



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

DANIELLE BARROS BARBOSA

**UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS A
PARTIR DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA DE
2020 A 2024**

Recife
2025

DANIELLE BARROS BARBOSA

**UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS A
PARTIR DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA DE
2020 A 2024**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciado em
Química.

Orientadora: Profa. Dra. Ruth do
Nascimento Firme

Recife
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Lorena Teles – CRB-4 1774

B238p Barbosa, Danielle Barros.
Uma pesquisa bibliográfica sobre jogos didáticos digitais a partir dos Anais do encontro nacional de ensino de química de 2020 a 2024 / Danielle Barros Barbosa. - Recife, 2025.
46 f.; il.

Orientador(a): Ruth do Nascimento Firme.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Educação - Efeito das inovações tecnológicas . 3. Videogames na educação. 4. Pesquisa bibliográfica 5. Ensino auxiliado por computador.
I. Firme, Ruth do Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

DANIELLE BARROS BARBOSA

**UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS A
PARTIR DOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA DE
2020 A 2024**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciado em
Química.

Aprovado em: 16/12/2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Verônica Tavares Santos Batinga (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Me. Robson Almeida Monteiro de Farias (Examinador Externo)
Secretaria Municipal de Educação de Itapissuma

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que guiou meus passos e me deu força para alcançar meus objetivos durante todos os anos de estudo. Ele me concedeu saúde e determinação para persistir nos momentos difíceis no decorrer do curso e na realização deste trabalho. Aos meus pais, Valdemir Barbosa e Dária Pessoa, que sempre foram minha fonte de inspiração e encorajamento, meus primeiros mentores da vida e os que possibilitaram a minha permanência na universidade. Ao meu esposo Deivson Ribeiro pelo apoio, incentivo e compreensão durante do curso. Agradeço a minha filha, Isabel Ribeiro, que nasceu no decorrer do curso e me motivou ainda mais e ensinou a enxergar a vida de forma diferente.

Agradeço a professora Dra. Ruth Firme, minha orientadora, por sua dedicação, fez a diferença e foi fundamental na produção desse trabalho. Aos professores, agradeço pelas correções e ensinamentos que me permitiram aprimorar meu desempenho no processo de formação profissional ao longo do curso. Aos meus colegas de turma, agradeço por compartilharem comigo momentos de descobertas e aprendizados. Por fim, gostaria de expressar minha gratidão à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que desempenhou um papel crucial na minha formação profissional. Agradeço a dedicação e pelos conhecimentos adquiridos durante os anos de estudo.

RESUMO

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem potencializado a produção de diversos recursos didáticos no ensino de Química, e sendo uma possibilidade para a produção de jogos didáticos digitais. Entretanto, pode-se dizer que esse uso foi intensificado durante e após o período da pandemia da COVID-19, que teve início em março de 2020. A partir das TDIC, os jogos didáticos digitais estão presentes em diferentes pesquisas no âmbito do ensino de Química, isso porque eles contribuem para o engajamento e motivação dos estudantes. Nessa perspectiva, esta pesquisa teve como objetivo analisar os trabalhos publicados sobre jogos didáticos digitais para o ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024. A pesquisa foi do tipo bibliográfica e foram consideradas quatro categorias analíticas: 1. conteúdos de Química abordados nos jogos didáticos digitais; 2. TDIC utilizadas; 3. tipos de jogos; e 4. objetivos e resultados dos trabalhos. Inicialmente, foram selecionadas as edições dos Anais do ENEQ XX, XXI e XXII. Em seguida, com o uso de palavras-chave foram mapeados 16 trabalhos na edição XX, 07 trabalhos na edição XXI e 10 trabalhos na edição XXII. Na sequência foram aplicados os critérios de inclusão e seis trabalhos foram analisados. Os resultados indicaram, a partir dos trabalhos analisados, que: os conteúdos abordados foram da Físico-Química, Química Orgânica, Química Inorgânica e Química Geral; as TDIC utilizadas foram relativas à aplicativo, plataformas *Wordwall* e *Kahoot*, plataforma de criação RPG *Maker MV*, software *SketchUp* e Plataforma *Minecraft Education Edition* edição Bedrock do *Minecraft*; os jogos didáticos digitais foram do tipo Quiz, RPG, *Escape Room* e *Sandbox Game*; os objetivos foram voltados para desenvolvimento de aplicativo, promoção de ambiente lúdico que favoreça o engajamento, desenvolvimento de jogo e para avaliação da aplicação de jogo. Em conjunto, todos os trabalhos analisados destacam como resultado que houve contribuição para o ensino e aprendizagem de Química. Por fim, destaca-se que o sucesso pedagógico dos jogos didáticos digitais depende intrinsecamente do planejamento metodológico e da mediação intencional do professor, que deve articular o potencial lúdico da ferramenta com os objetivos específicos de aprendizagem da Química.

Palavras-chave: Ensino de Química; TDIC; Jogos Didáticos Digitais; Pesquisa bibliográfica.

RESUMEN

El uso de las Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación (TDIC) ha potenciado la producción de diversos recursos didácticos en la enseñanza de la Química, siendo una posibilidad para la creación de juegos didácticos digitales. Sin embargo, se puede afirmar que este uso se intensificó durante y después del período de la pandemia de COVID-19, que comenzó en marzo de 2020. A partir de las TDIC, los juegos didácticos digitales están presentes en diferentes investigaciones en el ámbito de la enseñanza de la Química, debido a que contribuyen al compromiso y la motivación de los estudiantes. En esta perspectiva, el objetivo de esta investigación fue analizar los trabajos publicados sobre juegos didácticos digitales para la enseñanza de la Química en los Anales del ENEQ en el período de 2020 a 2024. La investigación fue de tipo bibliográfica y se consideraron cuatro categorías analíticas: 1. contenidos de Química abordados en los juegos didácticos digitales; 2. TDIC utilizadas; 3. tipos de juegos; y 4. objetivos y resultados de los trabajos. Inicialmente, se seleccionaron las ediciones de los Anales del ENEQ XX, XXI y XXII. A continuación, con el uso de palabras clave, se mapearon 16 trabajos en la edición XX, 07 trabajos en la edición XXI y 10 trabajos en la edición XXII. Posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión y seis trabajos fueron analizados. Los resultados indicaron, a partir de los trabajos analizados, que: los contenidos abordados fueron de Físico-Química, Química Orgánica, Química Inorgánica y Química General; las TDIC utilizadas estuvieron relacionadas con aplicaciones, plataformas Wordwall y Kahoot, plataforma de creación RPG Maker MV, software @SketchUp y Plataforma Minecraft Education Edition edición Bedrock de Minecraft; los juegos didácticos digitales fueron del tipo Quiz, RPG, Escape Room y Sandbox Game; los objetivos se centraron en el desarrollo de aplicaciones, la promoción de un ambiente lúdico que favorezca el compromiso, el desarrollo de juegos y la evaluación de la aplicación de juegos. En conjunto, todos los trabajos analizados destacan como resultado que hubo contribución para la enseñanza y el aprendizaje de la Química. Por último, se destaca que el éxito pedagógico de los juegos didácticos digitales depende intrínsecamente de la planificación metodológica y de la mediación intencional del profesor, quien debe articular el potencial lúdico de la herramienta con los objetivos específicos de aprendizaje de la Química.

Palabras clave: Enseñanza de la Química; TDIC; Juegos Didácticos Digitales; Investigación bibliográfica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NOS DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIAIS.....	12
2.2 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	15
2.2.1 Jogos didáticos digitais no ensino de Química.....	17
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 ETAPAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA.....	19
4 RESULTADOS E DISCURSSÃO.....	26
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024.....	26
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS TDIC UTILIZADAS NOS JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS MAPEADOS.....	28
4.3 ANÁLISE DOS TIPOS DE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024.....	30
4.4 ANÁLISE DOS OBJETIVOS E OS RESULTADOS DOS RESPECTIVOS TRABALHOS SOBRE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A Química desempenha um papel fundamental em diversas esferas da vida cotidiana, muitas vezes de forma imperceptível. Na saúde, por exemplo, é a base da indústria farmacêutica, o que possibilita o desenvolvimento de medicamentos essenciais ao tratamento e prevenção de doenças. A Química também desempenha um papel vital no campo da tecnologia, pois está presente no desenvolvimento de materiais utilizados em dispositivos modernos, como smartphones e computadores. Assim, ao observarmos a nossa realidade cotidiana, notamos que a Química é uma ciência fundamental no desenvolvimento da humanidade.

Diante desse contexto, ressalta-se a importância do ensino de Química na formação dos estudantes. O seu estudo possibilita a capacidade de realizarem experimentos científicos, a desenvolverem um pensamento analítico e a resolverem problemas de forma responsável e informada. Com essas habilidades o estudante pode desenvolver uma percepção mais apurada do quanto a Química está envolvida no seu cotidiano, isto é, uma compreensão da importância e da influência desta ciência em sua vida.

No entanto, a aprendizagem de Química no ensino médio, mais especificamente, apresenta uma série de desafios que impactam o desempenho dos estudantes e o interesse pela disciplina. Entre os principais obstáculos enfrentados pelos estudantes, podem ser destacados a dificuldade em compreensão de conceitos abstratos, a conexão dos conceitos teóricos com aplicações práticas e a visualização de processos químicos. Essas barreiras podem impactar na motivação e no interesse dos estudantes, no âmbito do processo de ensino e aprendizagem (Silva, 2023).

Na perspectiva de contribuir para a aprendizagem de conteúdos químicos pelos estudantes, o uso de jogos didáticos tem se destacado como uma ferramenta pedagógica que pode superar os obstáculos enfrentados pelos estudantes no ensino médio, por exemplo. Os jogos oferecem um contexto lúdico e interativo de aprender, que envolve o desenvolvimento em diversos aspectos, tais como: cognitivo, social, físico e psicomotor (Ferreira *et al.*, 2023).

Nesse sentido, o jogo permite que os estudantes experimentem situações e resolvam problemas de forma prática (Moran, 2007). Outra vantagem dessa ferramenta pedagógica é a capacidade de personalizar a aprendizagem de acordo

com a dificuldade de cada estudante, ou seja, o nível de dificuldade pode ser alterado de acordo com a necessidade do jogador. Logo, essa personalização ajuda a garantir que, independentemente da necessidade do estudante, possam progredir em seu próprio ritmo (Moro, 2017).

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)¹ e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)² no contexto escolar tem demonstrado impactos no processo de aprendizagem. As TDIC, por exemplo, podem favorecer o uso e a produção de recursos educacionais por meio da *internet*. O que possibilita uma melhor compreensão, visualização e aplicação dos conceitos abstratos e práticos em uma perspectiva de aprendizagem interativa e colaborativa (Ferreira, 2002).

Contudo, apesar dos diversos benefícios que as TDIC podem oferecer, é preciso considerar alguns desafios emergentes, como, por exemplo, a necessidade de infraestrutura adequada nas escolas, em especial a garantia do acesso à *internet* a todos os estudantes. Superar esses desafios é um caminho para potencializar os impactos das TDIC na educação, e em especial, no ensino de Química. Além disso, a limitação na formação continuada dos professores aparece como um outro obstáculo. Nesse contexto, muitos educadores possuem o que a literatura chama de "letramento digital" básico, mas sentem dificuldade em integrar o jogo ao plano de aula de forma que ele não seja apenas um apêndice recreativo, mas um instrumento central de construção de conhecimento (Kenski, 2007).

Observa-se que, apesar do avanço das tecnologias digitais, o ensino de Química ainda enfrenta resistências metodológicas que distanciam o estudante da realidade científica. Sob esta ótica, entende-se que os jogos digitais não constituem apenas uma alternativa lúdica, mas uma possibilidade para promover o letramento científico em uma sociedade conectada.

As TDIC representam uma das áreas com potencial para o ensino de Química. E isso foi percebido no período pandêmico. A pandemia de COVID-19, que teve início em 2020, transformou significativamente os métodos de ensino em todo o mundo. Devido ao fechamento das escolas e à necessidade de distanciamento

¹ O termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) engloba um conjunto de recursos tecnológicos integrados que permitem a manipulação e transmissão de informações (Costa; Duqueviz; Pedrosa, 2015).

² O termo Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) abrangem um conjunto de dispositivos e software que operam segundo a lógica digital, alterando a dinâmica da produção e recepção do conhecimento através da interatividade (Kenski, 2012).

social, o ensino remoto emergiu como uma solução para manter a continuidade das atividades escolares. Nesse cenário, o uso das TDIC foi potencializado e estas ferramentas estão presentes no cotidiano de muitos estudantes, sendo uma possibilidade para a produção de jogos didáticos digitais para o ensino de Química, como, por exemplo, “CineCaça: jogo digital educativo sobre fatores que influenciam a velocidade das reações químicas” (Campos; Pereira, 2024) e o “Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química” (Benedetti Filho *et al.*, 2019). Vale ressaltar que mesmo após a pandemia, o uso de jogos didáticos digitais continuou presente no ensino de Química.

Segundo Soares, Martins e Mesquita (2015), os jogos didáticos digitais são definidos como uma ferramenta educacional interativa que utiliza as TDIC com o propósito de facilitar o aprendizado, o desenvolvimento de habilidades e a transmissão de valores em diferentes áreas curriculares. Esta ferramenta, ao incorporar a ludicidade e o desafio inerentes ao jogo, transforma o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo um ambiente motivador para a construção do conhecimento.

Em síntese, os jogos didáticos digitais se constituem como um instrumento que pode transformar a maneira como os estudantes interagem com o conteúdo abordado no jogo (Fagundes, 2011). Na disciplina de Química, por exemplo, um dos principais benefícios dos jogos didáticos digitais observados são o aumento do engajamento e da motivação dos estudantes diante dos conceitos complexos e abstratos desta disciplina (Marques, 2009). É importante ressaltar também, que os jogos didáticos digitais promovem uma aprendizagem em que os estudantes são protagonistas do seu próprio conhecimento (Dias, 2007).

A partir das respectivas contribuições dos jogos didáticos digitais para o ensino de Química, entende-se a necessidade investigar o que se tem publicado sobre jogos didáticos digitais no ensino de Química em seus diferentes aspectos.

Nessa direção, por meio desta pesquisa de caráter bibliográfico, foi realizada uma revisão sistemática da literatura tendo como fonte de dados os Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) considerando o período de 2020 a 2024. Optou-se por uma abordagem qualitativa dos dados, visto que as técnicas estatísticas, ou seja, uma abordagem quantitativa, não foi o foco de interesse. O ENEQ foi escolhido visto que ele é um evento significativo para docentes,

pesquisadores e discentes cuja finalidade é a de promover o debate sobre pesquisas desenvolvidas no ensino de Química.

Além das contribuições dos jogos didáticos digitais para o processo de ensino e aprendizagem em Química, o uso desses recursos didáticos vai de encontro com a legislação educacional e os documentos curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), incentivam a inclusão de metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais para o desenvolvimento de competências (Brasil, 2018). Dessa forma, mapear e analisar a produção científica sobre essa temática em um fórum consolidado como o ENEQ torna-se crucial para identificar as lacunas, as tendências e as contribuições que podem, de fato, subsidiar as práticas docentes e a formação inicial e continuada de professores de Química no Brasil (Alexandrino; Barros; Marcondes, 2023).

Portanto, esta investigação foi conduzida a partir da seguinte questão de pesquisa: O que se tem publicado sobre jogos didáticos digitais no ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024?

Para responder a esta questão de pesquisa, delimitou-se o seguinte objetivo geral: analisar os trabalhos publicados sobre jogos didáticos digitais para o ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024.

Os objetivos específicos delineados foram:

- Identificar conteúdos de Química do Ensino Médio abordados nos jogos didáticos digitais.
- Caracterizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) utilizadas nos jogos didáticos digitais mapeados.
- Classificar os diferentes tipos de jogos didáticos digitais utilizados para o ensino de Química,
- Identificar os objetivos e os resultados expressos nos trabalhos mapeados.

Com isso, espera-se que os resultados desta pesquisa tragam contribuições para a discussão sobre jogos didáticos digitais no ensino de Química.

Esta monografia está organizada da seguinte forma. Para além dessa introdução, no tópico 2 é apresentada a fundamentação teórica da pesquisa; no tópico 3 é abordada a metodologia utilizada; o tópico 4 consiste nos resultados e discussão e, por fim, o tópico 5 sintetiza as considerações finais do trabalho, seguidas pelas referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No presente tópico discute-se, inicialmente o ensino de Química nos documentos curriculares oficiais brasileiros. Em seguida, são discutidos os jogos didáticos no ensino de Química e, posteriormente, os jogos didáticos digitais no ensino de Química.

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NOS DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIAIS BRASILEIROS

O ensino médio no Brasil tem como objetivo fornecer uma formação integral aos estudantes, preparando-os para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho (Brasil, 1996). Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), criada pelo Ministério da Educação (MEC) em 2017, desempenha um papel fundamental, estabelecendo diretrizes curriculares para a educação básica no país. A BNCC tem como objetivo garantir que todos os estudantes brasileiros tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente da localização geográfica ou da rede de ensino.

A BNCC estabelece “habilidades e competências que os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica [...] como analisar e interpretar os dados e informações” (Brasil, 2022, p. 554-560). Ainda segundo a BNCC, no ensino médio, para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias - composta por Biologia, Física e Química - são estabelecidas competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da educação básica, são elas:

- 1) Compreender os conceitos e princípios das ciências naturais e tecnologias.
- 2) Analisar e interpretar dados e informações relacionadas às ciências naturais e tecnologias.
- 3) Identificar e explicar as relações entre as ciências naturais e tecnologias e a sociedade.
- 4) Desenvolver habilidade de observação, experimentação e investigação científica.
- 5) Comunicar ideias e resultados científicos de forma clara e precisa.

No âmbito do ensino de Química, mais especificamente, as habilidades estabelecidas, são, por exemplo, identificar e explicar conceitos e princípios

químicos, realizar experimentos e investigações químicas, aplicar conceitos químicos para resolver problemas e tomar decisões informadas, e comunicar ideias e resultados químicos de forma clara e precisa (Brasil, 2022).

Adicionalmente, segundo a BNCC, o ensino de Química deve ter uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, que permita aos estudantes compreenderem os conceitos químicos e suas aplicações na vida cotidiana. Com isso, o ensino do componente curricular de Química deve ter como objetivo principal o desenvolvimento da capacidade de aprender, se comunicar, resolver problemas e se relacionar com os outros. Além disso, a BNCC estabelece que o ensino de Química deve ser orientado para a resolução de problemas reais, de modo a promover a aprendizagem significativa e a preparação dos estudantes para o mundo do trabalho.

A Química é abordada na BNCC como uma das disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Com isso, os objetivos de aprendizagem da Química estão envolvidos em torno de quatro eixos, são eles:

- 1) Materiais e suas transformações: aborda a composição, transformações e propriedades, químicas dos materiais.
- 2) Reações químicas e equilíbrio: explora, as reações químicas, os conceitos de equilíbrio químico e as condições que influenciam essas reações.
- 3) Substâncias e misturas: estuda as propriedades e comportamentos das substâncias e misturas.
- 4) Química e sociedade: Envolve a relação entre química e a sociedade, incluindo a sua utilização em contextos cotidianos e a responsabilidade social com o uso da química.

Além disso, segundo a BNCC, os estudantes precisam compreender os conceitos da matéria, substâncias e reações químicas e analisar e interpretar dados e informações relacionadas à química, além de saber identificar e explicar as aplicações da química na tecnologia e na sociedade (Brasil, 2022, p. 447).

No entanto, a Química é uma das disciplinas frequentemente associadas a altos índices de dificuldade e desinteresse por parte dos estudantes (Lima; Soares, 2020). Uma das dificuldades de muitos estudantes é estabelecer conexões significativas entre os níveis fenomenológico, teórico-molecular e representacional, conforme assinala Ferreira e Amaral (2019). Para esses autores, é comum que os estudantes utilizem a memorização de representações simbólicas e descrevam

eventos macroscópicos sem, contudo, compreender o nível teórico-molecular. Essa lacuna cognitiva contribui para conceber a Química como um amontoado de regras abstratas e desconectadas da realidade, favorecendo a aprendizagem mecânica em detrimento da compreensão conceitual (Santos; Schnetzler, 2010).

A Química possui uma linguagem específica que precisa ser apropriada pelos estudantes. Termos como “mol”, “eletronegatividade” e “entalpia” são introduzidos em um ritmo acelerado, podendo gerar sobrecarga cognitiva³ (Lima; Soares, 2020). Ademais, um único conceito pode ser representado de diversas formas, como: fórmulas moleculares, estruturais, modelos tridimensionais, entre outros. A falta de domínio para traduzir e interpretar essas diferentes representações dificultam ao estudante o acesso aos significados dos conceitos, limitando-se a decodificar símbolos sem compreender sua relação com as propriedades e transformações da matéria.

Um outro ponto problemático é a interface com a matemática, particularmente exigida para a abordagem de diversos conteúdos químicos, como, por exemplo, o de Estequiometria. Este conteúdo exige não apenas o domínio de operações com proporções e regra de três, mas, sobretudo, a compreensão do conceito de “mol”. Pereira e Machado (2021) argumentam que o ensino da Estequiometria frequentemente se reduz à aplicação de algoritmos, onde os estudantes aprendem a “cruzar” números sem atribuir significado químico aos cálculos. O raciocínio proporcional, fundamental para entender que os coeficientes em uma equação balanceada representam números de partículas que interage em proporções fixas, é negligenciado. Dessa forma, déficits de aprendizagem em matemática tornam-se um obstáculo para a compreensão da Química quantitativa.

Outra dificuldade que pode ser abordada é a persistência de concepções alternativas e a descontextualização. Os estudantes não chegam às aulas de Química como “tabula rasa”, ao contrário, trazem consigo um conjunto de ideias prévias e intuitivas sobre o mundo físico, muitas das quais são incompatíveis com os modelos científicos. Barbosa e Nunes (2023) constataram, por exemplo, que ideias sobre a estrutura atômica frequentemente mesclam o modelo de Rutherford-Bohr com noções ingênuas de um “átomo bolinha”. Conceitos como “Ligação Química como processo físico” ou o “sumiço do sal na água” são exemplos de concepções

³ A sobrecarga cognitiva “é quando a capacidade de memória e de utilização de recursos cognitivos é usada até sua exaustão” (Alves *et al.*, 2017, p. 9).

alternativas que muitas vezes resistem ao longo da formação acadêmica dos estudantes.

É a partir da discussão sobre as dificuldades de estudantes para aprenderem conteúdos químicos, que se compreende os jogos didáticos como uma das alternativas que podem contribuir na aprendizagem deles.

2.2 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Soares (2023, p. 49), “jogo é qualquer atividade lúdica que tenha regras claras e explícitas, [...] sejam de competição ou de cooperação.” Com isso, o jogo vêm sendo uma alternativa para motivar e contribuir no desenvolvimento do estudante no estudo da Química.

Contudo, o jogo, quando usado para fins pedagógicos, é considerado jogo didático ou jogo educativo. Ainda segundo Soares (2023, p. 45):

A ideia de jogo educativo quer aproximar o caráter lúdico existente no jogo à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo. Esse jogo educativo, que é metade jogo, metade educação com separações distintas, podem levar a falsa ideia de que a educação tem um caráter somente de seriedade e nunca de ludismo (Soares, 2023, p. 45).

Diante dessa compreensão, o jogo didático possui a função educativa e busca contribuir para a construção do conhecimento pelo jogador. No ensino de Química, os jogos didáticos ganham destaques por sua capacidade de transformar conceitos abstratos em experiências concretas e significativas. Santos (2008) defende que a utilização de jogos na educação permite que os estudantes explorem fenômenos científicos de forma lúdica, facilitando a compreensão de conteúdo. Além disso, os jogos didáticos podem ser utilizados para desenvolver habilidades importantes nos estudantes, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe (Vieira *et al.*, 2024).

Portanto, o jogo didático é concebido como uma ferramenta interativa que emprega a diversão para tornar o aprendizado no ensino de Química mais agradável e os estudantes mais motivados no aprendizado (Dias, 2007). Outro benefício dos jogos didáticos é o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Isso porque muitos jogos, especialmente os que envolvem trabalho em grupo, exigem dos

participantes muito mais do que o conhecimento factual; eles demandam raciocínio lógico, resolução de problemas, tomada de decisão estratégica e colaboração.

Um jogo de cartas sobre balanceamento de equações químicas e cálculos estequiométricos, por exemplo, analisado por Pereira e colaboradores (2022), mostrou-se eficaz em fazer com que os estudantes aplicassem, de forma integrada, conceitos de proporção, mol e conservação da massa em um contexto desafiador e prático. Segundo esses autores, a necessidade de discutir estratégias com os colegas para avançar no jogo promoveu a negociação de significados e a socialização do conhecimento, habilidades fundamentais para a formação integral do estudante.

Outra contribuição dos jogos didáticos é o aumento da motivação e do engajamento discente. O caráter lúdico inerente aos jogos didáticos transforma o ambiente de aprendizagem, reduzindo a ansiedade e a monotonia frequentemente associadas às aulas de Química. Em um estudo com um jogo de tabuleiro sobre a Tabela Periódica, Silva e Schmitz (2020), por exemplo, observaram que a atividade promoveu uma competição saudável e um clima de descontração que estimulou a participação massiva de estudantes que, normalmente, mostravam-se apáticos. Os autores destacam que o aspecto motivacional funcionou como um catalisador, levando os estudantes a se envolverem voluntariamente com o conteúdo, revisando conceitos para performarem melhor no jogo. Esse engajamento é crucial para criar uma predisposição positiva em relação à disciplina, quebrando barreiras afetivas que frequentemente impedem a aprendizagem (Soares; Mesquita; Martins, 2015).

Vale destacar que os jogos didáticos que incorporam representações visuais e dinâmicas de átomos e moléculas atuam como facilitadores cognitivos. A pesquisa desenvolvida por Oliveira (2021), que investigou o uso de um *software* lúdico sobre Ligações Químicas, constatou um ganho conceitual significativo no grupo experimental em comparação ao grupo de controle. A possibilidade de os estudantes "montarem" moléculas, visualizarem a formação de ligações iônicas e covalentes e receberem feedback imediato sobre seus acertos e erros proporcionou uma experiência concreta que solidificou a compreensão de um tópico notoriamente abstrato (Fonseca; Borges, 2012).

Entretanto, destaca-se que o jogo pelo jogo não traz benefícios, pois é preciso que o seu uso tenha um planejamento pedagógico cuidadoso e seja mediado pelo docente. Nesse sentido, a atuação do professor é fundamental para realizar as

"pontes" entre a experiência lúdica e o conhecimento científico escolar. Além disso, a mediação do professor antes, durante e após o jogo é fundamental para ajudar os estudantes a estabelecerem conexões entre a experiência lúdica e os conceitos científicos formais, consolidando a aprendizagem (Santos; Alves, 2023).

Santos e Alves (2023) enfatizam que a etapa de discussão pós-jogo, na qual o professor problematiza as estratégias utilizadas, resume os conceitos trabalhados e relaciona a atividade com outros conteúdos, é o momento crucial para a consolidação da aprendizagem. Sem essa mediação reflexiva, o potencial educativo do jogo pode ficar comprometido (Cleophas *et al.*, 2018).

Diante desse contexto, uma das modalidades dos jogos didáticos para o ensino de Química é aquela que usa as TDIC, os denominados jogos didáticos digitais.

2.2.1 Jogos didáticos digitais no ensino de Química

A inserção das TDIC no contexto educacional tem se mostrado uma estratégia promissora para superar alguns dos desafios do ensino de Química. Os jogos didáticos digitais emergem como recursos educacionais que utilizam dessas tecnologias visando a interação entre os jogadores, o desenvolvimento de habilidades, valores e o aprendizado de conceitos químicos (Almeida, 2008). Logo, são capazes de transformar a dinâmica de sala de aula, potencializando a motivação e a construção do conhecimento científico.

Os jogos didáticos digitais emergem não apenas como ferramentas de engajamento, mas como verdadeiros facilitadores cognitivos capazes de intervir diretamente nos desafios centrais da didática da Química, sejam eles a dificuldade de visualização de processos ou a memorização de teorias complexas (Moran, 2013).

No ensino de Química diferentes jogos didáticos digitais podem ser mencionados. Um deles é o "CineCaça: jogo digital educativo sobre fatores que influenciam a velocidade das reações químicas", ou seja, é um jogo no ensino de Química voltado para Cinética Química (Campos; Pereira, 2024). Os autores desse trabalho destacam que o jogo permite a simulação interativa de fenômenos que são invisíveis ao olho nu, como a teoria das colisões e o papel exato dos fatores que alteram a velocidade da reação.

Essa interatividade se traduz em uma contribuição direta para a aprendizagem, pois o jogo transforma o conteúdo em uma prática ativa de resolução de problemas. Através do *feedback* imediato, o estudante é incentivado a corrigir seus erros instantaneamente, o que reforça a fixação do conhecimento e promove a construção da compreensão funcional dos mecanismos cinéticos, ao invés da mera memorização de regras (Campos; Pereira, 2024).

Outro exemplo é o trabalho “Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química”, focada na aplicação de um jogo virtual para o ensino da História da Química e dos Modelos Atômicos (Benedetti Filho *et al.*, 2019). Esse trabalho revela uma contribuição com ênfase diferente, voltada para a contextualização e o engajamento teórico. Os autores desse estudo salientam que o jogo transforma um conteúdo frequentemente percebido como denso e puramente teórico em uma narrativa envolvente, estruturada em missões e desafios.

O benefício direto para o discente, neste caso, é o aumento da motivação intrínseca e a facilitação da diferenciação e fixação das informações conceituais e históricas. O jogo torna a aquisição de conhecimento sobre a evolução atômica mais divertida e menos dependente da memorização tradicional, ao exigir que o estudante associe corretamente o cientista e a teoria para avançar (Benedetti Filho *et al.*, 2019).

Em suma, esses dois trabalhos são evidências da versatilidade e da multidimensionalidade das contribuições dos jogos didáticos digitais no ensino de Química. Ambos os estudos convergem na conclusão de que o elemento lúdico é um poderoso catalisador de interesse que alinha a metodologia de ensino à cultura digital dos estudantes. O uso planejado dos jogos não só melhora o desempenho cognitivo (em Cinética), mas também potencializa o engajamento motivacional em temas teóricos (como Modelos Atômicos), validando a estratégia como um recurso essencial no Ensino Médio (Campos; Pereira, 2024; Benedetti Filho *et al.*, 2019).

3 METODOLOGIA

Neste trabalho monográfico foi desenvolvida uma pesquisa do tipo bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é um método de investigação que envolve o levantamento de trabalhos publicados “por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites” sobre determinado tema (Fonseca, 2002, p. 31) Este tipo de pesquisa envolve uma análise sistemática e crítica, o que possibilita a construção de um quadro teórico sólido e a identificação de possíveis lacunas na literatura (Gil, 2019).

Nesta pesquisa, visando o atendimento ao objetivo geral - analisar os trabalhos publicados sobre jogos didáticos digitais para o ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024 -, a pesquisa bibliográfica tornou-se fundamental para seu desenvolvimento, sendo escolhida pela possibilidade de se obter uma análise crítica e comparativa entre diferentes trabalhos, de identificar padrões, tendências e possíveis lacunas na literatura mapeada.

3.1 ETAPAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: seleção das edições dos Anais do ENEQ (etapa 1); busca dos trabalhos com o uso de palavras-chave (etapa 2); aplicação dos critérios de inclusão e exclusão (etapa 3); análise dos trabalhos mapeados (etapa 4).

Etapa 1: Seleção das edições dos Anais do ENEQ

O Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) surge como um marco fundamental para a área de Educação em Química no Brasil, tendo sua primeira edição realizada em 1982, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O evento nasceu da necessidade de criar um espaço dedicado ao debate e à articulação da comunidade acadêmica em torno das questões próprias e particulares do processo de ensino e aprendizagem em Química, que até então eram discutidas de forma mais secundarizadas em grandes encontros de Química pura. Essa iniciativa pioneira estabeleceu as bases para a consolidação de uma agenda de

pesquisa e de práticas pedagógicas específicas, fundamentais para a identidade do campo (Alexandrino; Barros; Marcondes, 2023; Marcondes; Porto; Santos, 2015).

Desde sua origem, o ENEQ se firmou com uma tradição bienal, sendo inicialmente realizado de forma concomitante às Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o que reflete sua natureza híbrida e interdisciplinar, situada na fronteira entre a Química e a Educação. Ao longo das décadas, o evento não apenas se desvinculou das reuniões conjuntas para ganhar autonomia, mas também impulsionou a criação de importantes veículos de comunicação científica: foi durante o VII ENEQ, realizado em Belo Horizonte (MG) em 1994, que se propôs a criação da renomada revista Química Nova na Escola (QNEsc), o que demonstrou o papel do Encontro em fomentar a produção e a socialização do conhecimento na área (Alexandrino; Barros; Marcondes, 2023).

Em sua trajetória, o ENEQ já totalizou vinte e duas edições, com a realização em 2024, o que demonstra a vitalidade e a longevidade do debate sobre o ensino de Química no país. A política de rodízio regional na organização dos eventos garante que as discussões do campo se espalhem por todo o território nacional, abordando as particularidades e os desafios de cada macrorregião brasileira. Os anais de cada edição, que reúnem centenas de trabalhos, constituem, por sua vez, um dos mais importantes acervos de pesquisa e de práticas pedagógicas desenvolvidas por pesquisadores, professores e estudantes em nível de graduação e pós-graduação (Marcondes; Porto; Santos, 2015).

O XX Encontro Nacional de Ensino de Química, que seria realizado em 2020 em Recife (PE) e teve a organização conjunta da UFRPE e UFPE, foi impactado pela pandemia de COVID-19. Conseqüentemente, foi realizado no formato virtual em março de 2021, tornando-se o primeiro ENEQ inteiramente remoto. Sob o tema "Para que o ensino de química? – Reflexões sobre as pesquisas e ações da área no século XXI", esta edição singular destacou a resiliência da comunidade e o papel das tecnologias digitais – como os jogos didáticos – como ferramentas de enfrentamento e continuidade do processo educativo em um contexto de crise sanitária, reabrindo o debate sobre o propósito do ensino de Química em um cenário de profundas transformações sociais (SBENQ, [s.d.]⁴).

⁴ [s.d.] significa sem data.

Em seguida, o XXI Encontro Nacional de Ensino de Química, sediado em Uberlândia (MG) pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), ocorreu de forma presencial (com atividades complementares estendendo-se até o início de 2023) sob o tema "Democratização do Ensino de Química: (des)caminhos das políticas públicas brasileiras". Esta edição marcou o retorno substancial ao debate face a face, fundamental para a troca de experiências e a articulação política da área. O enfoque no tema da democratização reforçou a importância de a comunidade discutir criticamente os impactos e os rumos das políticas educacionais recentes, como a reforma do Ensino Médio, e de como o ensino da disciplina pode efetivamente contribuir para a inclusão e o acesso ao conhecimento científico por diversos grupos sociais (SBENQ, [s.d]).

O XXII ENEQ retorna à Região Norte, sendo realizado em Belém (PA) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em 2024, com o tema "O Ensino de Química na defesa de direitos e inclusão social: ações e propostas para o contexto brasileiro". O evento em Belém, a primeira vez no estado do Pará, sublinha o compromisso da SBEnQ em descentralizar o debate e promover a discussão de questões de Ensino de Química intrinsecamente ligadas aos contextos regionais, à Amazônia e às pautas de direitos humanos e inclusão social, consolidando o ENEQ como o principal e mais abrangente fórum de discussão da Educação em Química no Brasil (SBENQ, [s.d.]).

Desta forma, é importante ressaltar que o Encontro Nacional de Ensino de Química não pode ser dissociado da evolução institucional da área no Brasil, estando intimamente ligado à Divisão de Ensino de Química (ED) da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), que foi formalmente constituída no IV ENEQ em 1988. Posteriormente, essa articulação culminou na criação da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ) em 2018. A SBEnQ assumiu a responsabilidade pela organização do ENEQ a partir daquele ano, conferindo ao evento um caráter de congresso oficial da sociedade civil que representa os educadores químicos do país. Assim, a produção veiculada nos Anais do ENEQ adquire um *status* de produção científica referencial e legitimada pelo principal corpo de especialistas na área (Alexandrino; Barros; Marcondes, 2023; SBENQ, [s.d.]).

A relevância do ENEQ como fonte de dados reside, também, na sua abrangência temática e na organização de suas áreas de trabalho. Historicamente, o evento se estrutura em torno de diversos eixos temáticos (como Atividades Lúdicas

e Experimentação – ALE; Currículo e Formação de Professores – CF; e Educação em Espaços Não-Formais e Divulgação Científica – EFD), que se mantêm atualizados para abarcar as tendências emergentes da pesquisa. Essa divisão facilita a identificação de focos específicos, como o dos jogos didáticos digitais no seu trabalho, e evidencia a preocupação da comunidade em diversificar os olhares sobre o ensino, englobando desde questões de formação docente e políticas públicas até a aplicação de recursos didáticos inovadores e a interface com temas sociais e ambientais (CTS) (Marcondes; Porto; Santos, 2015).

Ademais, os Anais do ENEQ refletem o crescimento contínuo e a consolidação da pesquisa em Educação em Química no Brasil, um campo que se estabeleceu a partir da necessidade de gerar conhecimento específico, situado na intersecção entre a Química e as Ciências Humanas e Sociais. O evento serve como um termômetro das prioridades e dos avanços metodológicos e conceituais do campo. A análise de suas edições recentes – como o XX, XXI e XXII ENEQ – permite mapear, por exemplo, a crescente discussão sobre o uso de tecnologias digitais (tema central desta pesquisa), as questões de inclusão e diversidade, e as reflexões sobre o impacto das políticas educacionais, temas que têm ganhado força na última década e que demonstram o papel ativo dos educadores químicos na defesa de uma educação científica de qualidade e socialmente referenciada (SBENQ, [s.d.]). Logo, que os Anais do ENEQ foram o corpo de dados selecionado para a análise das publicações sobre Jogos Didáticos Digitais para o presente trabalho monográfico.

Com isso, a escolha do período de análise que compreende os anos de 2020 a 2024 não é arbitrária, mas sim estrategicamente definida para capturar as transformações mais significativas na área de Tecnologias Digitais no Ensino de Química. O ano de 2020 marca o início da vigésima edição do ENEQ (XX ENEQ) e, crucialmente, coincide com o surgimento da pandemia de COVID-19. Esse evento global impôs uma transição abrupta para o ensino remoto, forçando o corpo docente e os pesquisadores a priorizarem e a explorarem, como nunca, as ferramentas e os recursos digitais – dentre eles, os jogos didáticos digitais. Portanto, iniciar o mapeamento em 2020 permite capturar o início desse intenso processo de digitalização e as primeiras respostas da pesquisa frente à crise sanitária.

A extensão dessa análise até 2024 assegura que o trabalho monográfico apresente um panorama atualizado, cobrindo não apenas o período de emergência

do ensino remoto (2020-2021), mas também o período subsequente de consolidação e reflexão sobre a integração das Tecnologias Digitais no modelo presencial e híbrido (2022-2024). Essa abrangência temporal é fundamental para identificar se o interesse pelos jogos didáticos digitais foi meramente transitório, impulsionado pela necessidade pandêmica, ou se ele se estabeleceu como uma linha de pesquisa robusta e permanente na Educação em Química. Ao analisar os Anais de três edições do ENEQ (XX, XXI e XXII), este estudo oferece uma visão abrangente das tendências e lacunas da produção científica brasileira no contexto de grande aceleração tecnológica e pedagógica (SBENQ, [s.d.]).

Portanto, as edições do ENEQ, no período de 2020 a 2024, selecionadas para a pesquisa foram: XX ENEQ 2020, XXI ENEQ 2022 e XXII ENEQ 2024. Optou-se por iniciar a pesquisa a partir de 2020 considerando que durante e após o período pandêmico o uso de jogos didáticos digitais foi potencializado.

Etapa 2: Busca dos trabalhos com o uso de palavras-chave

As palavras-chave usadas para a identificação dos trabalhos sobre Jogos Didáticos Digitais no Ensino de Química nas três edições dos Anais do ENEQ e foram escolhidas de acordo com o conteúdo central da pesquisa. Além disso, os trabalhos foram pesquisados de forma geral no *site* do ENEQ. As palavras-chaves utilizadas foram:

- a) “Jogo” com marcação no filtro em “Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC”.
- b) “Ensino de Química” com marcação no filtro em “Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC”.
- c) “TDIC” com marcação no filtro em “Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC”.
- d) “Química” com as seguintes marcações: “Trabalho completo, Ensino e aprendizagem, Materiais Didáticos e TIC”.

A partir do uso das palavras-chave foi identificado o seguinte quantitativo de trabalhos:

- a) Anais da edição XX: 16 trabalhos.
- b) Anais da edição XXI: 07 trabalhos.
- c) Anais da edição XXII: 10 trabalhos.

Etapa 3: Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Após a identificação dos trabalhos, foram aplicados os critérios de inclusão, os quais foram: trabalhos aplicados em escolas públicas ou privadas do ensino médio brasileiro; trabalhos voltados para um jogo didático digital e trabalhos cujo conteúdo abordado no jogo didático digital ser da disciplina de Química. Os critérios de exclusão consideraram os trabalhos que não atendiam aos critérios de inclusão.

Entretanto, para alcançar a amostra final de seis documentos foi necessária a inclusão de pesquisas aplicadas em escolas da rede privada.

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foi realizado uma leitura criteriosa dos trabalhos e desconsideradas as publicações que não atenderam aos critérios estabelecidos. Com isso, foram selecionados: um trabalho nos Anais da edição ENEQ XX; dois trabalhos nos Anais da edição XXI; e três trabalhos nos Anais da edição ENEQ XXII. Esses seis trabalhos estão apresentados no quadro 1 em termos dos códigos de identificação, dos títulos, dos autores e dos anos de publicação.

Quadro 1 - Trabalhos sobre Jogos Didáticos Digitais no Ensino de Química nas edições do ENEQ de 2020 a 2024.

COD	Título	Autores	Local	Ano
T01	RadiAção: um recurso didático para o ensino da ciência nuclear e suas tecnologias no ensino básico	Bruna de Oliveira Silva Rodrigues, Iago Richard Rodrigues Silva, Jane Maria Gonçalves Laranjeira e Kátia Aparecida da Silva Aquino.	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus do Agreste.	2020
T02	Carbon level up! desafios gamificados no ensino de química orgânica	Emmanuel G. A. Chagas, Helaine S. Ferreira e Analice A. Lima.	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).	2022
T03	Desenvolvimento de um jogo de RPG eletrônico voltado ao ensino de eletroquímica: relato de experiência	Chelry Fernanda Alves de Jesus e Janderson José Salgado Nunes.	Instituto Federal de Goiás (IFG).	2022
T04	Contribuições de um	Thiago C. de Deus,	Instituto Federal	2024

	Escape Room Digital para as discussões sobre o uso de jogos no Ensino de Química.	Victor G. P. A. Tereza e Vinicius G. R. Ferreira.	de Goiás (IFG).	
T05	Explorando o potencial do Minecraft no ensino: uma abordagem inovadora para ensinar e aprender química.	Alan Jhones da Silva Santos e Guilherme Carlos Santos da Silva.	Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).	2024
T06	Tecnologias Digitais no ensino de Química: O uso do <i>Kahoot</i> no processo de ensino e aprendizagem de funções inorgânicas com estudantes do Ensino Médio	Wellington Estefânio de Lima Silva, Dayano Bezerra da Silva, Stefany dos Santos Ferreira, Vitor Daniel Estevão de Andrade, Antônio Inácio Diniz Júnior e Juliana Andreza Figueiroa.	Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE).	2024

Fonte: Autora (2025).

Etapa 4: Análise dos trabalhos mapeados

A análise dos trabalhos seguiu uma abordagem qualitativa. Este tipo de pesquisa envolve “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

As categorias analíticas foram os conteúdos abordados nos jogos didáticos digitais; as TDIC utilizadas nos respectivos jogos didáticos digitais foram caracterizadas; os tipos de jogos; e os objetivos e resultados expressos nos trabalhos. Na sequência, foram verificados nos níveis de ensino para o uso dos jogos didáticos digitais. Essas categorias emergiram depois de uma leitura detalhada dos trabalhos mapeados e visto que as categorias selecionadas foram abordadas em todos eles.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão dos resultados desta monografia está organizada de acordo com os objetivos específicos. Nesse sentido, inicialmente, foram discutidos os conteúdos abordados nos jogos didáticos digitais para o ensino de Química publicados no ENEQ de 2020 a 2024. Em seguida, as TDIC utilizadas nos respectivos jogos didáticos digitais foram caracterizadas. Na sequência, foram verificados os níveis de ensino para o uso dos jogos didáticos digitais. E, posteriormente, foram discutidos os objetivos e os resultados dos respectivos trabalhos sobre jogos didáticos digitais para o ensino de Química publicados no ENEQ de 2020 a 2024.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024

A análise dos seis trabalhos completos publicados nos anais do ENEQ (2020 a 2024) revela uma predominância de tópicos da Química que possuem alto grau de abstração conceitual no Ensino Médio.

O trabalho T01 "RadiAção: um recurso didático para o ensino da ciência nuclear e suas tecnologias no ensino básico" (Rodrigues *et al.*, 2020) focou na Ciência Nuclear e Radioatividade, temas que envolvem a ilustração de fenômenos invisíveis.

O trabalho T02 "Carbon level up!": desafios gamificados no ensino de química orgânica" (Chagas; Ferreira; Lima, 2022) abordou especificamente conteúdo da Química Orgânica, mais especificamente, a Nomenclatura (IUPAC), e segundo os autores, para este conteúdo há uma dificuldade de aprendizagem conhecida.

A Eletroquímica foi abordada no trabalho T03 "Desenvolvimento de um jogo de RPG eletrônico voltado ao ensino de eletroquímica: relato de experiência" (Jesus; Nunes, 2022) mais especificamente, foram abordadas reações de oxirredução, pilhas e potenciais das pilhas.

O trabalho T04 "Contribuições de um Escape Room Digital para as discussões sobre o uso de jogos no Ensino de Química" (Deus; Tereza; Ferreira, 2024) envolveu os conteúdos de ligações químicas, geometria molecular, polaridade das ligações e moléculas, soluções, concentração e soluções, diluição de soluções,

densidade, tabela periódica, forças intermoleculares, separação de misturas, hidrocarbonetos, classificação do carbono e funções orgânicas, implicando na mobilização de diversos conceitos para a solução de enigmas.

O trabalho T05 “Explorando o potencial do Minecraft no ensino: uma abordagem inovadora para ensinar e aprender química” (Santos; Silva, 2024) explorou conteúdo da Química Geral e Estrutural, com ênfase no modelo atômico, estrutura atômica e elementos químicos, fórmulas químicas e compostos, composição e decomposição de materiais (reduzidor de material), reações químicas qualitativas (testes de chama), propriedades da matéria, tabela periódica e segurança em laboratório.

Por fim, o trabalho T06, intitulado "Tecnologias Digitais no ensino de Química: O uso do *Kahoot* no processo de ensino e aprendizagem de funções inorgânicas com estudantes do Ensino Médio" (Silva *et al.*, 2024), aborda o conteúdo específico de Funções Inorgânicas, incluindo o estudo de ácidos, bases, sais e óxidos.

Em síntese, os jogos didáticos digitais analisados abordaram conteúdos químicos de diferentes áreas da Química, a saber: Físico-Química, Química Orgânica, Química Inorgânica e Química Geral.

Ao analisar os dados sistematizados no quadro 2, observa-se uma predominância de jogos voltados para temas como Radioatividade (T01), Eletroquímica (T03) e Ligações Químicas (T04). Essa escolha por parte dos pesquisadores do ENEQ pode não ser casual; ela pode refletir uma tentativa de superar o que Santos e Schnetzler (2010) definem como lacuna cognitiva. Segundo os autores, a dificuldade dos estudantes em transitar entre o nível macroscópico e o teórico-molecular faz com que a Química seja percebida como um conjunto de regras abstratas. Nesse sentido, os jogos identificados se constituíram como ferramentas de visualização desses fenômenos invisíveis.

Além disso, a recorrência de temas complexos nos trabalhos mapeados corrobora a tese de Lima e Soares (2020) sobre a sobrecarga cognitiva no ensino de Química. A discussão de conceitos como entalpia e eletronegatividade exige recursos que contribuem para a linguagem específica da disciplina. No caso do trabalho T04, por exemplo, que aborda Geometria Molecular e Estequiometria, a utilização do jogo digital vai ao encontro do que propõem Pereira e Machado (2021), ao argumentarem que o ensino desses conteúdos deve abandonar a mera aplicação

de algoritmos matemáticos para focar na atribuição de significado químico real por parte do estudante.

Portanto, além de considerar que a utilização de jogos didáticos permite que os estudantes explorem fenômenos científicos de forma lúdica, facilitando a compreensão de conteúdo (Santos, 2008), e que pode contribuir no desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe (Vieira *et al.*, 2024), os resultados da análise dos trabalhos apontam que diversos conteúdos químicos podem ser explorados por meio de jogos didáticos digitais.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS TDIC UTILIZADAS NOS JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS MAPEADOS

No trabalho T01 de Rodrigues *et al.* (2020), foi desenvolvido o aplicativo gamificado RadiAção. Segundo os autores, o aplicativo em tela foi fundamentado na gamificação, ou seja, “a utilização de elementos de jogo em contextos que não são de jogo, com a finalidade de levar os sujeitos ao alcance de um objetivo pré-determinado” (Rodrigues *et al.*, 2020, p. 2). Entretanto, o trabalho não apresenta uma discussão mais detalhada sobre a TDIC usada para o desenvolvimento do respectivo aplicativo.

No trabalho T02 de Chagas, Ferreira e Lima (2022), o jogo utilizado foi um jogo de narrativas e de conquista de missões no estilo Role-Playing Game (RPG) que envolvia a procura da cura de uma doença grave por todas às guildas (grupos de trabalho) de alquimistas, e quem encontrasse se tornaria a guilda real. Ao longo da aplicação do jogo foram utilizadas TDIC tais como plataformas *Wordwall* e *Kahoot*.

No trabalho T03 de Jesus e Nunes (2022), foi criado o jogo RPG pela plataforma *RPG Maker MV*. Segundo os autores:

plataforma de criação *RPG Maker MV*, que possui uma metodologia simplificada na construção de jogos, utilizando-se de pouca programação do criador. *RPG Maker* é um software voltado à criação de jogos com gráficos 2D do gênero RPG, criado pela empresa japonesa ASCII no final da década de 1980. [...]. Para este trabalho, foi utilizada a versão *RPG Maker MV*, lançada em 2015, totalmente em português e com melhorias como exportação do jogo final para várias plataformas, troca da linguagem de programação Ruby para a Javascript e preço acessível, características que

tornaram essa versão uma das mais utilizadas atualmente (Jesus; Nunes, 2022, p. 3).

Em T04 de Deus, Tereza e Ferreira (2024), o jogo didático digital *Escape Room* foi desenvolvido por meio do “software ®SketchUp para criar cenários em 3D, ilustrando um laboratório” (Deus; Tereza; Ferreira, 2024, p. 5) e para sua realização foi utilizada uma plataforma virtual de apresentação ® Microsoft PowerPoint.

No trabalho T05 de Santos e Silva (2024), o jogo foi o Minecraft que é um jogo composto por blocos, criaturas e pela comunidade. Para o desenvolvimento do respectivo jogo foi utilizada a plataforma *Minecraft: Education Edition* e a edição Bedrock do Minecraft. De acordo com os autores, na página [Minecraft.net](https://minecraft.net), utiliza-se os blocos para dar nova forma ao mundo ou construir criações fantásticas, combater criaturas ou criar amizades (MINECRAFT, 2024).

No trabalho T06 de Silva *et al.* (2024) o jogo foi o Quiz Competitivo e a plataforma utilizada foi o *Kahoot*. De acordo com os autores, “o *Kahooté* posto como uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, e que está disponível na Web” (Silva *et al.*, 2024, p. 2).

Em síntese, foram identificadas diferentes plataformas digitais: 1. aplicativo (Rodrigues *et al.*, 2020); 2. plataformas Wordwall e *Kahoot* (Chagas; Ferreira; Lima, 2022); 3. plataforma de criação RPG Maker MV (Jesus; Nunes, 2022); 4. software ®SketchUp (Deus; Tereza; Ferreira); 5. Plataforma *Minecraft Education Edition* edição Bedrock do Minecraft (Santos; Silva, 2024); e 6. plataforma *Kahoot* (Silva; *al.*, 2024). Com isso, observa-se que duas TDIC, *Kahoot* e o RPG, foram mais recorrentes, mas com abordagem diferente.

Com isso, é importante mencionar que, no que tange aos recursos tecnológicos identificados, nota-se uma diversidade que abrange desde plataformas de gamificação rápida, como o *Kahoot* e *Wordwall* (T02), até softwares de criação mais complexos, como o *RPG Maker MV* (T03). Essa variedade de interfaces digitais cumpre um papel fundamental que vai além do entretenimento, atuando como o que Moran (2013) denomina “facilitadores cognitivos”. De acordo com o autor, o uso dessas TDIC em sala de aula permite a visualização de processos químicos que são, por natureza, invisíveis a olho nu, proporcionando uma ponte entre a teoria e a percepção sensorial do aluno.

Ademais, a implementação dessas plataformas nos trabalhos analisados reflete a perspectiva de Almeida (2008), para quem as tecnologias digitais não

devem ser encaradas apenas como ferramentas de transmissão de conteúdo, mas como espaços de interação e desenvolvimento de valores. Ao utilizar recursos como o *Minecraft* (T05) para construir modelos moleculares, o pesquisador promove um ambiente onde o erro faz parte do processo de descoberta, transformando a dinâmica tradicional de ensino em uma construção ativa e colaborativa, conforme observado nos resultados de engajamento dos trabalhos T02 e T05.

Portanto, o resultado da análise dos trabalhos indica que diferentes TDIC podem ser utilizadas tanto na elaboração quanto na aplicação de jogos didáticos digitais no ensino de Química. Além disso, mostra que uma única TDIC possibilita diferentes abordagens em vários conteúdos químicos. Moran (2018) corrobora esse resultado ao considerar que as TDIC possibilitam o desenvolvimento de um ecossistema de convergência de mídias e linguagens essencial para a criação de ambientes virtuais interativos.

4.3 ANÁLISE DOS TIPOS DE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024

Os tipos de jogos didáticos digitais encontrados nos trabalhos mapeados foram classificados em quatro tipos: Quiz; RPG; *Escape Room*; *Sandbox*. Em T01 de Rodrigues *et al.* (2020), o jogo foi um Quiz apresentado por meio de um aplicativo RadiAção ilustrado na figura 1. No T06⁵ de Silva *et al.* (2024), o jogo foi Quiz Competitivo. Segundo Silva *et al.* (2024), o Quiz “permitiu pontuar as respostas dos alunos, criando um ambiente competitivo em que as equipes com maior pontuação eram exibidas no topo da lista na tela das perguntas” (Silva *et al.*, 2024, p. 5).

Figura 1 - Layout do RadiAção sendo A) tela inicial e B) botões de acesso.



Fonte: Rodrigues *et al.* (2020).

⁵ Não inseriu ilustrações sobre o jogo.

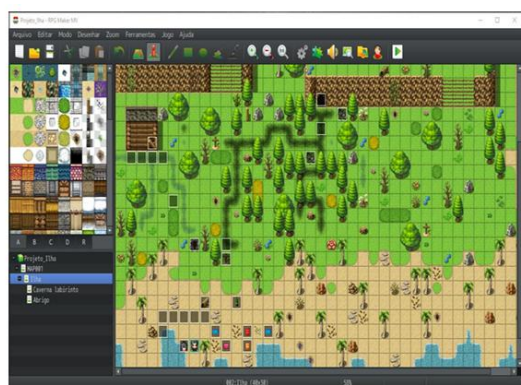
Em T02 (Chagas; Ferreira; Lima (2022) e T03 (Jesus; Nunes, 2022) o jogo foi do tipo RPG. No T02, os autores destacam que o jogo didático digital “Carbon Level Up! no estilo RPG “é um jogo de narrativas e de conquista de missões” (Chagas; Ferreira; Lima, 2022, p. 4), como mostra a figura 2. Em T03, os autores mencionam que o RPG é um jogo de interpretação de papéis e um dos participantes designado como mestre ou narrador, atua conduzindo o jogo e direcionando as regras e as ações dos demais jogadores como mostra nas figuras 3 e 4. Sobre o RPG em geral, pode-se destacar que ele exige que o discente assuma papéis e tome decisões em cenários simulados (Sousa; Pereira, 2021).

Figura 2 – Layouts Das Missões Propostas.



Fonte: Ferreira e Lima (2022).

Figura 3 - Tela de criação do mapa da ilha.



Fonte: Jesus e Nunes (2022).

Figura 4 - Mapa da caverna.



Fonte: Jesus e Nunes (2022).

No T04⁶, o jogo foi o *Escape Room*. O *Escape Room* “é um tipo de jogo baseado na resolução de problemas em equipe, dentro de um tempo determinado” (Deus; Tereza; Ferreira, 2024, p. 4). Vale ressaltar que o *Escape Room* foca na

⁶ Não inseriu ilustrações sobre o jogo.

resolução colaborativa de problemas sob pressão do tempo (Cleophas; Cavalcanti, 2020).

E em T05, o jogo foi o Minecraft (Santos; Silva, 2024). Este jogo é do tipo *Sandbox*. Este é um tipo de “jogo mundo aberto que oferece total liberdade aos jogadores para criar e explorar ambientes pixelizados” (Santos; Silva, 2024, p. 2), como mostra na figura 5.

Figura 5 - (A) Almoxarifado, (B) Capela, (C) Saída de Emergência, (D) Lava Olhos, (E) Interior do Laboratório de Química.



Fonte: Santos e Silva (2024).

Em síntese, os trabalhos abordaram diferentes tipos de jogos didáticos digitais, a saber: Quiz (Rodrigues *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2024); RPG (Chagas; Ferreira; Lima, 2022; Jesus; Nunes, 2022); *Escape Room* (Deus; Tereza; Ferreira, 2024); e *Sandbox Game* (Santos; Silva, 2024).

Então ao categorizar a natureza dos jogos identificados no mapeamento, observa-se uma predominância de Quizzes (T01 e T06) e jogos de RPG (T02 e T03). Essa escolha reflete diferentes estratégias de engajamento: enquanto os primeiros focam na fixação de conceitos através da competição e rapidez, os segundos utilizam a narrativa para criar imersão. Essa dualidade é sustentada por Soares (2023), que defende que tanto o caráter competitivo quanto o cooperativo dos jogos digitais são capazes de aproximar o lúdico do desenvolvimento cognitivo, tornando o ambiente de aprendizagem mais palatável ao estudante.

Nos casos dos trabalhos T02 e T03, que utilizam o gênero RPG, o engajamento é potencializado pela construção de uma história onde o aluno é o protagonista. Essa abordagem vai ao encontro das ideias de Vieira *et al.* (2024), que salientam que jogos complexos como o RPG ou *Escape Room* desenvolvem não

apenas o conteúdo específico de Química, mas habilidades transversais como o pensamento crítico e a resolução de problemas em grupo.

Além disso, o aumento do interesse reportado nos resultados de quase todos os trabalhos mapeados (T01 a T06) encontra respaldo em Silva e Schmitz (2020). Esses autores explicam que a 'competição saudável' e o sistema de feedback imediato dos jogos digitais funcionam como motores de motivação, sendo capazes de estimular a participação ativa até mesmo daqueles alunos que anteriormente demonstravam apatia ou resistência às aulas teóricas tradicionais.

Portanto, o resultado da análise dos trabalhos corrobora o entendimento de que existem diferentes tipos de jogos didáticos digitais que podem ser usados no ensino de Química.

4.4 ANÁLISE DOS OBJETIVOS E OS RESULTADOS DOS RESPECTIVOS TRABALHOS SOBRE JOGOS DIDÁTICOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NO ENEQ DE 2020 A 2024

Os objetivos e resultados dos trabalhos compõem o último aspecto analisado nesta pesquisa. O trabalho T01 de Rodrigues *et al.* (2020), tem como objetivo “desenvolver o aplicativo gamificado RadiAção como um recurso didático para uma aprendizagem interativa, dinâmica e participativa dos principais conceitos da Ciência Nuclear e suas tecnologias no Ensino Básico” (Rodrigues *et al.*, 2020, p. 2).

Segundo esses autores, os resultados apontam que:

um recurso didático tecnológico, neste caso o aplicativo RadiAção, pode vir a **contribuir para o ensino e aprendizagem** da Ciência Nuclear e suas tecnologias no Ensino Básico **de forma interativa, dinâmica e participativa**; utilizando-se dos elementos da gamificação: motivação, engajamento e a capacidade de ensinar um novo conteúdo aos estudantes de forma interessante (Rodrigues *et al.*, 2020, p. 9) (grifos da pesquisadora).

Com isso, revela que os autores buscam manter o equilíbrio entre o lúdico e o pedagógico. Como aponta Soares (2023), o jogo didático em Química deve possuir um objetivo educativo claro, não sendo apenas entretenimento.

No trabalho T02 de Chagas, Ferreira e Lima (2022), o objetivo foi o de

Desenvolver por meio da aplicação de gamificação, envolvendo os conteúdos básicos previstos para o ensino de química orgânica no Ensino Médio, um ambiente lúdico que promova o engajamento dos estudantes a fim de melhorarem seus índices de rendimentos acadêmicos (Chagas, Ferreira e Lima, 2022, p. 3).

Nessa perspectiva, para os autores, os resultados revelam que o jogo “Carbon Level Up!” contribuiu tanto para a apropriação dos conteúdos químicos abordados quanto para o engajamento dos estudantes. Ainda segundo os autores, O jogo demonstrou ser capaz de gerar um ambiente que incentiva o protagonismo e a construção ativa do conhecimento.

O trabalho T03 de Jesus e Nunes (2022, p. 1) teve como objetivo descrever “o desenvolvimento de um jogo eletrônico de Role Play Game (RPG) voltado ao aprendizado de conceitos de química e elaborado por meio da plataforma RPG MAKER MV”.

Os resultados apontam que o jogo eletrônico de RPG, como o uso da plataforma RPG MAKER MV, pode ser elaborado:

por qualquer pessoa, inclusive por educadores, de modo que é possível adaptá-las a diversos contextos de ensino. [...], não sendo necessários conhecimentos aprofundados em programação, os descritos processos de criação de jogos podem ser mobilizados inclusive em conjunto com as turmas, integrando projetos de desenvolvimento e criatividade do próprio material de apoio – sob mediação do professor. Esses caminhos apontam para a construção de materiais didáticos capazes de gerar satisfação e interesse pelos conteúdos por meio da interação e da participação (Jesus; Nunes, 2022, p. 10).

O objetivo do T04 de Deus, Tereza e Ferreira (2024, p. 1) foi o de avaliar “o jogo pedagógico como estratégia para discutir química no ensino médio, aplicado em duas turmas, [...]”.

Como resultados, Deus, Tereza e Ferreira apontam que:

O jogo permitiu a imersão dos alunos, permitindo-lhes se expressar livremente. A utilização de um jogo pedagógico do tipo *escape room* requer a consideração de certos pontos e funções essenciais. O cumprimento dessas funções é crucial para medir a eficácia do jogo, aumentando significativamente suas chances de sucesso (Deus; Tereza; Ferreira (2024, p. 11).

Com o jogo Minecraft em T05, de Santos e Silva (2024, p. 2), o objetivo foi “explorar, integrar e apresentar os recursos de Química do Minecraft, por meio da

Edição Bedrock, em um laboratório virtual construído dentro do jogo” e para isso lançaram mão do potencial da Modelagem Ativa em 3D para a Química Estrutural.

Quanto aos resultados, segundo os autores,

O Minecraft através de seus recursos educacionais é um recurso digital promissor para o ensino de Química, proporcionando uma abordagem interativa que pode potencializar o aprendizado e auxiliar na transição e aprendizagem de conceitos básicos da disciplina (Santos; Silva, 2024, p. 10).

Por fim, o T06 de Silva *et al.* (2024, p. 1) teve como objetivo “investigar as possíveis contribuições do *Kahoot* como recurso didático no processo de ensino de funções inorgânicas com estudantes do Ensino Médio Técnico”.

Como resultados, os autores destacam que o principal resultado reside na capacidade da plataforma *Kahoot* de oferecer "feedback imediato e personalizado, o que é crucial para o aprendizado de conteúdos conceituais e procedimentais da Química" (Silva *et al.*, 2024, p. 7).

Em conjunto, as análises dos objetivos e dos resultados dos trabalhos corroboram as contribuições dos jogos didáticos digitais no ensino de Química. Trabalhos como o T01 (*RadiAção*) e o T05 (*Minecraft: Education Edition*), por exemplo, destacam a importância da TDIC na visualização e simulação de fenômenos perigosos ou abstratos, como a Ciência Nuclear e a Química Estrutural. No primeiro caso, o aplicativo gamificado foi considerado "eficaz" e "muito útil para o aprendizado" (Rodrigues *et al.*, 2020, p. 8). O T02 (*Carbon level up!*) possibilitou o "aumento do engajamento e da motivação" e o "fomento da autonomia do estudante no manuseio de estruturas complexas" (Chagas; Ferreira; Lima, 2022, p. 10). O T03 (RPG Eletrônico) e o T04 (Escape Room Digital) evidenciaram a eficácia da narrativa imersiva e da resolução de enigmas para facilitar a "visualização de processos e de regras conceituais" (Jesus; Nunes, 2022, p. 6) e "estimular a colaboração e o raciocínio lógico" (Deus; Tereza; Ferreira, 2024, p. 6). E o T06 (*Kahoot!*) destacou o "feedback imediato e personalizado" (Silva *et al.*, 2024, p. 7), atuando como uma ferramenta de "avaliação diagnóstica formativa imediata" (Silva *et al.*, 2024, p. 7).

Em síntese, os resultados deste estudo foram sistematizados no quadro 2, em termos dos trabalhos, dos conteúdos identificados, das TDIC utilizadas, dos tipos de jogos, dos objetivos e dos resultados dos trabalhos mapeados e analisados. Além

disso, no quadro 3 foram destacados os objetivos (Meta do Estudante/Jogador) de cada jogos dos trabalhos mapeados e analisados.

Quadro 2 – Síntese dos resultados da pesquisa

COD	CONTEÚDOS	TDIC	TIPOS DE JOGOS	OBJETIVOS DO TRABALHO	RESULTADOS
T01	Química Geral Radioatividade	Aplicativo	Quiz	Desenvolver aplicativo para aprendizagem	Visualização e simulação de fenômenos perigosos ou abstratos
T02	Química Orgânica Nomenclatura de compostos	Plataformas as Wordwall e Kahoot.	RPG (<i>Role-Playing Game</i>)	Promover ambiente lúdico para engajamento	Aumento do engajamento e a apropriação dos conteúdos
T03	Físico-Química Eletroquímica	RPG pela plataforma a RPG Maker MV	RPG (<i>Role-Playing Game</i>)	Desenvolver jogo RPG para aprendizagem	Eficácia da narrativa imersiva
T04	Química Geral Ligações químicas, geometria molecular, polaridade das ligações e moléculas, soluções, concentração e soluções, diluição de soluções, densidade, tabela periódica, forças intermoleculares, separação de misturas, hidrocarbonetos, classificação do carbono e funções orgânicas	<i>Software</i> ®Sketch Up	Jogo de Fuga (<i>Escape Room</i>)	Avaliar o jogo pedagógico	Eficácia da narrativa imersiva

T05	<p>Química Geral e Estrutural</p> <p>Modelo atômico, estrutura atômica e elementos químicos, fórmulas químicas e compostos, composição e decomposição de materiais (reduzidor de material), reações químicas qualitativas (testes de chama), propriedades da matéria, tabela periódica e segurança em laboratório</p>	<p>Plataforma <i>Minecraft: Education Edition</i> e a edição Bedrock do <i>Minecraft</i>.</p>	<i>Sandbox</i>	<p>Explorar, integrar e apresentar os recursos de Química do <i>Minecraft</i></p>	<p>Abordagem interativa</p>
T06	<p>Química Inorgânica Funções Inorgânicas Ácidos, bases, sais e óxidos</p>	<i>Kahoot</i>	<p>Quiz Competitivo</p>	<p>Investigar as possíveis contribuições do <i>Kahoot</i> no ensino de funções inorgânicas</p>	<p>Feedback imediato e personalizado</p>

Fonte: Autora (2025).

Quadro 3 - Síntese dos objetivos dos jogos mapeados.

COD	Jogo / Recurso	Objetivo do Jogo
T01	RadiAção	Responder corretamente a questões sobre radioatividade para avançar níveis e acumular pontuação, utilizando elementos de RPG e quiz.
T02	Carbon Level Up!	Superar desafios e missões gamificadas (como identificação e nomenclatura) para "subir de nível" no conhecimento de compostos.
T03	HELP (RPG)	Sobreviver a um acidente aéreo em uma ilha e construir uma pilha funcional com materiais locais para acionar um aparelho de comunicação e pedir socorro.
T04	Escape Room Digital	Resolver uma série de enigmas e desafios lógicos encadeados dentro de um tempo limite para conseguir "escapar" da sala virtual.
T05	Minecraft Education	Construir estruturas moleculares, explorar elementos e realizar experimentos virtuais utilizando os blocos e o laboratório nativo do jogo.
T06	<i>Kahoot</i> (Quiz)	Responder a perguntas de múltipla escolha no menor tempo possível para alcançar o topo do ranking da turma em uma competição em tempo real.

Fonte: Autora (2025).

Portanto, a partir da pesquisa em tela, pode-se responder à questão de pesquisa condutora desse trabalho monográfico: O que se tem publicado sobre jogos didáticos digitais no ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024?

Como respostas, pode-se dizer que as publicações sobre jogos didáticos digitais no ensino de Química a partir dos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024: 1. Têm abordado diferentes conteúdos químicos; 2. Usam diferentes TDIC; 3. Desenvolvem e aplicam diferentes tipos de jogos didáticos digitais; e 4. Estão voltadas para o atendimento a diferentes objetivos.

Ao observar os resultados positivos relatados nos trabalhos mapeados, como a melhoria na visualização de fenômenos (T01) e a eficácia da narrativa imersiva (T03), torna-se evidente que as contribuições dessas intervenções não residem apenas no *software* em si, mas na estratégia didática que o sustenta. Conforme

apontam Santos e Alves (2023), a utilização de jogos digitais no ensino de Química exige uma mediação docente que seja capaz de transformar a experiência lúdica em conhecimento formal. Sem essa 'ponte' realizada pelo professor, o jogo corre o risco de ser percebido apenas como entretenimento, perdendo seu potencial de superação das lacunas conceituais mencionadas anteriormente.

Essa necessidade de reflexão após o uso das TDIC é reforçada por Cleophas et al. (2018), que destacam que a consolidação da aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando há um momento de discussão mediada após a atividade. Nos trabalhos analisados nesta pesquisa, percebe-se que os melhores desempenhos estudantis (como nos casos T02 e T05) ocorreram quando os objetivos do jogo estavam claramente alinhados à proposta pedagógica do docente. Portanto, os resultados deste mapeamento no ENEQ reafirmam que o jogo digital deve ser compreendido como um recurso de apoio que, aliado à mediação qualificada, permite ao estudante transitar com maior segurança entre os níveis macroscópico e simbólico da Química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os trabalhos publicados sobre jogos didáticos digitais para o ensino de Química nos Anais do ENEQ no período de 2020 a 2024. Período marcado pela intensificação das TDIC decorrente da pandemia de COVID-19.

Considerando os critérios de inclusão e exclusão, foram mapeados seis trabalhos. Esse é um dado relevante, uma vez que era esperada uma quantidade maior de trabalhos, considerando o uso e as contribuições dos jogos didáticos digitais para o ensino de Química.

Nas análises dos trabalhos mapeados foram consideradas como categorias analíticas os conteúdos químicos abordados, as TDIC utilizadas, os tipos de jogos didáticos digitais, e os objetivos e resultados dos trabalhos.

Quanto aos conteúdos abordados nos jogos didáticos digitais dos trabalhos analisados, foram identificadas diferentes áreas da Química, como Físico-química, Química Orgânica, Química Inorgânica e Química Geral.

Em relação às TDIC utilizadas foram identificados software e plataformas, como, por exemplo, plataformas Wordwall e Kahoot.

Quanto ao tipo de jogos didáticos digitais, foram identificados jogos do tipo Quiz, RPG, *Escape Room* e *Sandbox*.

Sobre os objetivos e resultados dos respectivos trabalhos, foram identificados diferentes objetos de investigação refletidos nos diferentes objetivos dos trabalhos.

Portanto, a pesquisa bibliográfica foi a base metodológica adequada para o atendimento ao objetivo geral desta monografia. Sua principal contribuição residiu na capacidade de proporcionar um mapeamento e análise sistemática da literatura.

Na realização desta pesquisa a principal dificuldade foi metodológica e residiu na etapa de mapeamento e seleção dos trabalhos publicados nos Anais do ENEQ, visto que a aplicação dos filtros de busca resultou em inconsistências e variabilidade nos resultados a cada pesquisa realizada. Tal instabilidade demandou um processo de validação manual mais rigoroso. Outro ponto foi na definição dos critérios de inclusão e exclusão, que precisaram ser adaptados aos trabalhos efetivamente encontrados para alcançar a amostra final de seis documentos. Por exemplo, foi necessária a inclusão de pesquisas aplicadas em escolas da rede privada.

Os resultados da pesquisa apontam que os jogos didáticos digitais são ferramentas mediadoras para o ensino de Química, pois contribuem, por exemplo, para minimizar dificuldades diante da abstração inerente a esta disciplina. Além disso, os resultados demonstram que os jogos didáticos digitais promovem o engajamento ativo e o protagonismo discente, podendo propiciar a compreensão conceitual e a visualização espacial em diversos conteúdos, como o de Radioatividade e de Química Orgânica.

Contudo, vale ressaltar que o sucesso pedagógico com o uso de jogos didáticos digitais não é inerente a eles especificamente, mas à mediação docente. Ou seja, a eficácia do jogo didático digital depende do planejamento metodológico intencional do professor, que deve integrar o potencial lúdico do jogo didáticos digitais aos objetivos específicos de aprendizagem.

Este trabalho monográfico sugere a continuidade da pesquisa com estudos longitudinais e foco na formação de professores, consolidando o potencial dos jogos didáticos digitais como ferramentas para o ensino de Química. Outro aspecto a ser investigado com agenda de pesquisa é a discussão sobre jogos didáticos digitais e atividades gamificadas, isso porque alguns trabalhos analisados envolveram a gamificação e diferentes autores da literatura da área concebem esses dois objetos de investigação como conceitos diferentes. Para pesquisas futuras, sugere-se ainda o aprofundamento de estudos sobre o impacto dos jogos na retenção de conhecimento em longo prazo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **O computador na escola: um olhar sobre a tecnologia digital e a educação**. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 4, n. 2, 2008.

ALVES, M. V. C.; MODESTO, J. G.; LIMA-ROSSETTI, D.; LANINI, J.; BUENO, O. F. A. As dimensões da carga cognitiva e o esforço mental. **Revista Brasileira de Psicologia**, v. 4, n. 01, p. 9, 2017.

ALEXANDRINO, D. M.; BARROS, M. H.; MARCONDES, M. E. R. Anais dos ENEQ: o que nos dizem sobre a área de educação em química no Brasil? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 45, n. 2, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/WqhmVr9FvkWzKcJgKTSDS9g/>. Acesso em: 02 de dez 2025.

BARBOSA, M. V.; NUNES, C. P. Dificuldades de Compreensão dos Modelos Atômicos por Estudantes do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação em Ciência**, 2023.

BENEDETTI FILHO, E. *et al.*. Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9340>. Acesso em: 20 de nov 2025.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 1996.

CAMPOS, L. M.; PEREIRA, C. F. CineCaça: jogo digital educativo sobre fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. **Ensino e Tecnologia em Revista**, Pato Branco, v. 8, n. 3, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/viewFile/19378/10441>. Acesso em: 20 de nov 2025.

CHAGAS, E. G. A.; FERREIRA, H. S.; LIMA, A. A. "CARBON LEVEL UP!" - DESAFIOS GAMIFICADOS NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA. *In*: Anais do XXI Encontro Nacional de Ensino de Química, 2023, Uberlândia (MG) Universidade Federal de Uberlândia. **Anais do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxieneq2022/534259-carbon-level-up---desafios-gamificados-no-ensino-da-quimica-organica/>. Acesso em: 07/10/2025

COSTA, S. R. M.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROSA, S. M. P. O. Tecnologias Digitais na Educação: reflexões sobre o aprendizado e a formação docente. **Revista de Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 27, 2015.

CLEOPHAS, M. G.; FARIAS, C. L.; CLEMENTE, A. P. V. **O uso do jogo como estratégia de ensino em química**. Curitiba: Appris, 2018.

CLEOPHAS, M. G. e CAVALCANTI, E. L. D. Escape Room no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, 2020.

DEUS, T. C.; TEREZA, V. G. P. A.; FERREIRA, V. G. R. CONTRIBUIÇÕES DE UM ESCAPE ROOM DIGITAL PARA AS DISCUSSÕES SOBRE O USO DE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA. *In*: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém (PA) UFPA. **Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/819924-contribuicoes-de-um-escape-room-digital-para-as-discussoes-sobre-o-uso-de-jogos-no-ensino-de-quimica/>. Acesso em: 07/10/2025

DIAS, R. E. **O uso de jogos no ensino de química**. Revista Brasileira de Ensino de Química, 2007.

FAGUNDES, L. C. **Jogos didáticos digitais**: Uma ferramenta para o ensino-aprendizagem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FERREIRA, L. N.; AMARAL, E. M. R. A. Tríade de Johnston e suas Implicações no Ensino da Química: Dificuldades e Estratégias. **Química Nova Escola**, 2019.

FERREIRA, K. E. C. *et al.*. JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA RELACIONADA À APRENDIZAGEM ATIVA. *In*: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU**, 2023. **Anais [...] Maceió**: Realize, 2023. Disponível em: TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD4_ID15688_TB3902_19092023175058.pdf. Acesso em: 01 de dez 2025.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONSECA, M. R.; BORGES, R. M. R. Ensino de Química e representações: uma discussão sobre os três níveis de representação da Química e suas implicações para a aprendizagem. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 4, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

JESUS, C. F. A.; NUNES, J. J. S. DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE RPG ELETRÔNICO VOLTADO AO ENSINO DE ELETROQUÍMICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA. *In*: Anais do XXI Encontro Nacional de Ensino de Química, 2023, Uberlândia (MG) Universidade Federal de Uberlândia. **Anais do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxiencq2022/463814-desenvolvimento-de-um-jogo-de-rpg-eletronico-voltado-ao-ensino-de-eletoquimica--relato-de-experiencia/>. Acesso em: 07/10/2025

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LIMA, M. D.; SORES, M. A. Dificuldades de Aprendizagem em Química: Uma Análise das Principais Causas. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, 2020.

MARCONDES, M. E. R.; PORTO, P. A.; SANTOS, W. L. P. O ENEQ e a pesquisa em ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. especial 1, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_1/02-Editorial-Especial-1.pdf. Acesso em: 02 de dez 2025.

MARQUES, A. C. **Jogos educacionais: uma proposta para o desenvolvimento de habilidades sociais**. São Paulo: Summus, 2009.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Um manifesto**. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **O uso das TDIC no ensino de química: uma análise dos trabalhos publicados no ENPEC**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2018.

MORO, M. **Jogos educacionais: uma abordagem para educação inclusiva**. Revista Brasileira de Educação Especial, 2017.

OLIVEIRA, B. RADIAÇÃO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA CIÊNCIA NUCLEAR E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO BÁSICO. In: Anais do XX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais, 2020, Recife (PE) UFRPE/UFPE. **Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco)**. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/enegpe2020/245350-radiacao--um-recurso-didatico-para-o-ensino-da-ciencia-nuclear-e-suas-tecnologias-no-ensino-basico/>. Acesso em: 07/10/2025

PACHECO, Alan Carlos Rocha; COSTA, Hawbertt Rocha. Jogos Digitais e Aprendizagem em Química: Uma Análise a Partir da Revisão Sistemática da Literatura. **SciELO Preprints**, 2023. Disponível em: Acesso em: 19 dez. 2024.

PEREIRA, A. C.; MACHADO, A. H. O Ensino de Estequiometria: Dificuldades e Estratégias Didáticas. **Química Nova na Escola**, 2021.

PEREIRA, A. C. C.; MACHADO, P. F. L.; SOARES, M. H. F. B. Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo de Cartas para o Ensino de Estequiometria. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 1-22, 2022.

SANTOS, W. L. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, L. P.; ALVES, F. R. V. Jogos didáticos no ensino de Química: uma revisão sistemática da literatura nacional. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, 2023.

SANTOS, J. B.; SILVA, C. C.; RODRIGUES, E. C. A. Gamificação no ensino de química: uma análise sobre o uso de *Kahoot!* na revisão de conteúdos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 4, 2020.

SBENQ. **Histórico do ENEQ e suas edições**. Sociedade Brasileira de Ensino de Química, [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://portal.sbenq.org.br/eneqs/>. Acesso em: 02 de dez 2025.

SCHUARTZ, A. S. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino**. SciELO Preprints, 2020.

SILVA, J. P. **Desafios na Aprendizagem de Química no Ensino Médio**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2023.

SILVA, J. R. T.; SCHMITZ, L. C. Jogo de Tabuleiro como Estratégia de Ensino para a Tabela Periódica. **Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 3, p. 45-60, 2020.

SILVA, E. E. L.; SILVA, D. B.; FERREIRA, S. S.; ANDRADE, V. D. E.; JUNIOR, A. I. D.; FIGUEIROA, J. A. TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: O USO DO *KAHOOT* NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES INORGÂNICAS COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. *In: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém (PA) UFPA. Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química*. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/814998-tecnologias-digitais-no-ensino-de-quimica--o-uso-do-kahoot-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem-de-funcoes-inorga/>. Acesso em: 07/10/2025

SILVA, G. C. S.; SANTOS, A. J. S. EXPLORANDO O POTENCIAL DO MINECRAFT NO ENSINO: UMA ABORDAGEM INOVADORA PARA ENSINAR E APRENDER QUÍMICA. *In: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém (PA) UFPA. Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química*. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica-397660/819875-explorando-o-potencial-do-minecraft-no-ensino--uma-abordagem-inovadora-para-ensinar-e-aprender-quimica/>. Acesso em: 07/10/2025

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2023.

SOARES, M. H. F. B; MARTINS, R. A.; MESQUITA, A. R. O lúdico e o ensino de química: um estudo sobre a produção científica brasileira. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, São Paulo, v. 10, n. 2, 2015.

SOARES, M. H. F. B; MARTINS, R. A.; MESQUITA, A. R.; MARTINS, R. A. O lúdico e o ensino de Química: um estudo sobre a produção científica brasileira. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 4, 2015.

SOUSA, K. C. de; SILVA, C. C. M.; OLIVEIRA, S. C. C. *Kahoot!* na aula de química: uma ferramenta gamificada no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 27, 2020.

SOUSA, K. C.; PEREIRA, A. G. Jogos educativos digitais no ensino de ciências: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, 2021.

VIEIRA, A. C. *et al.*. **Jogos didáticos para ensinar Química Orgânica: Sorte Orgânica e Bingo Orgânico**. Revista de Ensino de Química. V. 19, n. 1, p. 1-12, 2024.