tradutor do VLibras, disponível no “Oxidesafio”.

Fonte: Acervo do autor (2025).

5.2 EXECUÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O PE foi aplicado na disciplina Química II, com os estudantes do segundo ano do curso de Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB, no *campus* de João Pessoa, no segundo semestre do ano letivo de 2024, com 35 estudantes frequentes. Participaram da pesquisa 20 estudantes. Os estudantes utilizaram o Produto Educacional, "A Corrida do Elétron", durante a intervenção pedagógica sobre o conteúdo de reações Químicas de oxirredução.

Preliminarmente, foi realizada uma sondagem por meio de um questionário para avaliar a percepção dos estudantes sobre gamificação, seu aprendizado em Química e seus conhecimentos sobre reações de oxirredução. Após essa coleta inicial de dados, o produto educacional foi aplicado em uma aula subsequente, por meio de uma intervenção pedagógica. Durante essa intervenção, os conceitos principais das reações de oxirredução foram abordados utilizando gamificação, e as regras do jogo "A Corrida do Elétron" foram apresentadas aos estudantes. A turma foi então dividida em grupos de 5 a 6 alunos, e cada grupo recebeu um exemplar do jogo, que foi utilizado na atividade.

A intervenção pedagógica ocorreu durante a aula de Química, no horário escolar. Os responsáveis pelos estudantes foram devidamente informados sobre a data e o local da intervenção por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi entregue a eles para assinatura. Ao assinarem o TCLE, os responsáveis consentiram com a participação dos alunos nas atividades da pesquisa. Para que a intervenção fosse realizada, contou-se também com a colaboração da professora de Química da turma, que disponibilizou a carga horária necessária para a aplicação da intervenção e dos instrumentos de coleta de dados.

5.3 AVALIAÇÃO DO PE

Luckesi (2011, p. 263) define a avaliação como "um ato de investigar e intervir". Com base nessa perspectiva, esta pesquisa utilizou um questionário investigativo, seguido por uma intervenção pedagógica e, por fim, a aplicação de um questionário avaliativo. O objetivo foi compreender as contribuições pedagógicas do jogo para o ensino de Química, especificamente no tratamento do conteúdo das reações de oxirredução.

O autor detalha ainda mais o ato de avaliar, descrevendo-o como "uma atribuição de qualidade, com base em dados relevantes da aprendizagem dos educandos, para uma tomada de decisão" (Luckesi, 2011, p. 264). Assim, os questionários foram elaborados para coletar

dados relevantes sobre a aprendizagem dos estudantes, bem como para avaliar a eficácia e a relevância do produto educacional no processo de ensino-aprendizagem. Os dados buscados incluíram: o prazer ao jogar; a interação dos estudantes com a equipe e com o conteúdo; as contribuições do PE para a aprendizagem; a aplicabilidade em outras salas de aula; e o engajamento na realização dos desafios. Para analisar esses aspectos, foi adotado um modelo de questionários mistos, com questões abertas e fechadas, permitindo uma análise qualitativa e quantitativa dos impactos da pesquisa ao final da coleta de dados.

A avaliação dos aspectos relacionados ao produto educacional pelos participantes ocorreu no questionário avaliativo, aplicado após a utilização do PE, conforme as orientações de Batalha (2019):

> A avaliação do Produto Educacional deverá acontecer após a sua aplicação e os autores deverão observar os seguintes pontos: Aspectos da realização e aplicação dos Produtos Educacionais; Adequação e pertinência dos produtos educacionais à realidade escolar; Retorno da pesquisa acadêmica à comunidade escolar; O PE deve ser o resultado de um processo que se pretende inacabado, ainda que sistematizado; O PE não deve ser apenas uma exigência burocrática para obtenção de um título (Batalha 2019, p. 35).

Buscou-se, assim, realizar uma avaliação recíproca, compreendida como uma via de mão dupla, na qual se avalia tanto a aprendizagem do educando quanto o sucesso ou insucesso do produto educacional enquanto ferramenta didática.

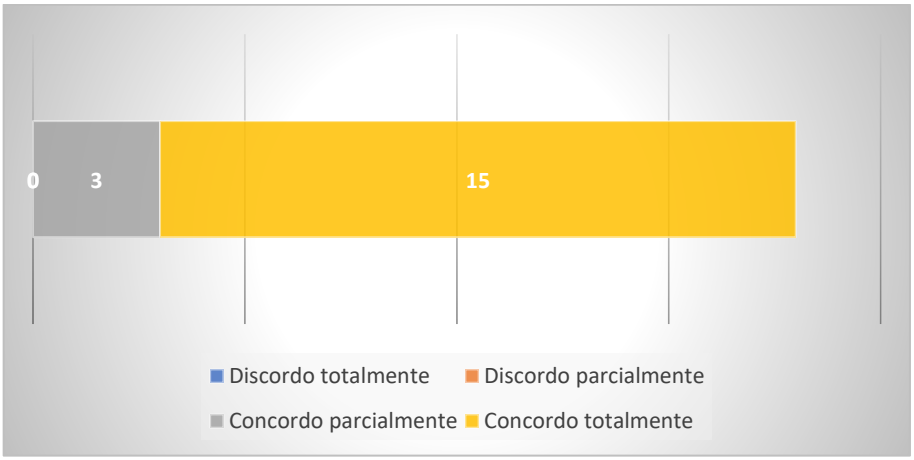
No questionário avaliativo, ao final do processo, foi utilizada a escala de Likert de quatro pontos para que os estudantes pudessem avaliar, entre outros aspectos, o produto educacional aplicado durante a intervenção pedagógica. De acordo com Trojan e Sipraki (2015), essa escala é um método psicométrico amplamente utilizado em questionários e pesquisas de opinião, baseado em níveis de discordância ou concordância. A escala de Likert de quatro pontos foi aplicada a uma série de questões relacionadas ao produto educacional e à intervenção pedagógica por meio da gamificação, da qual os estudantes, sujeitos da pesquisa, participaram. A escala foi composta por quatro categorias de resposta, assim valoradas: a) discordo totalmente; b) discordo parcialmente; c) concordo parcialmente; e d) concordo totalmente.

Brandalise (2005) destaca como principais vantagens da escala de Likert: a simplicidade na construção e a variedade de respostas que ela permite, proporcionando uma informação mais precisa sobre a opinião do respondente em relação a cada afirmação.

Além da escala de Likert, o instrumento de coleta de dados incluiu perguntas objetivas de resposta fechada, bem como questões abertas, para que os estudantes expressassem, com suas próprias palavras, suas impressões sobre o produto educacional. A utilização de múltiplos métodos avaliativos visou descrever, de forma qualitativa e quantitativa, o impacto desta pesquisa e do produto educacional “A Corrida do Elétron” no ensino de Química na Educação Técnica Integrada ao Ensino Médio no IFPB.

No Gráfico 18, encontram-se os resultados para a pergunta: "A aula de Química com o uso do jogo foi mais atrativa quando comparada às aulas de ensino tradicional?"

Gráfico 10 - Distribuição das respostas sobre a atratividade da aula com jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A respeito dessa pergunta, não houve respostas negativas: 15 estudantes concordaram totalmente, enquanto 3 concordaram parcialmente. Quanto às justificativas, o estudante 5, um dos que concordaram parcialmente, escreveu: "*Gostei muito da abordagem. Uma sugestão de melhoria é o tempo de explicação, embora entenda que o período foi curto*." Já o estudante 7, um dos que concordaram totalmente, escreveu: "*Foi simplesmente a única aula de Química na qual eu quis participar*".

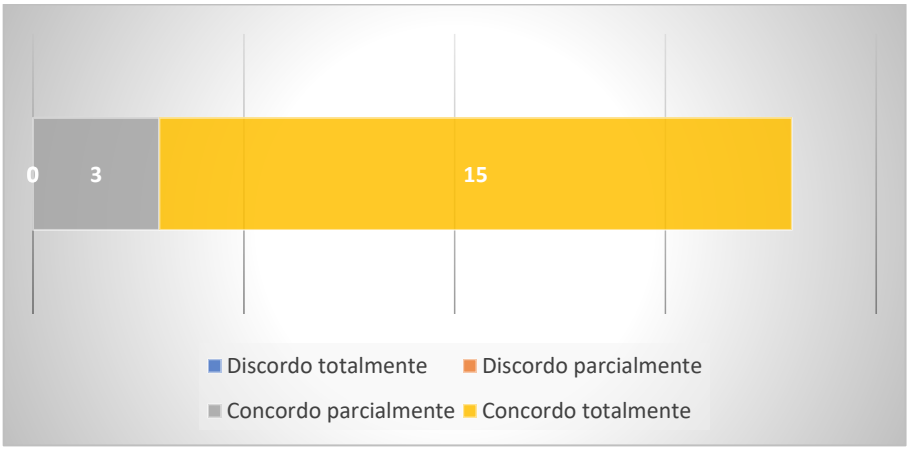
A fala do estudante 5 sugere que as aulas explicativas também têm seu valor para a aprendizagem dos estudantes. No entanto, o objetivo dessa intervenção era minimizar ao máximo o tempo de explicação, já que isso está relacionado à aprendizagem passiva, e priorizar o tempo dedicado às atividades nas quais os estudantes interagem de forma ativa com os conteúdos e recursos. Assim, a proposta deste trabalho com jogos não visa substituir as aulas

explicativas por completo, mas sim integrar novas metodologias ao repertório de professores e estudantes, oferecendo mais opções durante as aulas.

Quanto à justificativa do estudante 7, ela indica que o objetivo deste produto educacional foi alcançado. Desde o início da pesquisa, a intenção foi desenvolver e aplicar metodologias ativas de aprendizagem, como jogos e gamificação, para melhorar a aprendizagem científica dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), com estratégias que aumentassem seu interesse e prazer ao estudar conteúdos, muitas vezes considerados desinteressantes pelos alunos do ensino médio, especialmente aqueles que escolheram cursos técnicos relacionados à música.

Foi solicitado aos estudantes que respondessem, na escala de Likert, sobre seu grau de concordância com a frase: "Foi fácil compreender as regras e rapidamente me adaptei à dinâmica do jogo." Os resultados estão apresentados no Gráfico 19.

Gráfico 11 - Respostas dos estudantes sobre terem compreendido facilmente as regras e a dinâmica do jogo.



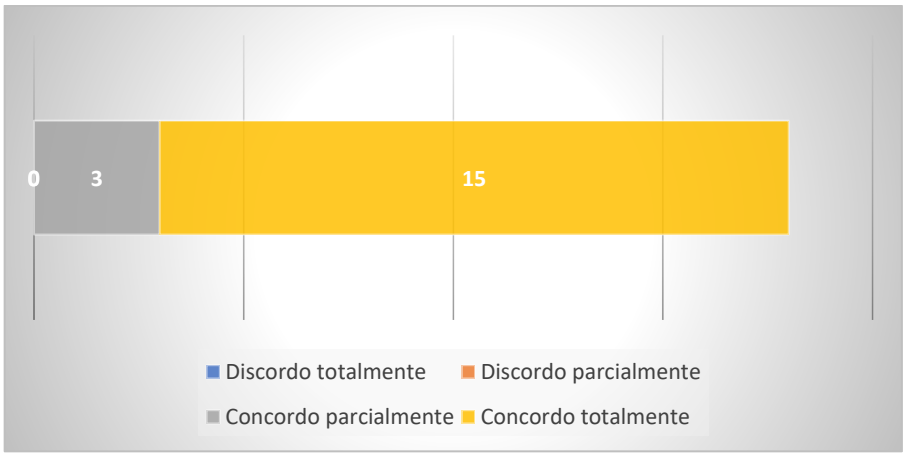
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Observe, no Gráfico 19, que todos os participantes concordaram, sendo 3 respostas concordando parcialmente e 15 concordando totalmente. O Estudante 7, que concordou totalmente, justificou sua resposta nos seguintes termos “Muito fácil de aprender! É muito bom também discutir as respostas com os colegas”. Essa justificativa do estudante reflete o quanto o trabalho em equipe torna a aprendizagem mais sólida, pois, além dos conteúdos, aprendem-se outros valores na prática, como a solidariedade e a capacidade de comunicação entre membros da equipe com diferentes perfis.

Ainda sobre a interação entre os estudantes promovida pelo jogo, foi questionado aos participantes o quanto eles concordam com a frase: “A utilização do jogo promoveu uma melhor interação entre mim e meus colegas, em comparação com as aulas sem o uso de jogos” . A distribuição das respostas foi a mesma da afirmativa anterior, todos os participantes concordaram, sendo 3 respostas concordando parcialmente e 15 concordando totalmente. O Estudante 9 (concordo totalmente) registrou a seguinte justificativa: “*Na aula sem jogos, a interação é quase inexistente. Foi bem divertido*.”

Outros três aspectos foram levantados a respeito da opinião dos estudantes sobre o produto educacional. Sobre a concordância com a frase: “Eu me senti estimulado a cumprir os desafios do jogo e foi prazeroso aprender dessa forma”, conforme se observa no Gráfico 20, mais uma vez todos os participantes concordaram com a afirmativa, sendo 3 concordando parcialmente e 15 concordando totalmente, o que aponta que, em algum grau, todos se sentiram estimulados a aprender por meio do PE.

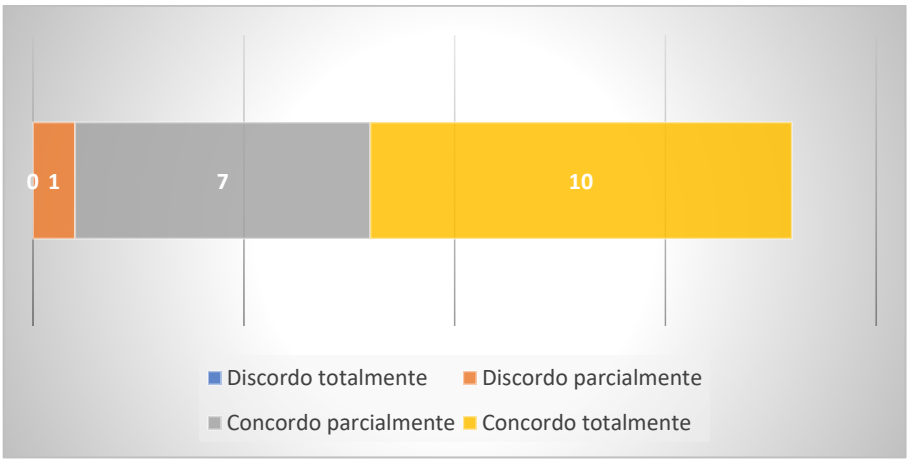
Gráfico 12 - Opinião dos estudantes sobre o prazer proporcionado pelo jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Sobre a afirmação: “O contato com os conteúdos por meio do jogo possibilitou uma melhor compreensão a respeito dos temas estudados”, a distribuição de respostas está apresentada no Gráfico 21.

Gráfico 13 - Compreensão dos conteúdos por meio do jogo na visão dos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em relação a essa afirmação, 17 estudantes expressaram concordância — 7 concordaram parcialmente e 10 concordaram totalmente —, enquanto apenas 1 participante discordou parcialmente, sem, no entanto, justificar o motivo de sua discordância. Já o Estudante 5, que marcou "concordo parcialmente", apresentou uma justificativa que contribui para compreender um dos aspectos passíveis de melhoria no produto educacional, o qual pode ter influenciado a redução do número de respostas "concordo totalmente". Ele escreveu: "*Sim, no entanto, gosto de escrever enquanto aprendo, e o tempo foi um pouco curto para isso*".

Esse *feedback* dos participantes é importante para a melhoria do produto educacional, voltando ao que preconiza Batalha (2019). "A Corrida do Elétron" é o resultado de um processo que se pretende inacabado, ainda que sistematizado, e a avaliação sincera dos participantes nos ajuda a refinar, para futuras aplicações do PE e pesquisas relacionadas à criação de jogos, que aspectos podem ser acrescentados ou retirados desse produto a fim aumentar a sua eficiência, nesse caso, maior tempo para sua aplicação.

Sobre o "Oxidesafio", que é a fase 2 do jogo, e que se joga através do *software* de mesmo nome, foi perguntado aos estudantes as suas impressões ao cumpri-lo, sendo permitido aos participantes atribuírem mais de uma qualidade à ferramenta, sejam estas qualidades boas ou ruins. Na Tabela 4, encontram-se as qualidades atribuídas pelos participantes ao "Oxidesafio".

Tabela 4 - Opinião dos estudantes a respeito do “Oxidesafio”.

14) Em sua opinião, a montagem da pilha no “Oxidesafio” foi: (pode marcar mais de uma alternativa).	**Número de respostas**
Difícil	2
Desafiador	5
Chato	0
Empolgante	2
Fácil	5
Interessante	14
Surpreendente	1
Estimulante	8
Prazeroso	2

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Nota-se que a qualidade mais atribuída ao “Oxidesafio” foi a de “interessante” (14 menções), o que reforça os argumentos desta pesquisa, que, conforme citado na fundamentação teórica, vê nas aulas lúdicas uma oportunidade de tornar “o processo de ensino e aprendizagem algo mais prazeroso e interessante para os estudantes”.

“Prazeroso” também foi mencionado nas respostas, porém em menor proporção (2 menções), entre outras características positivas, como “estimulante” (8 menções) e “desafiador” (5 menções).

6 CONCLUSÕES

A escolha da temática abordada por esta pesquisa surgiu em consonância com as experiências pessoais e profissionais do autor, adquiridas ao longo de sua trajetória como professor. Foi na sala de aula, ao enfrentar as dificuldades de despertar o interesse de seus próprios estudantes pela disciplina de Química, que começou a amadurecer o interesse pelas possibilidades didáticas dos jogos e da gamificação. Esse interesse foi potencializado durante o processo seletivo para o Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) e aprofundado nos primeiros semestres do curso, à medida que passou a compreender, de forma mais crítica, os fundamentos e desafios da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. A partir desse percurso, consolidou-se o propósito de investigar o uso da gamificação e dos jogos como estratégias de aprendizagem voltadas à Educação Profissional integrada ao Ensino Médio.

A adoção de recursos e estratégias que promovam o engajamento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem mostra-se essencial, pois é apenas quando se mobilizam o interesse e a vontade que se torna possível compreender verdadeiramente determinado conteúdo. Poucos elementos são tão eficazes em despertar esse interesse quanto os jogos. No contexto educacional, essa dinâmica não é diferente. No modelo de Ensino Médio Integrado, busca-se oferecer aos estudantes uma formação politécnica — ou omnilateral — que integre os saberes científicos, culturais e profissionais. É justamente na dimensão científica que esta pesquisa procurou apresentar suas principais contribuições.

Diante das múltiplas inquietações do autor, foi delineada a questão norteadora desta investigação: quais as possíveis repercussões da gamificação para o ensino de Química no Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto Federal da Paraíba?

Inicialmente, apenas a gamificação foi concebida como estratégia de aprendizagem. No entanto, com o aprofundamento da pesquisa, percebeu-se que estavam sendo propostas, na verdade, duas metodologias ativas de aprendizagem: a gamificação e o ensino por meio de jogos. Embora compartilhem alguns pontos em comum, essas metodologias apresentam características distintas em sua aplicação. Assim, foi criado um jogo como Produto Educacional (PE), inédito, que foi aplicado em uma intervenção pedagógica, aliado a recursos de gamificação, junto à turma que compôs a amostra desta pesquisa.

O jogo intitulado “A Corrida do Elétron” combina ambientes híbridos — um tabuleiro físico e uma interface digital —, empregando recursos que vão desde os tradicionais dados de seis faces até o uso de *smartphones* com leitura de *QR code* e acesso a *softwares*. Todos esses componentes são disponibilizados em uma única caixa, projetada para ser aberta e explorada pelos estudantes, cuja curiosidade é instigada e direcionada pelas regras do jogo. Ao abrir essa caixa, inicia-se a imersão no chamado "círculo mágico", conceito descrito por Huizinga (2007).

Durante o processo de criação do Produto Educacional, foi constatado que “A Corrida do Elétron” pode ser utilizado de forma modular, já que é composto por diversos elementos que, juntos, formam o jogo completo. Recomenda-se, portanto, que os professores, de acordo com suas realidades locais, possam também utilizar esses elementos separadamente.

Um dos componentes que integram o PE é o simulador para montagem de uma pilha, denominado Oxidesafio, que, no contexto do jogo, representa o desafio final — o “encontro com o chefão”. Esse recurso pode ser facilmente aplicado de forma independente em sala de aula, permitindo que os estudantes organizem os elementos necessários para a montagem de uma pilha e a façam funcionar, explorando de maneira ativa os conceitos envolvidos.

Foi percebido também, que esse simulador, o “Oxidesafio”, que dispõe virtualmente de limão, fios, eletrodos de cobre e zinco e uma lâmpada LED sobre uma bancada, para a montagem de uma pilha , era algo inédito. Por isso, a fim de proteger essa propriedade intelectual, foi solicitado ao INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, a patente sobre esse *software*, solicitação essa que foi atendida pelo referido instituto e concedida aos pesquisadores e ao IFPB, sob o n.º **BR512024002756-4**, em 06 de agosto de 2024, sendo esse mais um fruto dessa pesquisa. O certificado de registro do *software* se encontra no Anexo D.

A pesquisa confirmou a relação entre o prazer em estudar e os rendimentos alcançados, conforme já apontado por diversos autores que fundamentam este trabalho. Não por acaso, a gamificação vem sendo amplamente utilizada em diversas plataformas de estudos. No caso específico desta investigação, não foi diferente: observou-se um aumento no número de respostas corretas relacionadas ao conteúdo. No entanto, os resultados da metodologia adotada não devem ser avaliados apenas com base no desempenho em questões de Química. Considera-se, igualmente, a satisfação dos estudantes e dos professores que se envolvem com metodologias ativas de aprendizagem.

As aulas tornam-se mais agradáveis, e aspectos como a sensação de conquista, o sentimento de vitória, o trabalho em equipe e o cumprimento de desafios despertam nos estudantes emoções positivas. Tais experiências são fundamentais para a construção contínua

de um ambiente propício à aprendizagem. Isso não implica, necessariamente, a substituição das aulas expositivas ou de outros métodos de avaliação, mas sim a ampliação do repertório pedagógico dos docentes. Momentos de descontração, quando bem planejados e direcionados, podem também se transformar em momentos significativos de aprendizagem.

Apesar de sua eficácia, os jogos e a gamificação ainda não ocupam o mesmo espaço de destaque que outras metodologias tradicionais. Como professor de Química com mais de uma década de experiência, o autor observou sua escassa presença na maioria dos livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) voltados ao Ensino Médio. Dessa forma, cabe muitas vezes aos professores interessados buscar, por conta própria, formas de incorporar essas metodologias às suas práticas pedagógicas. No entanto, o tempo disponível para essa pesquisa e adaptação nem sempre é suficiente, o que pode dificultar sua implementação. A análise da presença de propostas de jogos nos livros didáticos, embora pertinente, não foi objeto desta pesquisa, mas surge aqui como uma possibilidade relevante para investigações futuras.

A indisponibilidade de recursos como internet, projetores, televisores e *smartphones* pode representar um obstáculo à implementação da gamificação. No entanto, essas limitações podem ser contornadas por meio da adoção de estratégias que utilizam recursos acessíveis, como tabuleiros, cartas, cartolinas, canetas e dados. A variedade de materiais físicos e digitais disponíveis é extensa, e a receptividade por parte dos estudantes costuma ser positiva. Plataformas como *Kahoot* e *Blooket*, entre outras, disponibilizam acervos públicos organizados por disciplina e conteúdo, elaborados por professores e oferecidos gratuitamente para uso docente. Apesar disso, muitas escolas ainda não contam com a infraestrutura tecnológica necessária para o uso dessas ferramentas. Esse, porém, não foi o caso do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), que dispõe dos recursos adequados, o que favoreceu a utilização dessas plataformas pelos professores da instituição.

Carvalho, Porte e Borges (2024), ao investigarem os motivos que levaram estudantes a escolherem o Curso Técnico em Nutrição e Dietética, constataram que 45% dos participantes declararam ter escolhido o curso por interesse na área da saúde, enquanto 47% afirmaram se identificar com a área de alimentos. Os demais fatores somaram apenas 8%. Esses dados evidenciam como a afinidade dos estudantes com determinada área do conhecimento influencia diretamente na escolha do curso técnico.

Diante disso, na definição da amostra desta pesquisa, optou-se por um curso cujos estudantes, em sua maioria, não demonstram um interesse específico pela disciplina de Química. Ou seja, um curso não vinculado às engenharias ou às ciências da natureza, o que

permitiu testar o Produto Educacional com um público-alvo mais desafiador. Buscou-se, intencionalmente, uma turma para a qual a Química pudesse parecer difícil ou pouco relevante para a futura profissão. Entre os cursos técnicos integrados ao ensino médio ofertados pelo IFPB – Contabilidade, Controle Ambiental, Edificações, Eletrônica, Eletrotécnica, Eventos, Informática, Instrumento Musical e Mecânica – foi selecionado o curso de Instrumento Musical.

O PE foi, então, aplicado a um grupo de futuros músicos, e foi gratificante observar o alto nível de engajamento desses estudantes. A integração de um produto voltado à educação científica contribuiu significativamente para a formação geral desses jovens. Esse é, afinal, o objetivo do ensino médio integrado: promover a articulação entre ciência, cultura e preparação para o mundo do trabalho, formando sujeitos íntegros e críticos, com experiências e saberes que ultrapassam os limites da técnica.

Além de dispor de recursos de acessibilidade que facilitam sua utilização por estudantes com deficiência auditiva ou baixa visão, o Produto Educacional "A Corrida do Elétron" pode também ser aplicado junto a estudantes de outros cursos ou modalidades de ensino. Seu uso é adequado ao nível médio e pode ser incorporado em escolas técnicas estaduais, escolas de ensino médio regular ou na Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma vez que as reações de oxirredução compõem o currículo dessas modalidades.

Por conter elementos físicos e digitais, "A Corrida do Elétron" pode ser adaptado para salas de aula sem acesso à internet Wi-Fi. Nesses casos, o professor pode utilizar apenas as cartas-desafio para a organização de um *quiz*, sendo necessário apenas o uso de dados móveis em seu celular para conferência dos *QR Codes* das respostas. Já o *link* do "Oxidesafio" pode ser enviado como atividade para aulas remotas ou em regime de Educação a Distância (EaD). Uma vez disponibilizado em plataformas especializadas, a criatividade dos docentes pode ampliar as possibilidades de uso do produto, extrapolando os muros do IFPB.

Esta jornada de aprendizagem foi, ao mesmo tempo, desafiadora e gratificante. O autor, enquanto pesquisador, ao lado de sua orientadora, pôde acompanhar o processo de transformação de uma ideia em uma pesquisa-ação com aplicação real em sala de aula. O ensino de Ciências demanda metodologias que aproximem, cada vez mais, os conteúdos e a linguagem científica da realidade dos estudantes. Os Institutos Federais, nesse sentido, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de uma educação pública de qualidade. A educação tem o poder de transformar vidas, e o ensino integrado oferece aos estudantes oportunidades de aprendizagem que, muitas vezes, estavam distantes de seu horizonte.

Este trabalho marca o início de uma trajetória de estudos voltados aos jogos e à gamificação, áreas nas quais o autor pôde reconhecer um enorme potencial pedagógico ainda pouco explorado. Como professor de Química, ele pretende utilizar “A Corrida do Elétron” em suas próprias turmas, bem como outras ferramentas com as quais teve contato ao longo desta pesquisa de mestrado. Foi fascinante perceber o poder dos jogos na formação humana e como, desde a infância, aprendemos por meio deles. Trazer o lúdico, as brincadeiras, os jogos e a gamificação para os ambientes educacionais, quando empregados de forma intencional e planejada, representa o uso, a favor da aprendizagem, de algo que é inerente ao ser humano. Como afirma Huizinga (2007, p. 23): “Podemos situar-nos, no jogo, abaixo do nível da seriedade, como faz a criança; mas podemos também situar-nos acima desse nível, quando atingimos as regiões do belo e do sagrado.”

REFERÊNCIAS

AQUINO, D. T de; FREITAS, M. B.; SOBRAL, T. S.; SANTOS, J. L. dos. O Lúdico na Geografia: possibilidades e limites no ensino fundamental. **Olhares:** Revista do Departamento de Educação da Unifesp. 2020. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/10779. Acesso em: 5 ago. 2023.

ARNAUD, Anike Araujo. **A construção do conteúdo de reações redox em livros didáticos da educação básica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.81.2019.tde-10122019-180334. Acesso em: 9 maio 2023.

BATALHA, Eliana Ratto de Castro. **Recomendações técnicas para construção dos produtos educacionais**. Guia (Produto Educacional de Mestrado). Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas Visconde da Graça, Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias da Educação, 2019.

BELANDI, C. 161,6 milhões de pessoas com 10 anos ou mais de idade utilizaram a Internet no país, em 2022. **Agência IBGE notícias**. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38307-161-6-milhoes-de-pessoas-com-10-anos-ou-mais-de-idade-utilizaram-a-internet-no-pais-em-2022. Acesso em: 29 abr 2024.

BEZERRA, I. C. **Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Instrumento Musical do IFPB:** reflexões a partir dos perfis discente e institucional. Tese (Programa de pós-graduação em Música) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

BRANDALISE, L. T. **Modelos de medição de percepção e comportamento**: uma revisão. Florianópolis: LGTI. Laboratório de Gestão Tecnologia e Informação. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 maio 2024.

BRASIL, CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016. Seção 1. p. 44-46. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Acesso em: 13 nov 2023.

BRASIL. **Lei n° 9394/1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 11 ago. 2023.

BRASIL. **Lei n°11.741, de 16 de julho de 2008:** Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para

redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Portaria nº 870, de 16 de julho de 2008**. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio**, Brasília, DF, 2008.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. **Paulo Freire:** da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. Pro-Posições, v. 27, n. 1, p. 155–177, jan. 2016.

BUENO, D. M. De A; GOMES, S. I. A. A; GIUSTI, E. D; STADLER, J. P. **Determinação da vitamina C em suco de laranja:** uma proposta experimental investigativa para aplicação no ensino de química. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 307-325, set./dez. 2019.

BURKE, B. **Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS, 2015.

CARDOSO, A. C. de O; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020. **Revista Thema**, Pelotas, 2021. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/2226. Acesso em: 24 maio. 2023.

CARVALHO, H. N; LEITE, J. L; LIMA, R. C. P. de; OLIVEIRA, J. C. C; DELGADO, O. T. A Experimentação no Ensino de Ciências: Utilizando a Química Como Proposta Para experimentação no Mestrado de Ensino de Ciências. **Revista Ambiente:** Gestão e Desenvolvimento – Volume 11, n.01, Dezembro/2018.

CARVALHO, Suelen Grace Araújo; PORTE, Luciana Helena Maia; BORGES, João Tomaz da Silva. Motivação para a Escolha do Curso Técnico em Nutrição e Dietética. Cadernos Cajuína, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e249431, 2024. DOI: 10.52641/cadcajv9i4.569. Disponível em: https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/569. Acesso em: 5 abr. 2025.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino médio integrado. In: CALDART, Roseli Salete *et al*. (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CIAVATTA, Maria. **O Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral. Por Que Lutamos?**/The integrated education, the polytechnic and the omnilateral education. Why do we fight?. Trabalho & Educação, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014.

COELHO, V. S. da S.; LEÃO, M. F. Ensinar Química na Educação Profissional e Tecnológica: Experiência Proporcionada Pelo Estágio Supervisionado. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 9, n. 4, dez. 2017.

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

DINIZ, Bruno Pereira. **Experimentação no ensino de células galvânicas utilizando o método Jigsaw.** 2019. 130f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019.

DUARTE, C. G. *et al*. Sofrimento moral do enfermeiro docente de cursos técnicos em enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem.** v. 70, n. 2, p.319-25, 2017.

FABIARZ, A; FABIARZ, J. L; DIAS, C, M; XAVIER; G.A. Jogos e práticas lúdicas como estratégias educacionais nas Humanidades Digitais. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p. 177-191, maio 2019.

FARIA, A. G. V; CARDOSO, R. A; GODOY, R. R. Ensino de química no técnico de nível médio integrado em informática: uma proposta de ensino contextualizado e interdisciplinar. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica.** Mato Grosso do Sul, 2019.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química.** 1. ed. Vol. 1. São Paulo - SP: Ática, 2013.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química.** 2. ed. Vol. 2. São Paulo – SP: Ática, 2016.

FONTANA, R. T.; REUSE, D.; KRAUSE, J. C. Metodologias ativas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 30, p. e14260, 24 abr. 2023.

FORTUNA, Tânia Ramos. **A formação lúdica docente e a universidade:** contribuições da ludicidade e da hermenêutica filosófica. 2011.Tese (Doutorado em Educação) -Faculdade de Educação-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,2011.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2009.

GARCIA, Jesus Nicasio. **Manual de dificuldades de aprendizagem:** linguagem, leitura e matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 5° edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA. **Plano de Ensino de Química II do Curso Técnico Em Instrumento Musical.** Disponível em: https://estudante.ifpb.edu.br/media/cursos/99/disciplina/Quimica_II_-_atual.pdf. Acesso em: 04 ago. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA, **Plano Pedagógico do Curso de Instrumento Musical.** João Pessoa: IFPB, 2018. Disponível em: https://estudante.ifpb.edu.br/media/cursos/99/documentos/PPC_Instrumento_Musical_2018.pdf Acesso em: 03 abr. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia científica.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEITE, Bruno Silva. Gamificando as aulas de Química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em Química. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 15, n. 2. P. 1-10, 2017. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79259/46153.

LUCKESI, Crispiano Carlos. **Avaliação da aprendizagem:** componente do ato pedagógico. 1ª ed. São Paulo. Cortez, 2011.

MACHADO, A. H. **Aula de química:** discurso e conhecimento. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MARCONDES, M. E. R.; PEIXOTO, H. R. C. **Interações e transformações – química para o ensino médio:** uma contribuição para a melhoria do ensino. Em: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (org.). Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p 43-65.

MASI, Domenico de; PALIERI, Maria Serena. **O ócio criativo.** Rio de Janeiro: Sextante, 2000.

MELO, C.M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento. **Información Filosófica**, v.2, n.1, p.128- 137, 2005.

MONTEIRO, P. C; RODRIGUES, M. A; SANTIN FILHO, O; BATISTA, M. C. Ácidos e Bases no Cotidiano: Uma Proposta De Experimento Investigativo Para o Ensino Médio. **Revista Prática Docente**. v. 4, n. 1, p. 227-241, jan/jun2019.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas*:* convergências Midiáticas*.* ***Educação* e *Cidadania*:** *aproximações jovens*, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA. Adeirton Freire. **Elaboração e aplicação de jogos como recurso didático na aprendizagem de química no ensino médio.** 2019. Dissertação (mestrado profissional) Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2019.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classroom**. Maidenhead: Open University Press/McGraw Hill, 2003.

MOURA, G. N. **Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química:** o que dizem professores de química que utilizam a experimentação em suas aulas práticas pedagógicas? Dissertação (Mestrado em Educação). 65 p. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Científica e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

MOURA, D. H. **Trabalho e Formação Docente na Educação Profissional**, Coleção Formação Pedagógica, V. 3. 1ª ed. Instituto Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

PACHECO, E. Secretaria de Educação Profissional e tecnológica do ministério da educação. **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio**. Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais. Moderna. Brasilia. 2012.

PAZ, Blanca Merino de. **GAMIFICATION:** A tool to improve Sustainability Efforts. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, University Of Manchester, Manchester, 2013.

PRENSKY, M. Digital Native, digital immmigrants. Digital Native immigrants. **On the horizon**, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf. Acesso em: 18 nov 2024.

QUEST TO LEARN, **Site institucional**. Disponível em: https://q2l.edliotest.com. Acesso em: 14 maio 2024.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. 1ª ed. Coleção Formação Pedagógica. Volume V. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

RAPOSO NETO, L.T; PENTEADO, C. F. O; CARVALHO, L. A. Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. **Perspectivas em Diálogo**, Naviraí, v. 10, n. 22, p. 313-327, jan./mar. 2023.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RIZZATTI, I. M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G. SILVA, M. A. B. V. da; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Acesso em: 08 ago. 2023.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões.** Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC, BRASIL, 2016.

ROCHA, Amanda Chelly da. CABRAL NETO, João dos Santos; Uso da Gamificação no Ensino de Química. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.7, e151321, 2021.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica:** guia para eficiência nos estudos. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SANCHES, Murilo Henrique Barbosa. **Jogos digitais, gamificação e autoria de jogos na educação.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021.

SANTOS, I, da S. F; PRESTES, R. I; VALE, A. M. do. Brasil, 1930 - 1961: Escola Nova, LDB e Disputa Entre Escola Pública e Escola Privada. **Revista HISTEDBR On-line**. Campinas, n.22, p.131–149, jun. 2006.

SANTOS, F. F. dos; MIRANDA, C. Z. de; PERTILE, K. C; BARBOSA, M. S; CALDEIRA, A. P; COSTA, S. de M. Desempenhos na Área de Competência Educação em Saúde: Autoavaliação de Estudantes de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2020.

SAVI, R; VON WANGENHEIM, C.G; ULBRICHT, V; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **RENOTE- Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 3,dezembro, p. [S.I], 2010.

SILVA. E. F; SOUSA, G. L. S; NEVES JUNIOR, W; TESTA, G; PIMENTE, T. C. Utilização do lúdico por meio de dominó para a aprendizagem de alcanos por alunos de curso técnico em química. **Actio: Docência em Ciência.** Curitiba-PR. 2017.

SILVA, B. D. da. **A Gamificação como Auxílio no Processo de Ensino/Aprendizagem.** Dissertação. (Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento Regional). Universidade de Taubaté). Taubaté-SP. 2017.

SOARES, Antonio Augusto; GUERREIRO, Luis Gustavo Jayme. "Laboratório Virtual Para O Ensino Da 1ª Lei De Ohm E Associação De Resistores." **Revista Brasileira De Ensino De Ciência E Tecnologia**, Vol.13 (1) 2020.

SOUZA, F. M. G. **Gamificação na Educação:** Aproximações, Estratégias e Potencialidades. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Ouro Preto. Mariana-MG. 2018.

TEACHTHOUGHT STAFF. The difference between gamification and game-based learning. **Teach Thought.** 4 abr. 2014. Disponível em: https://www.teachthought.com/learning/difference-gamification- Game-Based-Learning/. Acesso em: 27 jul. 2024.

THIOLLENT, M. J. M. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** 2. Ed. São Paulo: Cortez, 1986.

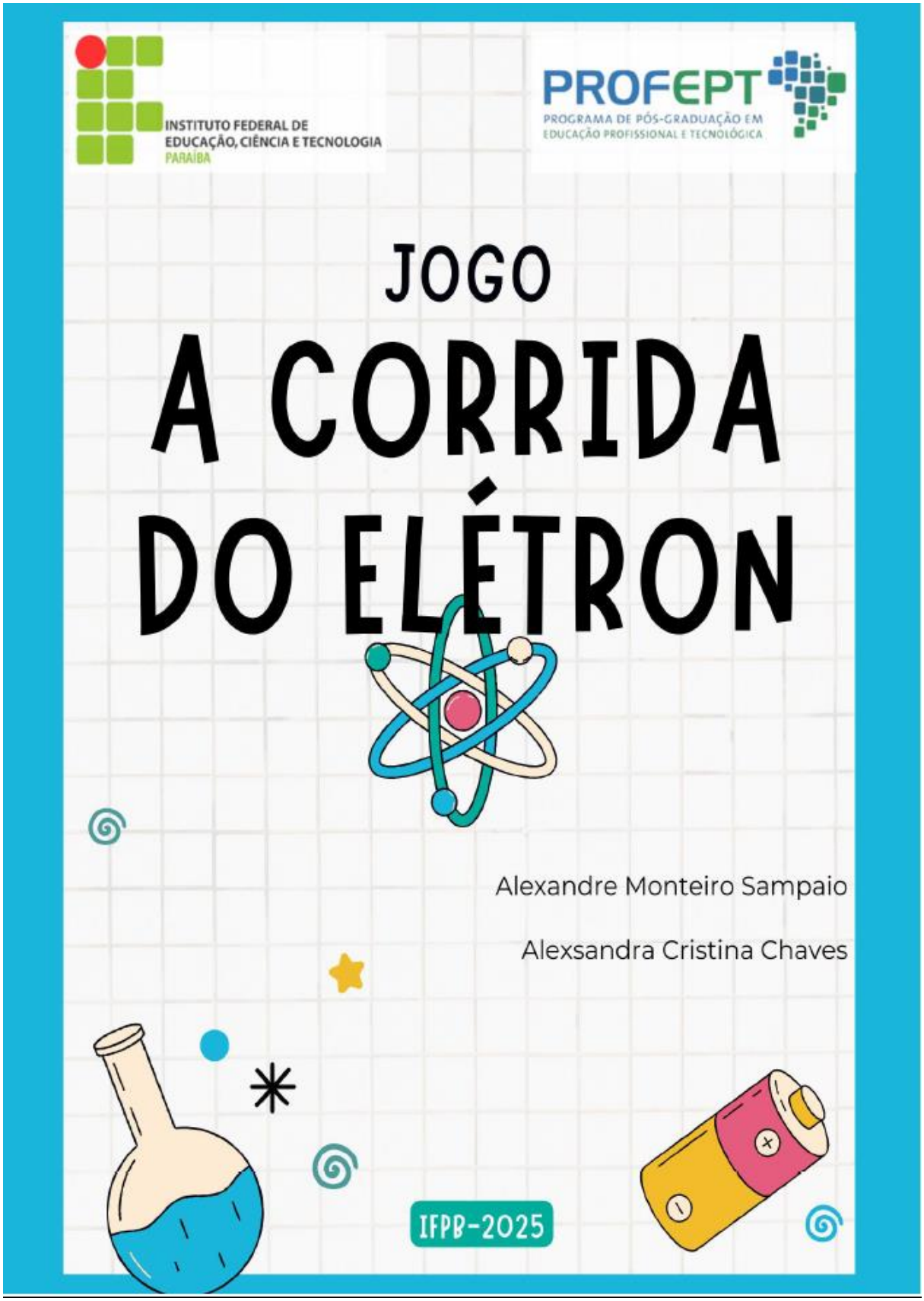
TROJAN, R. M.; SIPRAKI, R. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 10, n. 2, p. 275–300, 2015. DOI: 10.21723/riaee.v10i2.7761. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/7761. Acesso em: 1 out. 2024.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win.** How game thinking can revolutionize your buzines. Pennsylvania: Wharton Digital Press, 2012.

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R.; BRAZ, B. C.; NASCIMENTO, W. J. do. A sala de aula invertida na universidade pública Brasileira: evidências da prática em uma licenciatura em ciências exatas. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 195–211, 2019. DOI: 10.15536/thema.16.2019.195-211.1159. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1159. Acesso em: 28 mar. 2024.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps. Canadá: **O'Reilly Media**, 2011.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL



A CORRIDA DO ELÉTRON

MANUAL DO PROFESSOR

Olá professor(a), esse manual irá lhe ajudar a compreender melhor a dinâmica do jogo **A corrida do elétron.**

Materiais necessários para cada time:

- 2 dados;
- 6 pinos marcadores;
- 1 envelope;
- Será necessário, no mínimo, um smartphone com acesso à internet.
- Componentes impressos do jogo (próximas páginas).

O jogo deve ser jogado em times, entre 4 e 6 jogadores, podendo esse número ser adaptado para a realidade de sua turma. O(A) senhor(a) deve imprimir uma cópia de cada componente (regras do jogo, cartas desafio, Oxidesafio, tabuleiro do jogo, tabela periódica e escala de reatividade) para cada time. Esses componentes devem ser entregues aos times dentro de uma caixa, sendo que as cartas desafio devem estar recortadas e embaralhadas, e o oxidesafio deve estar em um envelope lacrado.

Não esqueça de fazer a leitura prévia das regras do jogo e fique à vontade para usar esses componentes de acordo com sua criatividade.

Alexandre Monteiro Sampaio – e-mail: alexandre.rcc@hotmail.com
Alexsandra Cristina Chaves – e-mail: alexsandra.chaves@ifpb.edu.br

Regras do jogo

1. O jogo começa com os elétrons no **nível 1** do agente redutor. Um elétron para cada competidor.
2. Como no nível 1 só há espaço para dois elétrons, caso haja mais de dois competidores, deve-se disputar nos dados quem começa corrida direto do **nível 2** do agente redutor. Os dois competidores que obtiverem os menores valores na soma dos dados, largam do nível 1. Os demais, conquistam o direito de largar do **nível 2**. Nesse nível, o limite máximo é de 8 elétrons.
3. Cada competidor retira uma **carta desafio** e responde à pergunta. Cada desafio vencido levará o seu elétron para uma camada mais externa, em direção à camada de valência.
4. A resposta correta para o desafio da carta está no *QR code* que só deve ser escaneado após o competidor anunciar sua resposta em voz alta para os demais competidores.
5. Se a resposta estiver errada, o elétron permanece no mesmo nível.
6. Caso as cartas desafio acabem sem que nenhum competidor tenha chegado ao agente oxidante, as cartas devem ser recicladas, ou seja, embaralhadas e colocadas de volta ao estoque para serem usadas mais uma vez.
7. O **Oxidesafio** será realizado quando o competidor chegar à Camada de Valência, e vencer o oxidesafio leva o elétron da camada de valência direto para o agente oxidante e o jogo acaba.

Você só vai saber seu ponto de partida após lançar os dados, afinal a incerteza faz parte do universo quântico, ao qual o átomo pertence. Boa sorte!

A Corrida do Elétron

Cartas Desafio

Qual dos metais abaixo é o mais reativo?

a) Al
b) Ca
c) Cu
d) Na
e) Zn

Qual dos metais abaixo é o mais nobre?

a) Ni
b) Fe
c) Li
d) Ag
e) Mn

Em uma reação química, quando um átomo de um elemento químico perde um elétron, dizemos que esse átomo foi:

a) Reduzido
b) Oxidado
c) Eletrolisado
d) Galvanizado

Em uma reação química, quando um átomo de um elemento químico recebe um elétron, dizemos que esse átomo foi:

a) Reduzido
b) Oxidado
c) Eletrolisado
d) Galvanizado

Uma pilha foi montada usando-se os metais alumínio e chumbo, nesse caso, o ânodo é o elemento:

a) Alumínio
b) Chumbo

Uma pilha foi montada usando-se os metais lítio e zinco, nesse caso, o cátodo é o elemento:

a) Lítio
b) Zinco

Uma pilha foi montada usando-se os metais alumínio e cobre, nesse caso, o cátodo é o elemento:

a) alumínio
b) cobre

Uma pilha foi montada usando-se os metais níquel e cádmio, nesse caso, o cátodo é o elemento:

a) níquel
b) cádmio

Em uma reação de oxirredução, o agente redutor:

a) Doa nêutrons
b) Doa prótons
c) Recebe prótons
d) Doa elétrons
e) Recebe elétrons

Em uma reação de oxirredução, o agente oxidante:

a) Doa nêutrons
b) Doa prótons
c) Recebe prótons
d) Doa elétrons
e) Recebe elétrons

Em uma reação de oxirredução, o agente redutor:

a) É o elemento reduzido

b) É o elemento oxidado

Em uma reação de oxirredução, o agente oxidante:

a) É o elemento reduzido

b) É o elemento oxidado

Ao se cortar uma maçã, o interior da fruta vai ficando mais escuro. Qual afirmativa melhor explica esse fenômeno?

a) A maçã foi reduzida pelo oxigênio do ar.
b) A maçã foi oxidada pelo metal da faca que a cortou.
c) A maçã foi oxidada pelo oxigênio do ar.
d) A maçã foi reduzida pelo metal da faca que a cortou.

Qual o NOX do oxigênio na substância simples O_2?

a) 0
b) +1
c) -2
d) -1

Qual o NOX do oxigênio na substância FeO?

a) 0
b) +1
c) -2
d) -1

Qual o NOX do ferro na substância Fe_2O_3?

a) 0
b) +1
c) +2
d) +3

Qual o NOX do carbono na substância metano CH_4?

a) -4
b) +4
c) +2
d) +3

Qual o NOX do hidrogênio na substância metano CH_4?

a) 0
b) +1
c) +2
d) +3

Qual o NOX do hidrogênio na substância simples H_2?

a) 0

b) +1

c) +2

d) +3

Qual o NOX do enxofre no íon sulfato SO_4^{2-}?

a) -4

b) +1

c) +6

d) -3

Qual o NOX do cloro no íon cloreto Cl^-?

a) -1

b) +1

c) 0

d) -2

Qual o NOX do cloro no íon hipoclorito ClO^-?

a) 0
b) +1
c) +2
d) +3

Qual o NOX do cloro na substância simples Cl_2?

a) 0
b) +1
c) +2
d) +3

Qual o NOX do metal sódio no sal NaCl?

a) -1
b) 0
c) +1
d) +2

Uma joia feita de ouro não enferruja. Qual das afirmativas abaixo melhor explica esse fenômeno?

a) O ouro é considerado um metal nobre, pois tem baixa tendência a se oxidar.

b) O ouro é um metal reativo, pois tem baixa tendência a se oxidar.

Qual dos símbolos abaixo representa um metal?

a) C
b) F
c) He
d) Te
e) Ti

Qual dos símbolos abaixo representa um não-metal?

a) Fe
b) Cl
c) He
d) Zn
e) Ti

Qual dos símbolos abaixo representa um gás nobre?

a) Fe
b) Cl
c) H
d) Ar
e) Ti

Qual das espécies químicas abaixo é um cátion?

a) Fe
b) Ca^{2+}
c) O^{2-}

Qual das espécies químicas abaixo é um ânion?

a) Cl^-
b) Al^{3+}
c) Ag

Qual o nome de partícula subatômica que possui carga negativa e massa praticamente nula?

a) Próton
b) Elétron
c) Nêutron

Qual o NOX de um átomo de lítio com 2 elétrons?

a) 2^-
b) 1^-
c) 0
d) 1^+
e) 2^+

Qual o NOX de um átomo de cobre com 26 elétrons?

a) 3^-
b) 1^-
c) 0
d) 1^+
e) 3^+

Qual o NOX de um átomo de fósforo com 18 elétrons?

a) 3-
b) 1-
c) 0
d) 1+
e) 3+

Qual o NOX de um átomo de crômio com 24 elétrons?

a) 2-
b) 1-
c) 0
d) 1+
e) 3+

O que é a camada de valência de um átomo?

a) É a camada de elétrons mais próxima do núcleo.
b) É a camada de elétrons que possui o maior número de elétrons.
c) É a camada de elétrons mais afastada do núcleo.
d) É a camada de elétrons que possui o menor número de elétrons

Qual alternativa corresponde a um íon composto?

a) Cl
b) Cl^-
c) ClO^-
d) NaClO

Qual alternativa corresponde a um íon simples?

a) Cl
b) Cl^-
c) ClO^-
d) NaClO

Verdadeiro ou Falso?

Em uma reação de oxirredução, átomos diferentes trocam elétrons.

Verdadeiro ou Falso?

Oxirredução envolve transferência de elétrons entre espécies químicas.

Verdadeiro ou Falso?

Uma reação de oxirredução é uma reação química que ocorre apenas em meio ácido.

Verdadeiro ou Falso?

Uma reação de oxirredução é uma reação química que obrigatoriamente envolve a formação de compostos orgânicos.

Na reação química:

$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$

qual espécie é o agente redutor?

a) Zn
b) $CuSO_4$
c) $ZnSO_4$
d) Cu

Na reação química:

$Zn^0(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu^0(s)$

qual espécie é o agente oxidante?

a) Zn
b) SO_4
c) $ZnSO_4$
d) Cu

Qual dos seguintes processos é um exemplo de reação de oxirredução?

a) Dissolução de açúcar em água.
b) Combustão de gás propano.6
c) Fusão do gelo.
d) Efervescência de bicarbonato de sódio com vinagre.

A ferrugem é um processo que deteriora objetos feitos em ferro, como portões, carros, eletrodomésticos, etc. Qual frase melhor explica o fenômeno da ferrugem.

a) a ferrugem é a reação de redução do ferro.
b) a ferrugem é a reação de oxidação do ferro.
c) a ferrugem é a reação de oxidação do oxigênio do ar.

Os metais costumam ser bons agentes redutores em comparação com os ametais. Qual dos metais abaixo pertence ao grupo dos metais alcalinos?

a) Mg
b) Ti
c) Fe
d)Na

Os metais costumam ser bons agentes redutores em comparação com os ametais. Qual dos metais abaixo pertence ao grupo dos metais alcalino-terrosos?

a) Mg
b) Ti
c) Fe
d)Na

Os metais costumam ser bons agentes redutores em comparação com os ametais. Qual dos metais abaixo é um metal de transição?

a) Mg
b) K
c) Fe
d)Na

Um metal nobre não tem tendência a ser oxidado, qual dos metais abaixo possui menor tendência a sofrer essa reação química?

a) Au
b) Zn
c) Cu
d) Ag

Oxidesafio

Escaneie o QR- Code e cumpra o oxidesafio on-line

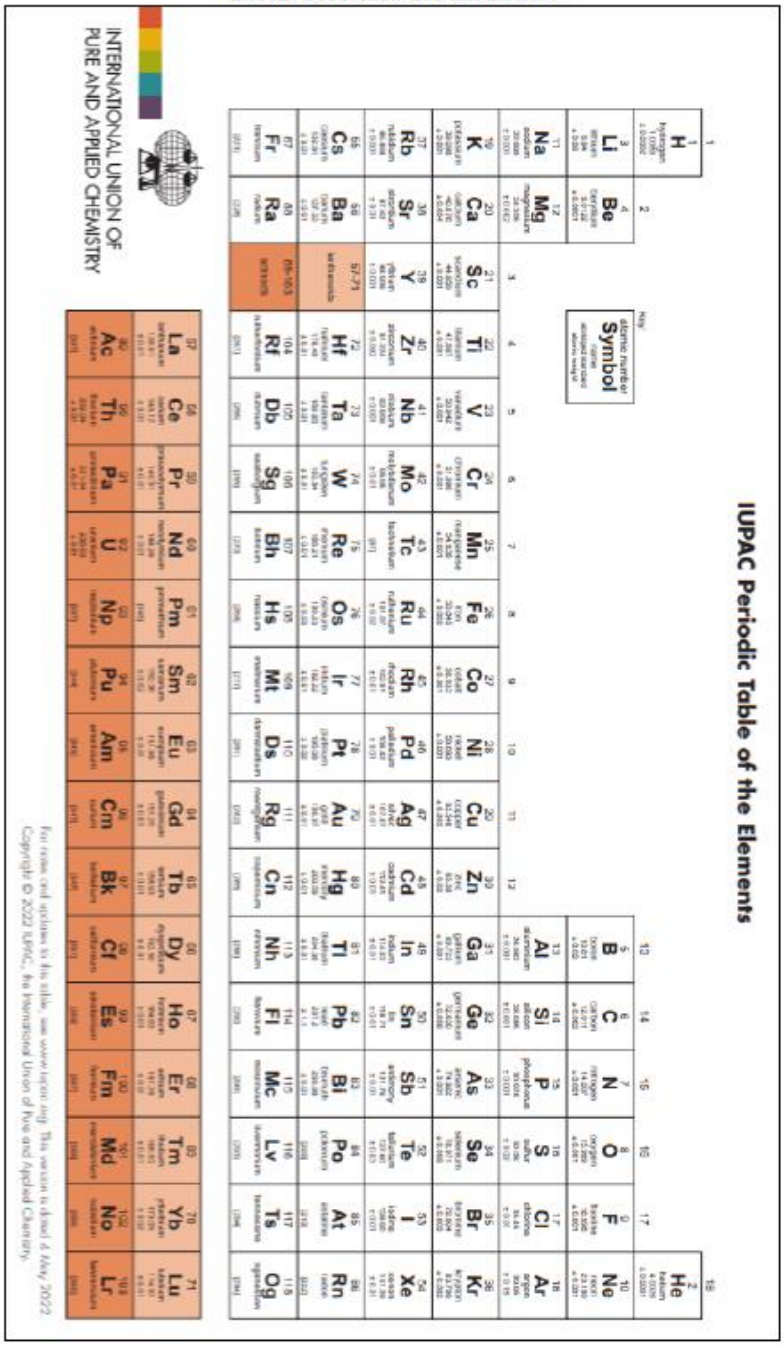
Apesar de ter chegado aqui primeiro, esse desafio deve ser cumprido com a ajuda dos seus colegas, todos do grupo podem realizá-lo junto com você, inclusive utilizando seus próprios smartphones, e assim chegaremos todos como uma equipe à linha de chegada.

https://oxidesafio.netlify.app/

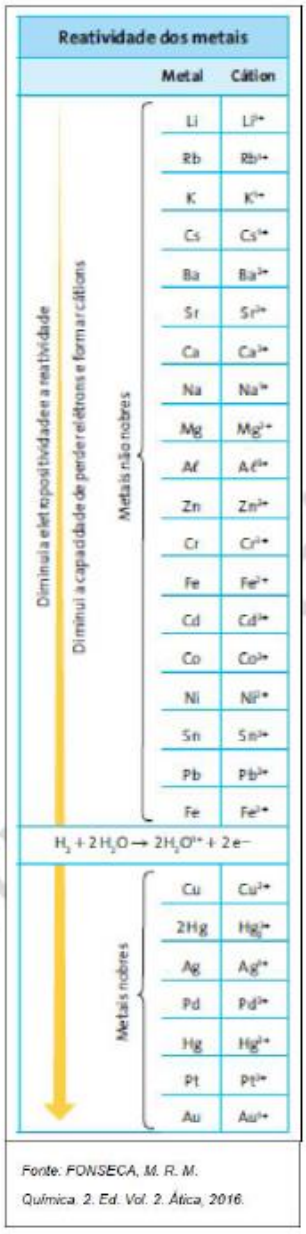
A Corrida do Elétro

Tabuleiro do jogo

Tabela Periódica dos Elementos



Escala de reatividade dos metais



Fonte: FONSECA, M. R. M.
Química. 2. Ed. Vol. 2. Ática, 2016.

A Corri Elétron

APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Questionário Investigativo

1) e-mail:_____

2) Idade:_____

3) Você gosta da disciplina Química?

Sim ( ) Não ( )

4) Durante as aulas de Química, o quanto você diria que entende das aulas explicativas sobre as reações de oxirredução?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5) Você acha que é possível aprender os conteúdos escolares a partir de jogos?

( ) sim ( )não

6) Você já teve contato com algum jogo na sala de aula durante seu ensino médio integrado?

( )Sim ( ) Não

7) Em qual (quais) disciplina(s) foi (foram) utilizado(s) o(s) jogos?

( ) Matemática

( ) Disciplinas de ciências da natureza e suas tecnologias.

( ) Disciplinas de ciências humanas e suas tecnologias .

( ) Disciplinas de linguagem.

( ) Disciplinas da área técnica.

8) Descreva que tipo de jogos já foi utilizado pelos professores durante seu ensino médio integrado?

( ) Jogo da memória

( ) Monta palavras

( ) Bingo

( ) Kahoot

( ) Jogos de tabuleiro

( ) Outros: quais_____

9) Você acha que os jogos deveriam ser utilizados com mais frequência em sala de aula?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, de que forma? Por qual razão?

_____

Nesta seção serão abordados assuntos específicos de Química.

10) Você já ouviu falar sobre as reações de oxirredução?

( ) Sim ( ) Não

11) Os elétrons são partículas de carga elétrica

( ) positiva

( ) negativa

( ) neutra

12) Qual(is) desses fenômenos se associa(m) às reações de oxirredução?

( ) respiração

( ) fotossíntese

( ) pilhas

( ) mudança de estado físico

( ) neutralização ácido-base

( ) Aumento da temperatura

( ) Formação do arco-íris

( ) Combustão

( ) ferrugem

( ) fermentação

13) Dizer que um átomo foi oxidado, significa que:

a) O número de oxidação do átomo diminuiu.

b) O átomo recebeu um elétron.

c) O número de oxidação átomo aumentou.

14) Na reação $2\ Fe(s) + O_{2(g)} \rightarrow 2\ FeO(s)$ o agente oxidante é:

a) Fe(s)

b) $O_{2(g)}$

c)FeO(s)

Questionário Avaliativo

Sobre o uso do jogo educacional “A Corrida do Elétron” durante a aula de Química, emita a sua opinião respondendo ao questionário e justifique a sua resposta.

1) e-mail:_____

2) Idade:_____

<table>
<tr><td colspan="4">3) A aula de Química com uso do jogo foi mais atrativa, quando comparada às do ensino tradicional?</td></tr>
<tr><td>a) Discordo Totalmente
 </td><td>b) Discordo Parcialmente
 </td><td>c) Concordo Parcialmente
 </td><td>d) Concordo Totalmente
 </td></tr>
<tr><td colspan="4">Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.
_____
_____
_____
_____</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">4) Foi interessante usufruir de um ambiente interativo e colaborativo para a construção do conhecimento sobre as reações químicas de oxirredução?</td></tr>
<tr><td>a) Discordo Totalmente
 </td><td>b) Discordo Parcialmente
 </td><td>c) Concordo Parcialmente
 </td><td>d) Concordo Totalmente
 </td></tr>
<tr><td colspan="4">Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.
_____
_____
_____
_____</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">5) As atividades planejadas foram adequadas para a aprendizagem dos conteúdos da aula?</td></tr>
</table>

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

6) O meu aprendizado foi mais propício com o jogo do que através de aulas expositivas tradicionais?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

7) Foi fácil compreender as regras e rapidamente me adaptei à dinâmica do jogo?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

8) A utilização do jogo promoveu uma melhor interação entre mim e meus colegas, em comparação com as aulas sem o uso de jogos?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

9) Eu me senti estimulado a cumprir os desafios do jogo e foi prazeroso aprender dessa forma?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

10) O contato com os conteúdos por meio do jogo possibilitou uma melhor compreensão a respeito dos temas estudados?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____
_____

11) Você diria que a gamificação, que é o uso de jogos na sala de aula, te fez gostar mais da aula de Química?

a) Discordo Totalmente	b) Discordo Parcialmente	c) Concordo Parcialmente	d) Concordo Totalmente

Espaço reservado para que você faça a sua justificativa.

_____
_____
_____

12) O quanto você diria que entendeu a respeito do conteúdo durante essa aula?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13) No “Oxidesafio”, como foi o desempenho de sua equipe?

a) Conseguimos, rapidamente e sem dificuldades;

b) Conseguimos, sem muitas dificuldades;

c) Conseguimos, mas foi difícil;

d) Conseguimos, mas precisamos da ajuda do professor;

e) Não conseguimos.

14) Em sua opinião, a montagem da pilha no “Oxidesafio” foi: (pode marcar mais de uma alternativa).

( ) difícil

( ) desafiador

( ) chato

( ) empolgante

( ) fácil

( ) interessante

( ) surpreendente

( ) estimulante

( ) prazeroso

<table>
<tr><td colspan="10">( ) outro_____</td></tr>
<tr><td colspan="10">15) Como você avalia o jogo “A Corrida do Elétron”?</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="10">Espaço reservado para sugestões, elogios e comentários a respeito do jogo “A Corrida do Elétron”.

_____
_____
_____
_____</td></tr>
</table>

Nesta seção serão abordados assuntos específicos de Química.

16) Você já ouviu falar sobre as reações de oxirredução?

( ) Sim ( ) Não

17) Os elétrons são partículas de carga elétrica

( ) positiva

( ) negativa

( ) neutra

18) Qual(is) desses fenômenos se associa(m) às reações de oxirredução?

( ) respiração

( ) fotossíntese

( ) pilhas

( ) mudança de estado físico

( ) neutralização ácido-base

( ) Aumento da temperatura

( ) Formação do arco-íris

( ) Combustão

( ) ferrugem

( ) fermentação

19) Dizer que um átomo foi oxidado, significa que:

a) O número de oxidação do átomo diminuiu.

b) O átomo recebeu um elétron.

c) O número de oxidação átomo aumentou.

20) Na reação 2 Fe(s) + $O_{2(g)}$ → 2 FeO(s) o agente oxidante é:

a) Fe(s)

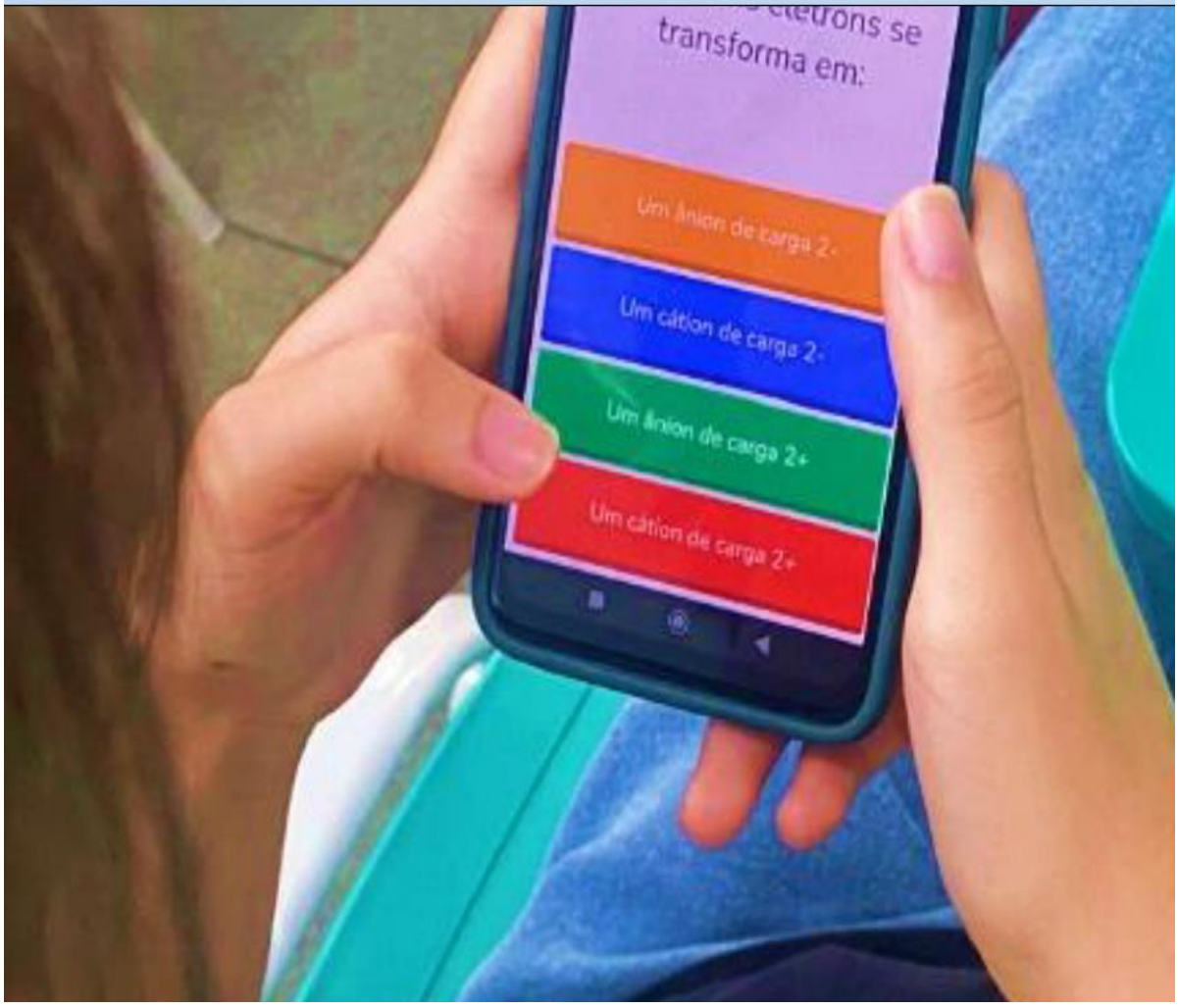
b) O_2(g)

c) FeO(s)

APÊNDICE C – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS JOÃO PESSOA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - PROFEPT

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

AUTORES

ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO – MESTRANDO

DRA. ALEXSANDRA CRISTINA CHAVES - ORIENTADORA

João Pessoa – PB
2025

APRESENTAÇÃO

As metodologias ativas de aprendizagem são aquelas que permitem que o estudante protagonize o seu processo de aprendizagem, Valério et al (2019) se referem às metodologias ativas de aprendizagem como um conjunto de encaminhamentos didáticos, centrados no aluno, o que significa a busca por romper com os elementos da pedagogia tradicional, com foco na ação coletiva.

Uma sequência didática, segundo Zabala (1998, p.18) é "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos". Esta proposta de intervenção pedagógica traz uma sequência didática para ser aplicada durante as aulas Química no Ensino Médio Técnico Integrado, fazendo uso das metodologias ativas por meio de ferramentas de gamificação e do jogo "A Corrida do Elétron", para o ensino das reações de oxirredução.

Esta sequência didática é fruto da pesquisa de mestrado "Gamificação no Ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica" e foi consolidada na turma do 2° ano do curso Técnico em Instrumento Musical Integrado ao Ensino Médio do IFPB. O Jogo "A Corrida do Elétron" é o nosso produto educacional e o "Oxidesafio" faz parte desse jogo.

Esperamos contribuir, com essa proposta, para a inserção das metodologias ativas da aprendizagem no ensino de Química e assim facilitar o aprendizado das reações de oxirredução por meio dos jogos e da gamificação.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - CAMPUS JOÃO PESSOA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - PROFEPT
GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

PROFEPT

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. IDENTIFICAÇÃO

Curso	Técnico Integrado em Instrumento Musical
Componente curricular	Química
Tema	Reações químicas de oxirredução
Tempo	2 h/aula.

2.OBJETIVOS, CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E RECURSOS

Objetivos	**Objetivo Geral:** Promover, através de jogos e gamificação, a aprendizagem ativa dos conteúdos de Química relacionados às reações de oxirredução. **Objetivos Específicos:** • Sondar os conhecimentos prévios da turma a respeito das reações de oxirredução; • Aplicar ferramentas digitais de gamificação como forma de facilitar a aprendizagem dos conteúdos; • Promover o aprendizado baseado em jogos, utilizando o jogo "A Corrida do Elétron", produto educacional dessa pesquisa.
Conteúdo	• Reações de Oxirredução; • Eletroquímica; • Cálculo do NOX; • Estrutura atômica.
Recursos	**Físicos:** *Smatphones*, internet, projetor, notebook, jogo "A Corrida do Elétron" (apêndice A). **Digitais:** Mentimenter: https://www.mentimeter.com/pt-BR Blooket: https://dashboard.blooket.com/set/66df343aba3c7f41ce9ddaaa Kahoot: https://create.kahoot.it/share/nox/49918ce8-7bb6-4555-9d0e-99d8ca9a5fff Oxidesafio: https://oxidesafio.netlify.app/

3. METODOLOGIA

1. Preenchimento, pelos estudantes, de uma nuvem de palavras previamente elaborada pelo professor no Mentimenter, com a frase: "As reações de oxirredução que eu conheço" com as reações de oxirredução e eletroquímica presentes no dia-a-dia deles;
2. Curta explanação teórica a respeito do conteúdo da aula, explorando as palavras abordadas e as ausentes na nuvem de palavras, como pontos de partida para o aprofundamento no tema;
3. Uso da ferramenta de gamificação *Blooket*, com 10 questões relacionadas às reações de oxirredução e eletroquímica, seguido de premiação do vencedor;
4. Uso da ferramenta de gamificação *Kahoot,* com 10 questões sobre cálculo de NOX, seguido de premiação do vencedor;
5. Aplicação do produto educacional, que é o jogo "A Corrida do Elétron";

4. AVALIAÇÃO

A avaliação deve ocorrer de forma contínua, observando o desempenho dos estudantes nos jogos, assim como o seu interesse em aprender e colaborar com seus colegas de forma ativa. As gamificações *Blooket* e *Kahoot* oferecem um ranking dos participantes que podem ajudar nessa avaliação, assim como responder corretamente as cartas desafio da "Corrida do Elétron" e a montagem da pilha proposta no "Oxidesafio" em menor tempo hábil.

REFERÊNCIAS

SAMPAIO, Alexandre Monteiro; CHAVES, Alexsandra Cristina. A Corrida do Elétron: Gamificação e Jogos no Ensino de Química na Educação Profissional e Tecnológica. REI - Revista de Educação do UNIDEAU, [S. l.], v. 5, n. 1, p. e250, 2025. DOI: 10.55905/reiv5n1-008. Disponível em: https://periodicos.ideau.com.br/index.php/rei/article/view/250. Acesso em: 4 abr. 2025

VALÉRIO, M.; MOREIRA, A. L. O. R.; BRAZ, B. C.; NASCIMENTO, W. J. do. A Sala de Aula Invertida na Universidade Pública Brasileira: Evidências da Prática em uma Licenciatura em Ciências Exatas. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 195–211, 2019. DOI: 10.15536/thema.16.2019.195-211.1159. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1159. Acesso em: 28 mar. 2024.

ZABALA, A. A Prática Educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - IFPB

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Pesquisador: ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75821623.8.0000.5185

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.616.942

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa está relacionada ao Mestrado Profissional ProfEPT e busca desenvolver uma proposta de gamificação, que é uma metodologia ativa, aplicada ao ensino de química no Curso Técnico em Instrumentos Musicais Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal da Paraíba no campus João Pessoa. A pesquisa irá investigar a concepção dos estudantes a respeito da gamificação, e seus conhecimentos prévios nos conteúdos abordados no jogo, criar um jogo educacional que verse sobre conteúdos de química, com ênfase nas reações de oxirredução, que é um conteúdo estudado na 2a série do Curso Técnico em Instrumentos Musicais Integrado ao Ensino Médio, e ao final avaliará as contribuições do jogo para a compreensão dos conteúdos abordados. Os cursos técnicos integrados ao ensino médio oferecem formação nas disciplinas clássicas e disciplinas da base técnica de maneira integrada, na busca de oferecer uma formação omnilateral. Nesse contexto, química está entre as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular, que fazem parte do currículo de todos os cursos técnicos de ensino médio na modalidade integrada. Essa pesquisa busca entregar, portanto, um produto educacional que pode ser aplicado também em outros cursos técnicos integrados, bem como no ensino médio regular.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Desenvolver um jogo para o ensino de química no Ensino Médio Técnico Integrado do Instituto

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo
Bairro: Jaguaribe **CEP:** 58.015-020
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3612-0725 **Fax:** (83)3612-0706 **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br

Federal da Paraíba.

Objetivo Secundário:

- Verificar as concepções de estudantes do Ensino Médio Técnico Integrado sobre gamificação e seus conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos abordados no jogo;
- Construir um jogo que promova a experimentação como estratégia para ensino de reações de oxirredução;
- Aplicar o produto educacional por meio de uma oficina pedagógica;
- Avaliar as contribuições pedagógicas que o jogo trouxe para o ensino de química na abordagem do conteúdo das reações de oxirredução.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Considerando que a pesquisa em ciências humanas e sociais exige respeito e garantia do pleno exercício dos direitos dos participantes, devendo ser concebida avaliada e realizada de modo a prever e evitar possíveis danos aos participantes (BRASIL, 2016), essas pesquisas possuem seus aspectos éticos regidos pela resolução n° 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, que tem o intuito de prever e amenizar os possíveis riscos da pesquisa para o seus participante. É direito do estudante não responder a qualquer pergunta dos instrumentos de coleta de dados caso se sinta desconfortável em respondê-la e são asseguradas a confidencialidade, privacidade e não estigmatização, respeitando os seus valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como seus hábitos e costumes. Os riscos dessa pesquisa aos estudantes são mínimos, como:

a) Divulgação de dados confidenciais;
b) Tomar muito tempo do sujeito ao responder o questionário.
c) Divulgação de imagem, por filmagens ou registros fotográficos.
d) A etapa do jogo denominada oxidesafio será realizada em ambiente virtual, os estudantes deverão resolver o desafio com o uso dos smartphones dos integrantes do grupo. Sabe-se que o uso excessivo de telas pode ocasionar problemas do sono e de visão, além de obesidade decorrente do sedentarismo.

Para evitar e/ou amenizar esses riscos serão tomadas as seguintes providências:

a) Nenhum número de documento será coletado ou armazenado;
b) O questionário possui apenas as questões necessárias ao bom andamento da pesquisa, buscando tornar seu preenchimento o mais rápido possível;
c) Nenhuma imagem que exponha o rosto dos participantes da pesquisa será divulgada, usando se necessário, tarjas e desfoque nas imagens presentes na dissertação e possíveis artigos acadêmicos, para garantir a privacidade e o anonimato dos participantes;
d) O Oxidesafio é pensado para ser realizado em menos de 3 minutos, o que não incorre em uma exposição excessiva da tela, minimizando os riscos decorrentes desse excesso.

Benefícios:

Com a participação nesta pesquisa, o estudante não terá benefício pessoal direto e imediato, mas a sua participação irá colaborar com a criação de um produto educacional e possibilitará que este estudo sirva de base para pesquisas posteriores que abordem a temática, como também, apresentar aos profissionais da educação, em especial de química, um instrumento de auxílio pedagógico que contribua com as reflexões acerca do tema, além de permitir que os alunos compreendam melhor os conteúdos escolares, através de jogos educacionais voltados ao ensino de química.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Trata-se de uma pesquisa para o mestrado Profissional ProfEPT e busca desenvolver uma proposta de gamificação no ensino de química do curso técnico de Instrumentos musicais do IFPB - Campus João Pessoa. O projeto aplicará formulário a 40 alunos com perguntas a respeito de química e sobre a utilização do jogo. Devendo atender a resolução 510/2016. É garantido que os participantes terão acesso ao resultado da pesquisa sendo encaminhada por e-mail o texto da dissertação de mestrado do pesquisador, esta será acompanhada de uma carta, detalhando em linguagem clara e adequada para que o estudante e qualquer outra pessoa de fora do meio acadêmico possa compreender, o impacto da pesquisa no ensino de química, bem como os resultados obtidos com o uso do produto educacional. O e-mail será enviado por mala direta com cópia oculta. Como benefício pretende-se entregar à sociedade, uma ferramenta didática, que através da gamificação, irá proporcionar um recurso didático para a melhoria da aprendizagem de química dentro da educação profissional integrada ao ensino médio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Quanto aos termos de apresentação obrigatória:

- Folha de rosto apresentada e assinada pelo diretor do campus João Pessoa;
- Informações básicas preenchidas;
- Projeto detalhado apresentado;
- Cronograma de execução apresentado;
- Orçamento – apresentado
- Instrumentos de coleta de dados apresentados;
- TCLE apresentado;
- TALE apresentado.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após avaliação do parecer apresentado pelo relator que indica aprovação e em se tratando de resposta a pendências emitidas em parecer anterior, as quais foram sanadas, bem como no intuito de não atrasar o início da pesquisa, emito na condição de Coordenador o Parecer de Aprovado ao protocolo de pesquisa, pois este está em acordo com o que preconiza a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Informamos ao pesquisador responsável que observe as seguintes orientações:

1- O participante da pesquisa tem o direito de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; (Res. CNS 510/2016 – art. 9º - item II).

2- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por parte do CEP que aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano ao participante.

3- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, quando for do tipo escrito, dever ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável,

ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha. Em ambas as vias deverão constar o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa e do CEP local e da CONEP, quando pertinente e uma das vias entregue ao participante da pesquisa.

4- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.

5- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

6- Deve ser apresentado, ao CEP, Relatório Final até 31/01/2025.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2241540.pdf	18/12/2023 12:41:24		Aceito
Outros	autorizacao_do_professor.pdf	18/12/2023 12:37:58	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Outros	Termo_uso_de_Imagem.pdf	18/12/2023 10:40:44	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Outros	Carta_ao_CEP.pdf	18/12/2023 10:38:03	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/12/2023 10:36:33	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	18/12/2023 10:36:14	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Projeto Detalhado	PROJETO.pdf	18/12/2023	ALEXANDRE	Aceito

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - IFPB

Continuação do Parecer: 6.616.842

/ Brochura Investigador	PROJETO.pdf	10:35:44	MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_AVALIATIVO.pdf	13/11/2023 15:03:28	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Outros	Questionario_Investigativo.pdf	13/11/2023 15:02:22	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	10/11/2023 17:28:11	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	10/11/2023 17:23:04	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	10/11/2023 17:19:18	ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JOAO PESSOA, 18 de Janeiro de 2024

Assinado por:
LEANDRO JOSE MEDEIROS AMORIM SANTOS
(Coordenador(a))

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA PROFESSORA DE QUÍMICA DA TURMA

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

João Pessoa, 17 de dezembro de 2023.

Eu, ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO, aluno do mestrado PofEPT – IFPB, orientado pela Profa. Dra. Alexsandra Cristina Chaves, como ação do projeto de pesquisa GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, venho por meio deste instrumento solicitar à Profa. Dra. ANDREA DE LUCENA LIRA a autorização para a realização de uma oficina pedagógica com a duração de duas horas-aula, cedidas da disciplina de química, sob sua titularidade, na turma do 2° ano do curso Técnico em Instrumentos Musicais Integrado ao Ensino Médio do IFPB campus João Pessoa. A referida oficina deverá ocorrer no segundo semestre do ano letivo 2024.

Esclareço que a oficina pedagógica tem o intuito de aplicar e aprimorar o produto educacional A Corrida do Elétron, que é um jogo educacional que tem o intuito de permitir que os alunos compreendam melhor os conteúdos escolares, através de jogos educacionais voltados ao ensino de química.

Esclareço também que aos estudantes que não quiserem participar do estudo não haverá nenhum tipo de consequência negativa, podendo estes permanecerem em sala de aula apenas na condição de observadores.

Nesses termos, peço autorização

Alexandre M Sampaio

Alexandre Monteiro Sampaio

Está ciente e concede autorização

Andreia de Lucena Lima

Profa. Dra. Andrea de Lucena Lira
Matrícula:1474537

ANEXO C – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA QUÍMICA II DO CURSO TÉCNICO EM INSTRUMENTO MUSICAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CURSO TÉCNICO EM INSTRUMENTOS MUSICAIS

INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus João Pessoa

PLANO DE ENSINO	
IDENTIFICAÇÃO	
CURSO: **Técnico Integrado ao Ensino Médio**	
NOME DA UNIDADE ACADÊMICA: **Formação Geral e Licenciatura**	
COMPONENTE CURRICULAR: **QUÍMICA II**	ANO/SÉRIE: **2ª**
CARGA HORÁRIA SEMANAL: **02 horas**	CARGA HORÁRIA TOTAL: **67 HORAS/AULA**
DOCENTE RESPONSÁVEL: **Anderson Simões, Andréa Lira, Roscelino Junior, Antônio Expedito, Emane Gonzaga.**	

EMENTA

A Físico-Química é uma disciplina básica, que tem por objetivo, introduzir a dinâmica do tratamento teórico-prático na ciência química. Discutir questões relacionadas à natureza e espontaneidade das interações químicas na sua relação com a reatividade das substâncias. Discutir os conceitos de movimento, espaço e energia. Desenvolver e aplicar conceitos teóricos sobre a matéria que permitam os entendimentos de suas transformações nos aspectos quantitativo e qualitativo. A caracterização dos componentes inorgânicos de amostras naturais e artificiais e a determinação qualitativa dos componentes inorgânicos por meio do estudo dos vários tipos de equilíbrio químicos (ácido-base, complexometria, de óxido-redução e precipitação).

OBJETIVOS

Geral

Aplicar os conceitos teóricos sobre a matéria que permita o entendimento de suas transformações nos aspectos quantitativo e qualitativo. Compreender que a observação empírica é insuficiente para a compreensão dos fenômenos. Conhecer os passos fundamentais do método científico. Identificar, reconhecer e balancear os quatro tipos de reações químicas e os correspondentes equilíbrios em solução aquosa envolvidos em Físico-Química. Compreender o princípio de identificação e separação de substâncias inorgânicas. Entender os conceitos básicos que fundamentam as metodologias de Físico-Química. Aplicar o conhecimento químico abordando o manuseio e o descarte de substâncias e resíduos químicos gerados no laboratório. Ser capaz de trabalhar em equipe fomentando atitudes cooperativas.

Específicos

- Interpretar gráficos de solubilidade.
- Aplicar cálculos de concentração no preparo de soluções baseando-se nos conceitos de concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molar), percentagens em massa, volume e massa-volume, fração em quantidade de matéria (fração molar) e concentração em mol por quilo (molalidade).
- Realizar cálculos envolvendo diluição, mistura de soluções de mesmo soluto e mistura de soluções de solutos diferentes com e sem reação química.
- Diferenciar as reações endotérmicas das exotérmicas através da análise de gráficos de entalpia *versus* caminho de reação.
- Determinar o calor envolvido nas reações químicas e mudanças de estado físico.
- Aplicar a Lei de Hess.
- Identificar a variação de calor das substâncias.
- Conhecer com que velocidade uma reação química se decompõe.

- Entender a importância das reações químicas de equilíbrio químico e iônico pH e POH das substâncias.
- Conhecer os sais hidratado
- Eletroquímica: células galvânicas, células eletrolíticas e corrosão.

CONTEUDO PROGRAMATICO		
1	**SOLUÇÕES** Definição, Classificação das soluções. Curvas de Solubilidade. Unidades de Concentração: Concentração Comum; Concentração em quantidade de matéria; Título em massa; Percentagem em massa, Percentagem em volume e Percentagem massa/volume; Fração em quantidade de matéria ou Fração Molar; Concentração em mol por quilo ou molalidade. Diluição e Mistura de Soluções.	8 h
2	**PROPRIEDADES COLIGATIVAS** Tonoscopia Ebulioscopia Crioscopia Osmose e pressão osmótica	8 h
3	**TERMOQUÍMICA** Definição. Entalpia e Variação de Entalpia ou Calor de reação. Reações Exotérmicas e Endotérmicas Gráfico de entalpia *versus* caminho da reação Fatores que influenciam nos Calores de Reação: Quantidade de reagentes e produtos; Estado alotrópico; Estado físico; Temperatura. Calor ou entalpia padrão de reação. Estado Padrão. Equação Termoquímica Calores ou Entalpias Especiais de Reação: Calor de Formação; Calor de Combustão; Calor de Dissolução; Calor de Ligação; Calor de Neutralização. Lei de Hess	8 h
4	**CINÉTICA QUÍMICA** Velocidade das reações: Introdução Conceito de velocidade média de uma reação química Velocidade das reações químicas X Estequiometria das reações químicas. Conceito de velocidade instantânea. Teoria das colisões Fatores que influenciam nas reações químicas (temperatura, eletricidade, luz, concentração, catalisador)	8 h
5	**EQUILÍBRIO QUÍMICO** Estudo Geral dos Equilíbrios Químicos Conceito de reações reversíveis Conceito de equilíbrio químico Equilíbrio homogêneo e equilíbrio heterogêneo Grau de Equilíbrio Constante de equilíbrio Constante de equilíbrio em termos de pressões parciais.	8 h

	Deslocamento de Equilíbrio Lei de diluição de Ostwald Efeito do íon comum Efeito de íons não comuns	
6	**EQUILÍBRIO IÔNICO NA ÁGUA/ PH E POH** Introdução. Equilíbrio iônico na Água/ Produto iônico da Água Conceitos de pH e pOH Solução Tampão Hidrólise de Sais Aplicação da lei da ação das massas aos equilíbrios heterogêneos Deslocamento do equilíbrio heterogêneo Influência da temperatura Influência da pressão total sobre o sistema Influência da adição ou retirada de um participante do equilíbrio. O Produto de Solubilidade. O conceito do produto de solubilidade Previsão de reações de precipitação. Efeito do Íon Comum	8 h
7	**ELETROQUÍMICA - PILHAS** Pilha de Daniell Força Eletromotriz das Pilhas Eletrodo Padrão do Hidrogênio Tabela dos potenciais-padrão de eletrodo Cálculo da Força Eletromotriz das Pilhas Previsão da Espontaneidade das Reações Redox Corrosão	10 h
8	**ELETROQUÍMICA - ELETRÓLISE** Eletrólise Eletrólise ígnea Eletrólise em solução aquosa com eletrodos inertes Eletrólise com eletrodos reativos ou ativos Pilha x Eletrólise Aplicação da Eletrólise Estequiometria das pilhas e da eletrólise.	9 h

AÇÕES INTEGRADORAS

As ações integradoras se apresentam como oportunidade para o desenvolvimento de práticas integradoras entre disciplinas e cursos, fortalecendo a concepção de currículo integrado que visa à formação humana integral dos sujeitos. Relações entre saberes podem assumir os níveis da interdisciplinaridade, da pluridisciplinaridade ou da transdisciplinaridade consolidando sua epistemologia sobre a produção do conhecimento sistêmico ou em rede. A realização das reflexões em foco se justifica porque há carência da socialização das experiências pedagógicas capazes de promoverem a integração entre conceitos, disciplinas, cursos e áreas de conhecimento. Sendo assim, a química indica como necessidade básica para as ações integradoras, reuniões semanais nos cursos em que atua, no sentido de alinhamento das bases, conteúdos e ações.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dialogadas e ilustradas com recurso audio
- Projeto interdisciplinar

- Ensino por analogias
- Mudança conceitual
- Ensino por modelagem
- Práticas em laboratório

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro branco
Computador e datashow
Livro didático
Lista de exercícios
Laboratório de química experimental
Aulas no horário oposto para acompanhamento em suas necessidades sobre o conteúdo ministrado. (núcleo de aprendizagem).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão aplicadas, no mínimo, duas avaliações bimestrais. O processo será contínuo, considerando o desempenho do discente em sala de aula, por meio de provas teóricas, relatórios de atividades práticas, seminários.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

NOVAIS, V. L. D. Vivá: química: volume 1,2 e 3, Curitiba: Positivo, 2016.
CISCATO, PEREIRA, CHEMELLO E PROTI, Química – 1ª edição: volumes 1, 2, 3. São Paulo: Moderna, 2016.
MORTIMER, Eduardo Fleury. Química: 3ª edição: volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Scipione, 2016.
FONSECA, Martha Reis Marques. Química: 2ª edição: volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Ática, 2016.
SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Química:3ª edição: volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Editora AJS, 2016.
LISBOA, Julio Cezar Foschini. Química – Ser Protagonista: 3ª edição: volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Edições SM, 2016.

Bibliografia Complementar:

COVRE, G. Química: O Homem e a Natureza Volume 2. São Paulo, FTD Editora, 2000.
LEMBO, A. Química Realidade e Contexto – Volume Único. São Paulo, Ática Editora, 2002.
NOVAIS, V. L. D. Química Volume 2. São Paulo: Atual Editora, 1999.

OBSERVAÇÕES

ANEXO D – CERTIFICADO DE REGISTRO DO OXIDESAFIO

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512024002756-4**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1° de janeiro subsequente à data de 20/02/2024, em conformidade com o §2°, art. 2° da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: OXIDESAFIO

Data de criação: 20/02/2024

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

Autor(es): ALEXSANDRA CRISTINA CHAVES; ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO

Linguagem: HTML; JAVA; CSS

Campo de aplicação: ED-04; FQ-14

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-256

Resumo digital hash: 987805350BE28A733446F85DD38170E47034B10B14EEE51FDD807E5EFA05ED19

Expedido em: 06/08/2024

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

Cópia de documento digital impresso por ALEXSANDRA CRISTINA (1073271) em 22/08/2024 17:28.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
Reitoria
Av. João da Mata, 256, Jaguaribe, CEP 58015-020, Joao Pessoa (PB)
CNPJ: 10.783.898/0001-75 - Telefone: (83) 3612.9701

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Registro de Programa de Computador

Assunto:	Registro de Programa de Computador
Assinado por:	Pedro Gabi
Tipo do Documento:	Certificado
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Pedro Henrique Silva Gabi**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 16/08/2024 15:36:30.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/08/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1221942
Código de Autenticação: fa58611ef2