



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
*CAMPUS* BLUMENAU  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO  
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

Matheus Martins Camargo

**Revisão Sistemática:** Análise da qualidade de Jogos Digitais no Ensino de Química

Blumenau-SC

2025

Matheus Martins Camargo

**Revisão Sistemática: Análise da qualidade de Jogos Digitais no Ensino de Química**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Química, apresentado ao Centro de Blumenau da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Keysy Solange Costa Nogueira  
Coorientador: Prof. Dr. José Wilmo da Cruz Júnior

Blumenau-SC

2025

Camargo, Matheus Martins

Revisão sistemática: :Análise da qualidade de jogos digitais no ensino de química / Matheus Martins Camargo ; orientadora, Keysy Solange Costa Nogueira, coorientador, José Wilmo da Cruz Júnior, 2025.

87 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Blumenau, Graduação em Química - Licenciatura, Blumenau, 2025.

Inclui referências.

1. Química - Licenciatura. 2. Jogos digitais. 3. Ensino de química. 4. Análise da qualidade. I. Nogueira, Keysy Solange Costa . II. Cruz Júnior, José Wilmo da . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Química - Licenciatura. IV. Título.

Matheus Martins Camargo

**Revisão Sistemática:** Análise da qualidade de Jogos Digitais no Ensino de Química

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciado em Química e aprovado em sua forma final pelo Curso Licenciatura em Química.

Blumenau, 02 de dezembro de 2025.

---

Coordenação do Curso

**Banca examinadora**

---

Profa. Keysy Solange Costa Nogueira, Dra.  
Orientadora

---

Prof. José Wilmo da Cruz Júnior, Dr.  
Coorientador

---

Prof. Glaucio Régis Nagurniak, Dr.  
Instituição: UFSC

---

Profa. Fabiana Fachini, Ma.  
Instituição: Secretaria de Estado da Educação/SC

Blumenau, 2025.

Para meus pais, Allandeived e Evelise,  
que sob muito sol, me ajudaram chegar até aqui,  
na sombra.

A eles, minha eterna gratidão e este trabalho.



## AGRADECIMENTOS

Com imenso orgulho e satisfação, dedico este espaço para agradecer a todos que, de alguma forma, desempenharam papel fundamental na minha jornada acadêmica.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família. Meus pais, Allandeived e Evelise, que sempre me apoiaram em todas as decisões da vida e batalharam arduamente para que minha jornada fosse serena. Aos meus irmãos, Amanda, David e Bianca, que torceram, vibraram e choraram comigo em todas as superações de adversidades impostas na minha vida acadêmica e pessoal. Vocês são minha maior inspiração de fé, amor e superação.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer a todos os professores que passaram em minha vida até hoje. Em especial, gostaria de agradecer aos professores William, Jonathan, Graciana, Fabiana e Carlos, que me inspiram profundamente e despertaram minha paixão pela educação em minha formação escolar. Aos professores da graduação: Edna, Graziela, Eduardo e Gláucio. Vocês provaram que a graduação pode ser leve e significativa, na qual educação e afetividade caminham juntas na construção do professor e ser humano.

Em terceiro lugar, gostaria de agradecer aos meus amigos. Vocês me incentivaram e apoiaram muito mais do que eu consigo mensurar. Foram verdadeiros, gentis e acreditaram no meu potencial para muito além do que sonho um dia enxergar. Em especial, aos meus amigos da graduação — Vinicius Mohr, Richard, Matheus, Gabriele, Thayná, Lucas, Vinicius Santos e Thiago —, a minha jornada definitivamente foi melhor por ter cruzado caminho com vocês. E aos meus amigos da vida — Eduarda, Eric, Giovana, Helena, Jéssica, Camilly, Júlia, Mariah, Camila, Liandra, Nicolly e Mariana —, que me apoiam em todas as loucuras que me proponho, minha eterna gratidão por serem tão bons comigo.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Campus Blumenau, pela excelência no ensino e pela oportunidade de realizar minha formação em uma instituição pública, gratuita e de qualidade, que proporcionou toda a estrutura necessária para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Por último, gostaria de agradecer aos meus orientadores, Keysy e José Wilmo, por toda paciência e apoio na construção deste trabalho. As contribuições de vocês, meus queridos professores, vão além do que o conteúdo pode ensinar. É assim que sabemos que fomos vitoriosos enquanto professores, e isso, com toda certeza do mundo, vocês são.

“Menor que o meu sonho,  
não posso ser”

Lindolf Bell, 1984.

## RESUMO

Neste estudo investigou-se a qualidade de jogos digitais educacionais (JDEd) gratuitos e disponíveis em website para o ensino de química, reconhecendo a crescente presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no cotidiano dos jovens, bem como o seu potencial para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, estruturada em duas etapas. Na primeira etapa realizou-se um estado da arte de trabalhos com temática em jogos digitais no ensino de química. Foram selecionados os trabalhos que atendiam às palavras-chave: Produção ou Criação de Jogos Digitais ou Eletrônicos, Jogos Digitais ou Eletrônicos, Ensino de Química, Games, Software, Recursos Digitais, Tecnologias Digitais. As palavras-chave podem ser encontradas nos campos: título, palavras-chave, resumo. O levantamento de trabalhos envolveu investigações socializadas nos últimos 10 anos (2014-2024), em eventos nacionais, artigos, teses e dissertações referentes ao ensino de química. Foram catalogados: 84 artigos — 33 no Education Resources Information Center (ERIC), 14 no Portal de Periódicos da Capes, 33 na Química Nova na Escola (QNEsc) e 4 na Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM); 18 trabalhos em eventos científicos nacionais — 8 na Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames) e 10 no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ); e 61 teses e dissertações na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). No Estado da Arte mapeou-se 45 trabalhos que revelam que a produção científica nacional é majoritariamente oriunda das regiões Sudeste e Nordeste, com foco predominante nos estudantes da educação básica, e que os conteúdos mais frequentes são introdutórios, como Modelos Atômicos e Tabela Periódica. Na segunda etapa, analisou-se a qualidade dos jogos selecionados provenientes dos resultados do Estado da Arte. A análise da qualidade dos jogos foi realizada pelos três pesquisadores deste trabalho utilizando o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais Educativos (IAQJEd), que avalia os jogos em três dimensões: Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Princípios de Aprendizagem. A segunda etapa, aplicando o IAQJEd, revelou uma qualidade inconsistente nos jogos analisados. O jogo *My Química Lab* foi classificado como “inadequado para finalidade educativa”, com pontuação média de 16,67. A análise demonstrou falhas críticas nas três dimensões propostas. Em contrapartida, o jogo *Planeta Química* foi classificado como “parcialmente adequado”, com média de 50,33. Seu ponto forte foi a dimensão de Princípios de Aprendizagem por apresentar uma abordagem pautada no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). No entanto, sua classificação foi comprometida pela baixa avaliação na dimensão de usabilidade. Deste modo, os resultados indicam que os jogos no ensino de química, precisam estar em consonância com as dificuldades de seus conceitos, as demandas de aprendizagem dos educandos, entre outros aspectos.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais; Ensino de Química; Análise da Qualidade.

## ABSTRACT

This study investigated the quality of free educational digital games (JDEd) available on websites for chemistry teaching, recognizing the growing presence of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) in young people's daily lives, as well as their potential to contribute to the teaching-learning process. The research adopted a qualitative approach, structured in two stages. In the first stage, a state-of-the-art review was conducted on works themed around digital games in chemistry teaching. Works were selected that matched the keywords: Production or Creation of Digital or Electronic Games, Digital or Electronic Games, Chemistry Teaching, Games, Software, Digital Resources, Digital Technologies. The keywords could be found in the fields: title, keywords, abstract. The survey of works involved investigations disseminated in the last 10 years (2014-2024), in national events, articles, theses, and dissertations related to chemistry teaching. 84 articles were cataloged—33 in the Education Resources Information Center (ERIC), 14 in the Capes Periodicals Portal, 33 in Química Nova na Escola (QNEsc), and 4 in Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM); 18 works from national scientific events—8 from the Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment (SBGames) and 10 from the National Meeting on Chemistry Teaching (ENEQ); and 61 theses and dissertations from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). The state-of-the-art review mapped 45 works, revealing that national scientific production originates mainly from the Southeast and Northeast regions, with a predominant focus on basic education students, and that the most frequent content is introductory, such as Atomic Models and the Periodic Table. In the second stage, the quality of the games selected from the results of the state-of-the-art review was analyzed. The quality analysis of the games was conducted by the three researchers of this study using the Instrument for Assessing the Quality of Educational Digital Games (IAQJEd), which evaluates the games in three dimensions: Usability, User Experience (UX), and Learning Principles. The second stage, applying the IAQJEd, revealed inconsistent quality in the analyzed games. The game *My Química Lab* was classified as “inadequate for educational purposes” with an average score of 16.67. The analysis demonstrated critical flaws in all three proposed dimensions. In contrast, the game *Planeta Química* was classified as “partially adequate”, with an average score of 50.33. Its strong point was the Learning Principles dimension, as it presented an approach based on the Science, Technology, and Society (STS) framework. However, its classification was compromised by the low evaluation in the usability dimension. Thus, the results indicate that games in chemistry teaching must be in line with the difficulties of its concepts, the learning demands of students, among other aspects.

**Keywords:** Digital Games; Chemistry Teaching; Quality Analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quantidade de Teses e Dissertações por região brasileira.....	34
Figura 2. Distribuição dos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq por regiões brasileiras..	36
Figura 3. Produtividade dos 10 países com maior quantidade de publicações entre 1895 e 2022.....	44
Figura 4. Mapeamento e formato dos TC por região do Brasil.....	53
Figura 5. Caminho metodológico para a escolha dos jogos a serem investigados.....	59
Figura 6. Captura de Tela do Jogo MQL.....	61
Figura 7. Captura de Tela do jogo MQL com perguntas e respostas.....	62
Figura 8. Captura de tela dos itens coletados no jogo MQL.....	62
Figura 9. Captura de tela do jogo Planeta Química.....	65
Figura 10. Capturas de tela da fase 1 no jogo PQ.....	66
Figura 11. Captura de tela da fase 2 do jogo PQ.....	67
Figura 12. Captura de tela da fase final do jogo PQ.....	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Participantes das TDs inventariadas.....	36
Tabela 2. Aspectos metodológicos empregados nas Teses e Dissertações.....	39
Tabela 3. Categorização das TDs no descritor Conteúdos químicos e seus indicadores.....	41
Tabela 4. Categorização dos Artigos mapeados em consonância com o Descritores e Indicadores.....	43
Tabela 5. Participantes dos artigos inventariados.....	45
Tabela 6. Aspectos metodológicos empregados nos artigos.....	47
Tabela 7. Categorização dos artigos no descritor Conteúdos químicos e seus indicadores.....	50
Tabela 8. Participantes dos TC inventariados.....	54
Tabela 9. Aspectos metodológicos empregados nos TCs.....	55
Tabela 10. Categorização dos TCs no descritor “Conteúdos químicos e seus indicadores”.....	56
Tabela 11. Resultados da avaliação das dimensões para o jogo MQL.....	63
Tabela 12. Resultados da avaliação das dimensões para o jogo Planeta Química.....	68

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descritores e seus indicadores adotados na análise dos trabalhos catalogados.....	24
Quadro 2. Dimensões de análise do IAQJEd.....	29
Quadro 3. Classificação dos JDEd de acordo com a pontuação obtida.....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Portal de Periódicos da Capes
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DGBL	Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ERIC	Education Resources Information Center
IAQJEd	Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais Educativos
IES	Instituições de Ensino Superior
JDEd	Jogos Digitais Educacionais
MCG	Jogos Móveis de Química
MLG	Jogos de Aprendizagem Móvel
MQL	My Química Lab
PPGs	Programas de Pós-Graduação
PQ	Planeta Química
PROFQUI:	Mestrado Profissional em Ensino de Química em Rede Nacional
QNEsc	Química Nova na Escola
REDEQUIM	Revista Debates em Ensino de Química
SBEEnQ	Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química
SBGames	Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SE	Sequência de Ensino
SEdu	Softwares Educacionais
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
TC	Trabalhos de Congresso
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TD	Teses e Dissertações
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UX	Experiência do Usuário

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO.....</b>	<b>19</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>20</b>
<b>4. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>23</b>
4.1. ESTADO DA ARTE.....	23
4.2. ANÁLISES DOS JOGOS DIGITAIS.....	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
5.1. ESTADO DA ARTE.....	34
<b>5.1.1 Teses e Dissertações (TDs).....</b>	<b>34</b>
<b>5.1.2 Artigos.....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.3 Trabalhos de Congresso.....</b>	<b>52</b>
5.2. ANÁLISE DOS JOGOS DIGITAIS.....	58
<b>5.2.1 Dimensões de Avaliação.....</b>	<b>59</b>
<b>5.2.2 O jogo “My Química Lab”.....</b>	<b>60</b>
5.2.2.1 <i>Análise dos resultados da avaliação do jogo MQL pelos pesquisadores deste trabalho.</i>	<i>63</i>
<b>5.2.3 O jogo “Planeta Química”.....</b>	<b>65</b>
5.2.3.1 <i>Análise dos resultados da avaliação do jogo PQ pelos pesquisadores deste trabalho....</i>	<i>68</i>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS TESES, DISSERTAÇÕES, ARTIGOS E TRABALHOS DE CONGRESSOS ANALISADOS.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO A - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS (IAQJED).....</b>	<b>82</b>

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As tecnologias são resultado da cultura de produção humana, e com o passar do tempo, tornaram-se indispensáveis à rotina humana cotidiana, a exemplo dos dispositivos digitais como celulares, tablets e computadores (Grohmann, 2015). Dessa forma, a sociedade convive com o avanço tecnológico cada vez mais abrupto, logo, os avanços científicos se tornam cada vez mais sofisticados, permitindo que tarefas antes complexas fiquem cada vez mais simples.

E, considerando-se que a escola não está desconectada da sociedade, essas tecnologias também podem impactar o processo de ensino-aprendizagem e estão cada vez mais presentes nos espaços educacionais, a exemplo de telas, computadores, entre outros (Souza; Oliveira; Nogueira, 2023). Em consonância, na literatura aponta-se que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem contribuir, por exemplo, para o ensino de química, por meio da integração das tecnologias, no ensino de conceitos que comumente são desenvolvidos por meio da memorização, reprodução de fórmulas, entre outros, que pouco contribuem para a aprendizagem dos educandos.

Estas proposições mobilizam a introdução de tecnologias como ferramentas didáticas, lúdicas e interativas no processo de ensino e aprendizagem (Lemos e Costa, 2023).

Em relação às tecnologias digitais, pode-se destacar os jogos digitais, que, segundo a literatura (Alves, 2007; Gee, 2009; Prensky, 2001), estão presentes na cultura dos jovens e podem contribuir para o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo deles. Assim, seria possível tornar a aprendizagem, dentro e fora da escola, mais parecida com os jogos? Alves (2007) e Gee (2009) respondem a este questionamento a partir de suas próprias perspectivas.

Para Gee (2009), a premissa de recorrer aos jogos digitais partiu da vontade de ajudar seu filho a jogar um jogo que visava auxiliá-lo a lidar com o medo do escuro. Apesar de não ser um “jogo educativo”, ele estava repleto de desafios que instigam o pensamento e a aprendizagem. Dessa curiosidade de entender como o jogo prendia a atenção de seu filho, o autor decidiu buscar um jogo mais maduro. Há uma faixa indicativa de idade para cada jogo, e um jogo mais maduro conta histórias mais complexas e detalhadas, com mapas mais ricos e mais *sidequests*<sup>1</sup> para resolver o jogo como um todo. No jogo encontrado, Gee percebeu o quanto este era complexo, difícil e longo. Ademais, após diversas tentativas de concluir o

---

<sup>1</sup> *Sidequests* são missões opcionais em jogos de videogame que não são parte da história principal. Elas oferecem tarefas adicionais para o jogador realizar, como explorar o mundo do jogo, interagir com personagens secundários, ganhar recompensas extras e se aprofundar em histórias paralelas.

jogo, o autor compreendeu que precisaria recorrer a pesquisas na internet para aprender o que ainda não sabia. Gee percebeu que os modos de aprender da sua geração não eram suficientes nem funcionais para a tarefa. Como relata o autor, “Fiquei intrigado com as possíveis implicações dos videogames para a aprendizagem, dentro e fora das escolas” (Gee, 2009, p. 2).

Lynn Alves (2007) discorre sobre a cultura da simulação, caracterizada por formas de pensamento não-lineares que envolvem negociações e que podem possibilitar caminhos para diferentes estilos cognitivos e emocionais. Em consonância, adultos criados com a lógica de aprender apenas ouvindo um docente e somente em espaços formais, no mundo dos jogos digitais, esta lógica não se aplica. Os espaços informais, isto é, espaços que não sejam escolas ou centros de ensino, acabam se tornando centros de aprendizagem também, como Gee (2009) evidenciou. Então, estes adultos (criados na lógica anterior ao mundo dos jogos digitais) são arrastados para esta cultura, onde escolhem novos avatares - que serão os seus representantes no mundo virtual - e se encaminham e se adequam a esta nova forma de aprender. Após a geração dos nascidos nos anos noventa, nascem os filhos da “cultura da simulação”. Considera-se que o modo de aprender dos nativos da simulação, ou dos nativos digitais, de acordo com Prensky (2001), acontece por caminhos exploratórios, em que o sujeito descobre, por conta própria, o modo de jogar até a resolução final do jogo.

Os jovens contemporâneos, são os chamados nativos digitais por Prensky (2001), em virtude de terem nascido no cenário tecnológico, tendem a dominar com mais facilidade as tecnologias digitais da informação e comunicação. Prensky (2001) ainda defende que a aprendizagem baseada em jogos digitais permite que os estudantes se tornem ativos em seu processo de aprendizagem, além de proporcionar a aquisição de novas habilidades e competências.

Os jogos digitais, no contexto educacional, podem ser trabalhados de quatro formas, segundo Van Eck (2015): i. Criação dos jogos pelos próprios estudantes, que abordam habilidades específicas, como pensamento crítico, resolução de problemas, entre outros; ii. *Serious games*, construídos para desenvolver certas habilidades; iii. Jogos digitais comerciais adaptados para a sala de aula; iv. Uso da gamificação que aplica elementos de jogos em contextos que não sejam os de jogo.

Conforme as quatro descritas acima, o ensino de química também pode aproveitar tamanhas vantagens ao utilizar jogos digitais na educação, escapando do ensino tradicional. O modelo tradicional é conteudista, com uma ciência que não dialoga com o cotidiano dos

estudantes, sendo assim, acaba por não ter significado para eles. O ensino tradicional é descontextualizado e promove o afastamento dos adolescentes da química, justamente pela ausência de significação e pelo estigma de ser uma disciplina difícil/complexa (Lemos e Costa, 2023; Souza e Gonçalves, 2012; Cunha, 2006). Essa dificuldade não é apenas uma percepção; ela é identificada na literatura como uma barreira central, pois os alunos frequentemente não conseguem estabelecer a relação "entre o modelo e o fenômeno" ou compreender o que os modelos científicos de fato representam (Sousa *et al.*, 2022).

O problema é agravado quando o ensino se baseia em uma concepção "positivista, neutra e salvacionista da Ciência", tratando os conceitos químicos como verdades a serem memorizadas, e não como uma "construção social" (Lemos e Costa, 2023). Portanto, a introdução de jogos digitais não deve ser vista apenas como uma ferramenta para "escapar" do ensino tradicional, mas como uma metodologia de ensino baseada em jogos que busca superar essa barreira de abstração (Sousa *et al.*, 2022).

Posto isso, os jogos digitais propostos pelos professores podem ser motivadores na aprendizagem de conhecimentos químicos para os estudantes, conhecimentos estes, tidos como de difícil compreensão (Lemos e Costa, 2023).

A aplicação de TDICs no ensino de química pode ocorrer em diferentes níveis de complexidade. Uma abordagem é a *gamificação*, definida como o uso de elementos e técnicas de design de jogos em contextos que não são jogos, como o uso da plataforma Quizizz (Sousa *et al.*, 2022). Essa estratégia se mostra eficaz para fixação e avaliação de conteúdo, aumentando a motivação, o engajamento e a participação ativa dos estudantes através de mecânicas como competição, pontos e *feedback* imediato (Rocha e Cabral Neto, 2021).

Contudo, uma abordagem mais profunda, e alinhada às pesquisas contemporâneas, busca usar os jogos digitais dentro do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O objetivo aqui transcende a simples motivação e visa a formação cidadã. Nesses jogos, o conteúdo químico é contextualizado no cotidiano e em problemas sociais, exigindo que os estudantes adotem uma "postura crítica e tomada de decisão em situações-problemas do jogo análogas ao mundo real" (Lemos e Costa, 2023, p. 1).

Embora o potencial dos jogos seja reconhecido, a introdução de uma tecnologia não deve reproduzir modelos atrasados de ensino. A literatura aponta uma lacuna significativa: os trabalhos com enfoque CTS em jogos ainda são pouco frequentes. Muitos jogos educacionais, embora motivadores, focam excessivamente em conteúdos introdutórios, como modelos atômicos e tabela periódica, sem avançar para discussões sociocientíficas. Neste estudo,

entende-se por jogos digitais educacionais (JDEd) aqueles voltados à escola e estes jogos, enquanto espaços de aprendizagem, podem despertar a curiosidade e estimular a busca por novas descobertas. Destaca-se que os JDEd não necessariamente devem apresentar conteúdos de forma explícita, assim os jogos podem problematizá-los por meio de desafios, promovendo o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas e o pensamento crítico, por meio de um ambiente lúdico e divertido (Coutinho e Alves, 2016).

Não basta saber que os jogos existem, é preciso analisar sua qualidade pedagógica, identificando se eles superam o modelo de memorização ou se são apenas questionários tradicionais com uma nova roupagem. De acordo com a literatura, os jogos digitais educacionais nas aulas de química podem promover o ensino contextualizado, lúdico e concatenado ao conteúdo. Contudo, será que todos os jogos digitais educacionais têm qualidade e podem ser considerados de cunho pedagógico?

Ao avaliar a qualidade de um JDEd, é crucial que o professor compreenda a diferença entre "jogos educativos" e "jogos educacionais". Segundo Heidelmann, Moreno, e Xavier (2022), muitos jogos ditos "educativos" pecam pelo "excesso de didatismo". Eles são, metaforicamente, "Brócolis com cobertura de chocolate": atividades de ensino tradicionais apenas "perfumadas com interatividade", que falham em engajar o aluno.

Em contrapartida, os "jogos educacionais" são fundamentalmente divertidos, mas que, através da sua narrativa ou mecânica, criam oportunidades de construção de conhecimento, muitas vezes por meio da "Aprendizagem Tangencial" (Heidelmann; Moreno; Xavier, 2022).

Em sua tese de doutorado, Coutinho (2017) desenvolveu o Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais Educativos (IAQJEd), que foi adotado nesta pesquisa. O objetivo de seu estudo foi investigar a avaliação de jogos digitais e, posteriormente, propor e validar um instrumento para auxiliar professores na seleção de jogos educativos de qualidade para suas práticas pedagógicas. A autora conclui que, embora o IAQJEd possa contribuir significativamente para a inserção qualificada de jogos no ambiente escolar e subsidiar a prática docente, ainda existem questões problemáticas relacionadas ao uso de tecnologias na educação precisam ser superadas, como a qualificação de professores e políticas públicas que incentivem as tecnologias nas escolas.

A presente pesquisa, portanto, utiliza o IAQJEd para diferenciar essas duas abordagens, investigando se os jogos analisados são meros "brócolis" disfarçados ou ferramentas de aprendizagem significativa.

Considerando o exposto, e que são escassas as pesquisas nacionais que analisam as qualidades de jogos digitais para o ensino de química, esta pesquisa pretende responder à problemática:

- Qual a qualidade dos jogos digitais educacionais gratuitos para o ensino de química?

Em consonância com a problemática, objetiva-se responder às questões de pesquisa:

- Os jogos digitais abordam os conceitos químicos consistentes com a literatura?
- O que se tem produzido de jogos digitais para o ensino de química?
- Quais são os conteúdos abordados nos jogos digitais?

## **2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO**

### *OBJETIVO GERAL*

- Analisar a qualidade dos jogos digitais educacionais gratuitos para o ensino de química.

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Realizar um estado da arte sobre jogos digitais gratuitos destinados ao ensino de química;
- Identificar os conteúdos químicos que são abordados nos jogos mapeados;
- Analisar a qualidade dos jogos digitais para o ensino de química.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) estão totalmente presentes na rotina escolar dos estudantes, especialmente pelos smartphones. São copiosos os estudos que apontam as potencialidades e aplicações da TDIC como ferramenta complementar no processo de ensino-aprendizagem (Pretto; Bonilla, 2022; Silveira; Bertolini; Parreira, 2020; Casagrande, 2016; Souza, 2016).

O mundo fora da escola tem se tornado cada vez mais atrativo aos estudantes, ao passo que a escola não avança na mesma velocidade e intensidade das transformações tecnológicas, limitando-se ao uso do quadro, do projetor para passar slides e de livros didáticos (Casagrande, 2016). Ainda segundo a autora Casagrande (2016), essa distância é quem separa a escola do mundo exterior e pode motivar o desinteresse dos adolescentes na sala de aula, portanto, pode-se dizer que a tecnologia presente no mundo também se faz necessária na escola. Assim, as TDICs devem tornar-se aliadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Os nativos digitais não estão mais satisfeitos com o processo tradicional de ensino-aprendizagem, isto é, com o professor como detentor central do conhecimento. Os adolescentes nativos digitais buscam ir além do auxílio do professor, do quadro, do projetor ou dos livros didáticos (Prensky, 2001). Segundo Casagrande (2016, p. 14), os nativos digitais são:

[...] alunos que querem interagir com o conhecimento, testar hipóteses, explorar possibilidades, que esperam do professor uma metodologia dinâmica, que os favoreça na aprendizagem, uma vez que o meio onde vivem já incorporou essa dinâmica.

A utilização das TDIC na educação deve ser um instrumento que conecte o conhecimento escolar ao cotidiano dos estudantes, ampliando a compreensão dos conteúdos, permitindo que os alunos construam seu próprio conhecimento a partir de suas experiências e interesses. Os jogos, nesse contexto, representam uma alternativa para superar práticas tradicionais, tornando o processo de ensino mais dinâmico e significativo.

As potencialidades das TDIC são diversas, e em relação ao ensino de química, ela deve desempenhar um papel importante na construção do conhecimento. Não é de agora que a química é considerada difícil pelos estudantes (Mossi e Chagas, 2016). Incontáveis são os relatos do quão abstrato é estudar química, ou a dificuldade por entender conceitos, fórmulas e outras representações. Delamuta (2017, p.53) levantou alguns dos mais comentados problemas no processo de ensino e aprendizagem de química:

[...] abstração; ensino centrado apenas em livros didáticos; falta de contextualização; linguagem utilizada pelos livros didáticos; falta de contextualização; linguagem utilizada pelos livros e professores; falta de relação dos conceitos a serem ensinados com os conhecimentos prévios dos estudantes.

Ao reconhecer estes desafios inerentes ao processo de ensino-aprendizagem de química, os educadores buscam incessantemente por metodologias inovadoras que dinamizem as aulas e promovam a construção de conhecimento significativo. Nesse contexto, os jogos digitais emergem como uma ferramenta pedagógica promissora, que pode proporcionar experiências de aprendizagem lúdicas e interativas. Ao engajar os estudantes em atividades desafiadoras e motivantes, os jogos digitais estimulam a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a formação escolar e pessoal. Além disso, a utilização de recursos digitais permite que os conteúdos sejam apresentados de forma mais visual e atraente, facilitando a compreensão dos conceitos químicos e tornando o aprendizado mais prazeroso (Delamuta; Assai; Sanches Júnior, 2020).

O Brasil possui o maior faturamento no mercado de games da América Latina, segundo a Associação Brasileira das Desenvolvedoras de Jogos Digitais (ABRAGAMES, 2023). A produção de games no Brasil aumentou cerca de 7 vezes nos últimos dez anos (2014 - 2024). Em 2014, havia 150 estúdios desenvolvedores de games no país. No final do ano de 2023, chegou-se a 1.042 estúdios, uma elevação de 695% em relação a 2014. Os jogos educacionais produzidos no ano de 2022 no Brasil correspondem a 17,5% do total de jogos lançados no ano, e ainda, os JDEd ocupam o segundo lugar no ranking de faturamento, representando 8% do faturamento total (ABRAGAMES, 2023; Vieira, 2022).

Com este cenário descrito sobre os impactos educacionais dos jogos, estudiosos de diversos lugares do mundo buscam entender as contribuições dos JDEd, avaliando o papel cultural que representam, assim como suas contribuições para os processos de ensino-aprendizagem (Coutinho, 2016). Além disso, outros pesquisadores desenvolvem processos avaliativos a partir de distintas concepções teóricas, metodológicas e conceituais com o intuito de avaliar quais jogos são bons jogos.

Em um estudo feito por Coutinho (2016) levantou os dados produzidos nos últimos 10 anos no Brasil e internacionalmente (2006 - 2016) acerca das produções sobre a avaliação de JDEd, com duas questões norteadoras, “a primeira visou identificar os estudos que apresentaram perspectivas de avaliação através de modelos, parâmetros, roteiros e instrumentos; a segunda teve como objetivo apontar as pesquisas que intencionaram avaliar a qualidade dos jogos” (Coutinho, 2016, p. 2). No Brasil, 30 trabalhos foram encontrados

considerando o tempo da pesquisa, dos quais apenas 26,6% falavam dos JDEd. Em resumo, a pesquisa apontou que existe apenas uma pequena contribuição para avaliação dos JDEd no mercado nacional, e não existe um consenso de instrumento avaliativo para os jogos com a finalidade educativa, isto é, avaliar a qualidade dos jogos digitais para os cenários escolares de forma a permitir que o professor avalie a possibilidade de interação desses jogos no âmbito pedagógico.

Nesta pesquisa, adota-se como definição de instrumento avaliativo:

[...] aquele dispositivo composto por um conjunto de itens que se organizam por meio de questões cujas respostas são passíveis de serem medidas através da análise desses itens, os quais, por conseguinte, devem ser fáceis de serem aplicados e também de curta duração (Coutinho, 2017, p. 46).

Com base nos estudos de Coutinho (2017), o desenvolvimento de um instrumento avaliativo (IAQJEd), que atendesse as demandas educacionais com o intuito de avaliar para conhecer, explorar, significar e assim promover uma tomada de decisão com base nas complexas composições dos mesmos, — tais como Design de Interação, Usabilidade e *User Experience* — isto é, a melhor maneira de interagir com o jogo nos cenários escolares a partir do olhar daquele que avalia, no caso, o professor, foi elaborado pela autora.

Neste sentido, a utilização do IAQJEd configura-se como uma ferramenta importante para o ensino de química, considerando as dificuldades associadas ao ensino de química, descritas neste projeto de pesquisa.

## 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

De acordo com os objetivos traçados, esta pesquisa é qualitativa. Para o seu desenvolvimento, foram adotados dois procedimentos metodológicos, a saber: O primeiro envolveu o estado da arte e, o segundo momento, envolveu a análise dos jogos digitais levantados no estado da arte a partir do instrumento elaborado por Coutinho (2017), pelos três pesquisadores deste trabalho.

### 4.1. ESTADO DA ARTE

O estado da arte caracteriza-se por um levantamento de trabalhos de uma área específica, o que possibilita compreender os principais referenciais teóricos, as metodologias adotadas, seus hiatos, entre outros (Nogueira e Fernandez, 2019). Nesse sentido, o presente estudo foi pautado em um levantamento de trabalhos dos últimos 10 anos (2014 - 2024) publicados em periódicos e anais de eventos científicos nacionais. Os periódicos mapeados foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES e a revista Química Nova na Escola (QNEsc), por sua relevância e alcance na área de ensino de química. Os eventos nacionais mapeados foram o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), a Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ), a Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) e o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). Foram selecionados os trabalhos que atendiam às palavras-chave: Produção ou Criação de Jogos Digitais ou Eletrônicos, Jogos Digitais ou Eletrônicos, Ensino de Química, Games, Software, Recursos Digitais, Tecnologias Digitais. As palavras-chave podem ser encontradas nos campos: título, palavras-chave, resumo. A busca teve como foco jogos digitais gratuitos voltados ao ensino de química.

Para interpretação e análise dos trabalhos selecionados, será adotada a metodologia de análise de conteúdo (Bardin, 2016). A análise de conteúdo (AC) é compreendida como um conjunto de técnicas que busca a compreensão de documentos, entrevistas, questionários, observações, jogos, entre outros (Valle e Ferreira, 2025).

Para o processo de análise dos trabalhos inventariados, foram adotados os descritores e os respectivos indicadores, organizados no Quadro 1 e que foram adaptados de Nogueira, Orlandi, Cerqueira (2021).

**Quadro 1.** Descritores e seus indicadores adotados na análise dos trabalhos catalogados.

<b>Descritores</b>	<b>Indicadores</b>
<p><b>Região brasileira:</b> Agrupamento das cinco unidades da federação brasileira.</p>	<p>Norte: região localizada ao norte do Brasil, constituída pelos Estados: Acre, Amapá, Rondônia, Pará, Amazonas, Roraima e Tocantins.</p> <p>Nordeste: região localizada ao norte do Brasil, constituída pelos Estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Alagoas e Bahia.</p> <p>Sudeste: região localizada ao sudeste do Brasil, constituída pelos Estados: São Paulo, Espírito Santos, Rio de Janeiro e Minas Gerais.</p> <p>Sul: região localizada ao sul do Brasil, constituída pelos Estados: Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.</p> <p>Centro-oeste: região localizada no centro-oeste do Brasil, constituída pelos Estados: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.</p>
<p><b>País estrangeiro:</b> Países cujos primeiros autores não sejam do Brasil. Corresponde ao agrupamento dos 5 continentes.</p>	<p>América (exceto Brasil): Argentina, Belize, Bolívia, Canadá, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Guatemala, Guiana, Haiti, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Suriname, Estados Unidos, Uruguai, Venezuela, Anguilla, Antígua e Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbados, Curaçao, Dominica, Granada, Guiana Francesa, Guadalupe, Ilhas Cayman, Ilhas Falkland (Ilhas Malvinas), Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul, Ilhas Virgens Americanas, Ilhas Virgens Britânicas, Martinica, Montserrat, Países Baixos Caribenhos, Porto Rico, Santa Lúcia, São Cristóvão e Névis, São Vicente e Granadinas, Sint Maarten, Trindade e Tobago, Turks e Caicos.</p> <p>África: África do Sul, Angola, Argélia, Benin, Botsuana, Burkina Faso, Burundi,</p>

Cabo Verde, Camarões, Chade, Costa do Marfim, Eritreia, Etiópia, Gabão, Gana, Guiné, Guiné Equatorial, Lesoto, Libéria, Líbia, Madagascar, Malawi, Mali, Marrocos, Mauritânia, Moçambique, Namíbia, Níger, Nigéria, Quênia, República Centro-Africana, República Democrática do Congo, Ruanda, Senegal, Seychelles, Somália, Sudão, Tanzânia, Togo, Tunísia, Uganda, Zimbábue, Comores, Djibouti, Essuatíni, Gâmbia, Ilha da Reunião, Ilhas Maurício, Saara Ocidental, Serra Leoa, Sudão do Sul, Zâmbia.

Ásia: Afeganistão, Arábia Saudita, Armênia, Azerbaijão, Bangladesh, Bahrein, Brunei, Butão, Camboja, Cazaquistão, China, Chipre, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Filipinas, Geórgia, Hong Kong, Iêmen, Índia, Indonésia, Irã, Iraque, Israel, Japão, Jordânia, Kuwait, Laos, Líbano, Malásia, Maldivas, Mongólia, Myanmar, Nepal, Omã, Paquistão, Catar, Quirguistão, Singapura, Síria, Sri Lanka, Tadjiquistão, Tailândia, Taiwan, Timor-Leste, Turcomenistão, Turquia, Uzbequistão, Vietnã, Butão, Catar, Ilha Christmas, Ilhas Cocos (Keeling), Macau, Palestina, Território Britânico do Oceano Índico.

Europa: Albânia, Alemanha, Andorra, Áustria, Bélgica, Bielorrússia, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Mônaco, Montenegro, Noruega, Países Baixos, Polónia, Reino Unido, Tchêquia, Romênia, San Marino, Sérvia, Suécia, Suíça, Ucrânia, Vaticano, Åland, Gibraltar, Ilha de Man, Ilhas Faroé, Jersey, Kosovo, Macedônia do Norte, Svalbard e Jan Mayen.

Oceania: Austrália, Fiji, Ilhas Marshall, Ilhas Salomão, Micronésia, Nauru, Nova Zelândia, Palau, Papua-Nova Guiné, Quiribati, Samoa, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Estados Federados da Micronésia, Guam,

	Ilha Norfolk, Ilhas Cook, Ilhas Marianas do Norte, Ilhas Pitcairn, Niue, Nova Caledônia, Polinésia Francesa, Samoa Americana, Wallis e Futuna.
<p><b>Formato:</b> Representa o formato em que o trabalho científico foi estruturado.</p>	<p>Resumo simples: Trabalhos acadêmicos que não ultrapassam uma página.</p> <p>Trabalho completo: são trabalhos que ultrapassam mais de uma página.</p> <p>Tese: Trabalho acadêmico inédito para o conhecimento e se destina à obtenção do título de doutor(a)</p> <p>Dissertação: Trabalho acadêmico que se destina à obtenção do título de mestre.</p> <p>Artigo: Relatam estudos empíricos ou teóricos que trazem de modo claro a contribuição para área.</p>
<p><b>Participantes:</b> Representa os participantes das pesquisas catalogadas.</p>	<p>Licenciandos: estudantes regularmente matriculados em curso de licenciatura.</p> <p>Professores da educação básica: professores que atuam nas escolas da educação básica.</p> <p>Estudantes da educação básica: estudantes regularmente matriculados em escolas educação básica.</p> <p>Professores do ensino superior: professores que lecionam em curso do ensino superior.</p> <p>Não se aplica: pesquisas que não tiveram participantes, que permeiam análise documental e revisão de literatura/estado da arte.</p> <p>Outros: pesquisas que não tiveram como participantes licenciandos, professores da educação básica, Professores do ensino superior e Estudantes da educação básica.</p>
<p><b>Aspectos metodológicos:</b> Refere-se a estratégia de ensino e/ou instrumento de pesquisa eleito nos aspectos metodológicos das pesquisas para coletar os dados e, conseqüentemente, responder aos objetivos estabelecidos nas investigações.</p>	<p>Narrativas/relatos de vida: são narrativas pessoais que representam como cada participante mobiliza seu conhecimento, sua identidade, suas vivências, etc.</p>

	<p>Questionário: conjunto de questões elaborado para coletar dados sobre um determinado tema.</p> <p>Entrevista/entrevista semiestruturada: diálogo entre duas ou mais pessoas mais ou menos livre, para obter informações do entrevistado e atender aos objetivos de uma pesquisa. A entrevista semiestruturada é conduzida com base em um bloco de perguntas previamente estruturado.</p> <p>Reuniões (registro audiovisual): registro em áudio e/ou vídeo dos dados de pesquisa.</p> <p>Aula/oficina (registro audiovisual): espaço de estudo de uma turma em uma escola/instituição de ensino, no qual se pretende desenvolver um processo de ensino-aprendizagem.</p> <p>Plano de ensino: programa de atividades pedagógicas a ser desenvolvido durante a implementação de uma disciplina.</p> <p>Observação de campo: observações realizadas pelo pesquisador no campo de pesquisa.</p> <p>Sequência de Ensino: proposta de ensino com uma sequência lógica de desenvolvimento do conteúdo.</p>
--	---

	<p>Revisão da literatura/estado da arte: processo de busca, análise e descrição de um determinado tema.</p> <p>Análise documental: estudo e análise de documentos para compreender um determinado tema em busca de se inscrever um status científico.</p> <p>Minicurso/oficina: curso de curta duração de caráter mais teórico/atividade laboral que possibilita a vivência de novos conhecimentos.</p> <p>Ensaio: reflexão sobre um determinado tema, exposta de maneira pessoal ou subjetiva.</p> <p>Debates: realização de debates sobre um tema como estratégia de ensino.</p> <p>Experimentos: adoção de experimentos como estratégia de ensino.</p> <p>Estudo de Caso: abordagem do conteúdo baseada em situações do contexto real.</p> <p>Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs): adoção dessas tecnologias como estratégia para incentivar a participação na ciência.</p>
<p><b>Conteúdo químico:</b> como o conteúdo/tema é desenvolvido nos trabalhos.</p>	<p><b>Tema e conteúdo:</b> referem-se ao conteúdo químico desenvolvido dentro de um tema norteador proposto na pesquisa;</p>

	<p><b>Conteúdo especificado:</b> refere-se ao conteúdo químico específico desenvolvido, sem adoção de um tema e;</p> <p><b>Não se aplica:</b> a pesquisa não aborda nenhum tema ou conteúdo químico.</p>
--	--

**Fonte:** Adaptado de Nogueira; Orlandi; Cerqueira, 2021.

## 4.2. ANÁLISES DOS JOGOS DIGITAIS

Coutinho (2017), em sua tese de doutorado, propôs um instrumento que auxiliasse professores na análise de jogos digitais de qualidade a serem adotados nas escolas. Nesse sentido, destaca-se que o instrumento passou por diversas etapas de validação até a sua versão final (Anexo 1) intitulada *Instrumento de Avaliação da Qualidade de Jogos Digitais Educativos (IAQJEd)*. Esse instrumento subsidia a análise dos jogos identificados no estado da arte desta pesquisa.

Para o desenvolvimento da ferramenta, a autora adotou a escala de Likert de 5 pontos, utilizando um conjunto de expressões que indicam processo e ação: "sempre", "frequentemente", "às vezes", "raramente" e "nunca". O objetivo não foi apenas atribuir um número ao resultado, mas também gerar informações que auxiliem na tomada de decisão sobre a qualidade do jogo. O funcionamento do IAQJEd baseia-se na seleção desses descritores, que correspondem a valores de 0 a 5, [0 = NA (não se aplica); 1 = N (nunca); 2 = R (raramente); 3 = AV (às vezes) ; 4 = F (frequentemente); 5 = S (sempre)], para as 18 questões do instrumento.

Em consonância, o instrumento é constituído por três dimensões de análise, cada uma formada por 6 questões, conforme detalhado no Quadro 2.

**Quadro 2.** Dimensões de análise do IAQJEd.

<b>Dimensão</b>	<b>Questões de análise</b>					
<b>I - Avaliação da Usabilidade</b>	1- O jogador pode compreender a atividade de jogar a partir do modo que as	2- As informações presentes na tela do jogo ou no manual de orientações são eficazes em auxiliar	3- Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a	4- A interação com o jogo permite a exploração de elementos como mouse, teclados,	5- Os desafios e informações do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que	6- A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre

	informações são apresentadas na tela do jogo (quando apresentadas?).	o jogador a compreender como jogar?	interação com o jogo uma vez que tenham aprendido como jogar?	joystick, setas e tela do jogo de forma segura, garantindo a execução de comandos como "salvar", "sair" e voltar para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?	precisa e deseja para chegar até o final e garantir a condição de vitória?	como jogar? Isto é, se ele utiliza esta aprendizagem para vencer desafios maiores.
<b>II – Avaliação da Experiência do Usuário (UX)</b>	1- O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, movimento, a mecânica, o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma significativa? Ou seja, se há possibilidade de estabelecer algum tipo de relação com	2- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente? Atraente no sentido da percepção visual dos personagens, cores, movimentos etc	3- Ao interagir com o jogo o jogador se depara com uma narrativa desafiadora? Isto é se o conteúdo contado através da atividade de jogar possibilita novos desafios, possíveis críticas e reflexões.	4- A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?	5- Ao interagir com o jogo o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora? Isto é, a possibilidade do jogador manter seu interesse desde o início até o fim do jogo.	6- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente? Isto é que esteja próximo ao tema abordado no jogo, que esteja em acordo com os propósitos da faixa etária dos jogadores em consonância com o conjunto de formas, pistas, desafios,

	aspectos de sua rotina, ou de sua cultura.					informações etc.
<b>III – Avaliação dos Princípios de Aprendizagem</b>	1- Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo? Isto é, o jogador será capaz de relacionar os ambientes, espaços ou situações com os conteúdos vivenciados anteriormente, seja através de leituras, diálogos ou outro tipo de circunstância.	2- Ao interagir com o jogo, o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e, ao mesmo tempo, avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências? Isto é, o jogador será capaz de refletir sobre o que aprendeu e agir em situações do dia a dia baseado nas habilidades e competências	3- A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogar? Isto é se através do jogo o jogador poderá vivenciar situações que seriam próximas a sua realidade ou simulá-las.	4- O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam alcançados? Ou seja, o jogo permite ao jogador ser o agente principal do jogo, seja assumindo papéis, seja gerenciando o seu processo de jogar a fim de realizar seu objetivo no jogo.	5- O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade, mesmo quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de fase? Isto é o jogo fornece pistas que orientam o jogador a compreender a atividade de jogar e reelaborar esta atividade ao não conseguir passar de fase	6- Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante, oferecendo feedbacks que apontam os caminhos para sua finalização? Isto é o jogo permite ao jogador informações que lhe orientam na condução do jogo de forma a compreender o que necessita e precisa fazer para passar de fase e finalizar o jogo.

		ias adquiridas.				
--	--	--------------------	--	--	--	--

**Fonte:** Adaptado de Coutinho, 2017.

A pontuação final do jogo é obtida pela soma dos valores de todas as dimensões assinaladas pelos respondentes/avaliadores, podendo variar entre 18 e 90 pontos. A partir dessa soma, o jogo pode ser classificado em uma das cinco categorias de qualidade para finalidade educativa, conforme apresenta o Quadro 3 de classificação proposto pela autora. A mesma estabelece uma pontuação de corte de 37 pontos para que um jogo seja considerado, no mínimo, parcialmente adequado ao uso em cenários escolares.

**Quadro 3.** Classificação dos JDEd de acordo com a pontuação obtida.

<b>Classificação</b>	<b>Pontos</b>	<b>Descrição</b>
Inadequado para finalidade educativa	De 1 a 18 pontos	Jogos em relação aos quais a análise das dimensões computou um valor mínimo ou próximo do mínimo de pontos, revelando, assim, o não atendimento aos aspectos da classificação de qualidade estabelecida;
Pouco adequado para finalidade educativa	De 19 a 36 pontos	Jogos que atingiram uma pontuação menor ou próxima ao ponto de corte, mas que não alcançaram uma distribuição de pontuação equitativa entre as três dimensões - condição esta necessária para atingir a classificação de qualidade;
Parcialmente adequado para finalidade educativa	De 37 a 54 pontos	Jogos que atingiram a média de pontos, mas em que há uma sobreposição de determinadas dimensões sobre outras, resultando, assim, em um desequilíbrio. Esse desequilíbrio não impede sua interação no espaço escolar, com a ressalva de se tratar de um jogo de média qualidade;
Boa qualidade para finalidade educativa	De 55 a 72 pontos	Aqueles que atingiram uma pontuação acima do valor médio de pontos;
Excelente qualidade para finalidade educativa	De 73 a 90 pontos	Jogos que atingiram a totalidade de pontos em todas as dimensões ou estiveram próximo disso.

**Fonte:** Adaptado de Coutinho, 2017

A utilização do IAQJEd pode possibilitar uma análise criteriosa e sistematizada dos jogos, superando avaliações subjetivas pautadas no "bom senso". A validade da análise reside em sua estrutura, que se fundamenta em três dimensões teóricas distintas: Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Princípios de Aprendizagem. Ao avaliar um jogo sob a ótica destes pilares, o instrumento permite que o professor realize uma análise fundamentada, focada em seu potencial educativo, a partir de uma perspectiva docente, em detrimento de critérios puramente técnicos ou de entretenimento.

O instrumento adota itens do tipo Likert em escala ordinal, cujo propósito não é atribuir um valor escalar específico a cada item, mas sim mensurar o grau de concordância do participante com uma série de sentenças que indicam uma posição favorável ou desfavorável em relação ao objeto de estudo (Pasquali, 1996). Conforme a fundamentação psicométrica, essa característica impede a utilização de medidas de tendência central, como a média aritmética. Portanto, o protocolo para a apuração dos resultados, conforme estabelecido pela autora, é o somatório dos pontos atribuídos a cada item. A pontuação total de cada dimensão e a subsequente soma geral são os mecanismos que geram o escore final, o qual é então correlacionado às classificações qualitativas predefinidas.

O instrumento permite, ainda, a realização de análises comparativas entre diferentes jogos digitais sob duas óticas. A primeira é uma comparação global, na qual os escores totais de distintos jogos podem ser contrastados para aferir sua qualidade geral relativa. A segunda, de maior profundidade analítica, consiste na comparação por dimensões. O instrumento possibilita ao avaliador "identificar qual a dimensão que mais se destaca no jogo". Deste modo, é possível que um "Jogo A" apresente superioridade na dimensão de Usabilidade, enquanto um "Jogo B" se destaque na dimensão de Princípios de Aprendizagem. Essa análise granular é de grande valor pedagógico, pois permite ao professor selecionar o artefato digital que melhor se alinha a objetivos de aprendizagem específicos, para além de uma avaliação de qualidade monolítica (Coutinho, 2017).

Destaca-se que os jogos analisados foram aqueles identificados no estado da arte e que fossem jogos digitais em língua portuguesa e com acesso gratuito na internet (web).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresenta-se inicialmente os resultados relacionados ao estado da arte e na sequência, a análise dos jogos digitais selecionados.

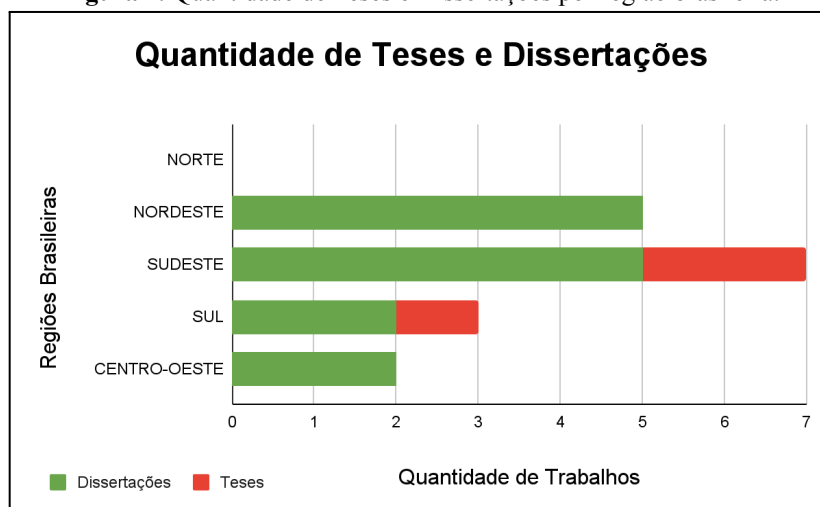
### 5.1. ESTADO DA ARTE

No processo de mapeamento dos trabalhos, a priori, catalogou-se 163 trabalhos, contudo após a leitura flutuante identificou-se apenas 45 trabalhos (17 teses/dissertações, 20 e 8 trabalhos de congresso) associados à temática de jogos digitais e o ensino de química. As teses, dissertações, artigos e trabalhos de congresso que compõem o estado da arte desta monografia foram analisados e estão referenciados no Apêndice 1. Os trabalhos catalogados serão indicados pelos códigos: T1 a T3 para teses, D1 a D14 para dissertações, A1 a A20 para artigos e C1 a C8 para trabalhos publicados em anais de congressos. Nos próximos tópicos, os trabalhos levantados serão esmiuçados conforme os descritores e indicadores apresentados no Quadro 1.

#### 5.1.1 Teses e Dissertações (TDs)

De modo geral, todas as TDs mapeadas foram desenvolvidas em universidades públicas brasileiras, e a distribuição por região foi apresentada na Figura 1.

**Figura 1.** Quantidade de Teses e Dissertações por região brasileira.



Fonte: O autor, 2025.

No levantamento das TDs 3 pertenciam ao indicador *Teses* e 14 ao indicador *Dissertações*. Com relação às Teses, 2 são da região sudeste (T2 e T3) e 1 na região Sul (T1). Em relação às dissertações, as regiões Nordeste (D3, D8, D9, D12 e D13) e Sudeste (D1, D2, D4, D5 e D11) possuem 5 trabalhos cada, enquanto que as regiões Sul (D7 e D10) e centro-oeste (D6 e D14) apresentam 2 trabalhos cada. A região Sudeste é a que mais possui pesquisas, com 7 trabalhos mapeados, seguida da região Nordeste, com 5 trabalhos, depois a região Sul, com 3, a região Centro-Oeste, com 2 e, por último, a região Norte, que não apresentou nenhum trabalho, sugerindo que as pesquisas sobre JDEd voltadas ao ensino de química são incipientes na região nortista.

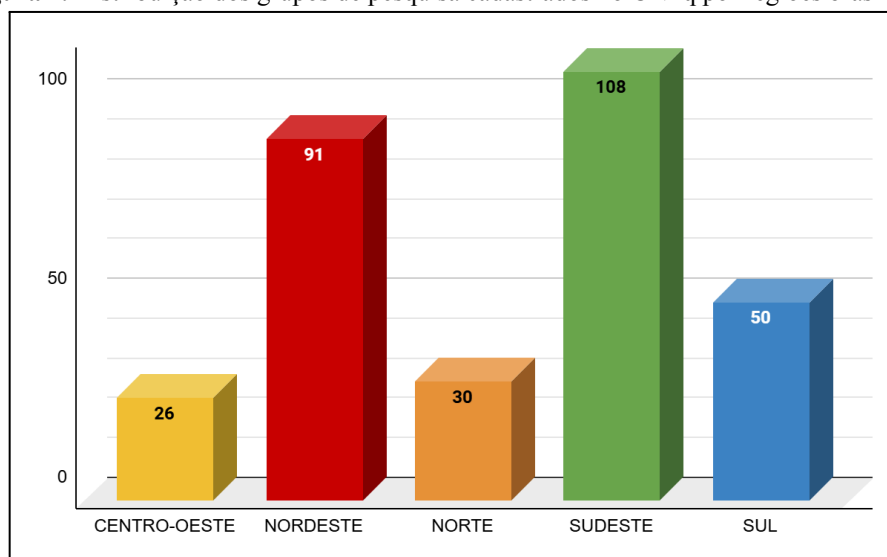
O artigo de Monteiro, Furlan e Suarez (2017) apresenta uma análise detalhada do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) brasileiro, com foco específico na Área de Química (Área 08) avaliada pela CAPES. O estudo descreve a estrutura e a evolução da área, destacando a expressiva concentração geográfica dos programas de excelência (notas 6 e 7) na Região Sudeste, e discute os critérios da ficha de avaliação, que priorizam fortemente a produção científica em periódicos de alto impacto (Qualis). Os autores apontam desafios significativos, como a necessidade de reduzir as assimetrias regionais e de valorizar outros aspectos além da publicação, como a formação de recursos humanos e a inovação tecnológica. O trabalho também aborda o papel dos mestrados profissionais, como o PROFQUI, na qualificação de professores para a educação básica e desta forma:

[...] a área [da Química] vem buscando ampliar a interação dos programas de pós-graduação com os cursos de licenciatura, no sentido de promover a melhoria da qualidade da formação dos professores e estimular a participação de programas de pós-graduação nas questões relativas à melhoria da qualidade da educação básica. [...] Nesse sentido, a área apoiou a formulação de um mestrado profissional em ensino de química em rede nacional (PROFQUI), cujo processo de formatação da proposta foi conduzido pela SBQ. O programa foi aprovado em 2015 e tem início previsto para o segundo semestre de 2017 (Monteiro; Furlan; Suarez, 2017, p. 619)

No mapeamento realizado pelos autores (Monteiro; Furlan; Suarez, 2017), a região Sudeste tem o maior número de Programas de Pós-Graduação (PPG) com 27 deles, seguida da região Nordeste com 17, depois Sul com 15, Centro-Oeste com 7 e Norte com 4 PPGs, totalizando 70 deles em 2016. Outro estudo, conduzido por Alves e Mello (2019), mapeou grupos de pesquisa na área de ensino de química coletados no diretório de grupos de pesquisa do CNPq em janeiro de 2018, e os categorizam nas regiões e estados do Brasil. Além de contabilizar os grupos por regiões, somaram o número dos grupos por área predominante, verificaram se as Instituições de Ensino Superior (IES) dos pesquisadores eram públicas ou

privadas, e ainda o gênero dos líderes de cada grupo. Na Figura 2 é possível observar a distribuição dos grupos inventariados pelos autores por região.

**Figura 2.** Distribuição dos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq por regiões brasileiras.



**Fonte:** Adaptado de Alves e Mello, 2019.

Em um panorama geral, a região Sudeste é a que tem mais trabalhos reunidos (7) e, conforme supracitado, esta região é a que possui maior número de PPGs e grupos de pesquisa no Brasil, fatores que podem justificar o resultado mapeado na Figura 1. O mesmo acontece para as regiões Nordeste e Sul, 2º e 3º lugar, respectivamente, não apenas em ambos os estudos esmiuçados anteriormente, como também na Figura 1, onde Nordeste tem 5 trabalhos e o Sul 3 trabalhos.

No mapeamento de Monteiro, Furlan e Suarez (2017), a região Centro-Oeste ocupa a penúltima posição e o Norte a última, e esses papéis se invertem quanto aos grupos de pesquisa em ensino de química, de acordo com Alves e Mello (2019). Consonante com os estudos sobre os PPGs, a Figura 1 mostra que a região Centro-Oeste possui 2 trabalhos. Note que a diferença entre PPGs e grupos de pesquisa em ensino de química entre essas regiões é mínima (3 para PPGs e 4 para grupos de pesquisa), e este resultado elucidada a importância da pesquisa acadêmica e da descentralidade dos objetos de estudo das regiões.

Os participantes das pesquisas envolvendo as TDs inventariadas foram organizados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Participantes das TDs inventariadas.

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>TOTAL</b>
Estudantes da educação básica	11
Licenciandos	3

Professores da educação básica	3
Professores do ensino superior	0
Outros	3
Não se aplica	2

Fonte: O autor, 2025.

As investigações realizadas nas pesquisas nas TDs apresenta como principal participante, *estudante da educação básica* com os trabalhos T1, T2, D1, D2, D5, D6, D7, D9, D11, D12 e D13. Primeiramente, é na educação básica que se encontram os maiores desafios relacionados ao engajamento e à motivação dos alunos para com as disciplinas de ciências, como a Química conforme apontam em seus estudos T2, D2, D5 e D13. Nesse sentido, comumente, os jogos digitais são adotados no processo de ensino, como uma forma de contribuir para a superação de dificuldades dos educandos com os conteúdos de química, que, na maioria das vezes, são ensinados por meio da memorização de fórmulas, repetição de exercícios, entre outros, que reflete no desinteresse dos estudantes.

O ensino de Química em muitas vezes, tem se centralizado na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. A Química, nessa situação, torna-se uma matéria maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada, pois a Química escolar que estudam é apresentada de forma totalmente descontextualizada (D2, 2015, p. 26)

Esses autores também atribuem o desenvolvimento tecnológico como um agente propiciador de novas metodologias e ferramentas educativas.

O rápido desenvolvimento da tecnologia, cada vez mais presente na vida de todos, propicia ao professor utilizar-se desses meios, tal como o jogo digital, que pode ser uma ferramenta didática nas aulas de química, possibilitando uma criação de um ambiente motivador, prazeroso, propiciando o desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos nos alunos (D13, 2020, p.13).

Adicionalmente, o público infanto-juvenil é percebido como "nativo digital", o que leva os pesquisadores a pressupor uma maior receptividade e fluidez na interação com esta tecnologia, tornando-o um grupo ideal para testar a eficácia de tais ferramentas (Delamuta, 2017).

Em contrapartida, em nenhuma das TDs catalogadas identificaram-se professores do ensino superior como participantes. Talvez essa lacuna, seja reflexo dos trabalhos inventariados em sua maioria ter como objetivo central de pesquisa, validar o jogo digital como ferramenta de aprendizagem junto ao aprendiz, e não investigar a prática docente do professor universitário e ou a percepção dos docentes sobre os jogos. Outro fator pode ser a

percepção de que a gamificação se aplica mais eficientemente a conceitos introdutórios e fundamentais, predominantes na educação básica, enquanto o ensino superior lida com um nível de complexidade e especialização teórica que representaria um desafio maior para ser transposto para a linguagem dos jogos (D5, 2022). Há ainda uma possível barreira cultural, na qual os jogos podem ser vistos como uma abordagem menos "séria" para o rigor acadêmico do ambiente universitário (Sánchez-Mena e Martí-Parreño, 2017)

O estudo de Sánchez-Mena e Martí-Parreño (2017) investigou os fatores que incentivam e os que impedem a adoção da gamificação por professores do Ensino Superior. Partindo da premissa de que os docentes são os agentes primários na introdução de novas metodologias, mas que suas perspectivas têm sido largamente ignoradas pela literatura. A análise dos dados revelou quatro incentivadores principais: atenção-motivação, entretenimento, interatividade e facilidade de aprendizado. Em contrapartida, o estudo identificou quatro barreiras centrais, tais como: falta de recursos, apatia dos alunos, ajuste ao assunto e dinâmica da sala de aula.

Observa-se também um foco secundário, porém relevante, na formação de educadores, evidenciado pela inclusão de *Professores da Educação Básica* (T2, D4 e D6) e *Licenciandos* (T3, D11 e D14). As pesquisas com licenciandos sugerem uma preocupação com a formação inicial, visando preparar futuros professores para a incorporação de tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas (T3, 2016). Já os estudos com professores em atuação investigam aspectos da formação continuada, como a aceitação da ferramenta, as barreiras à sua implementação em sala de aula e a percepção sobre seus resultados (Souza, 2022; T2, 2021). Embora o número de pesquisas nestes grupos tenha sido consideravelmente inferior, esses trabalhos são cruciais, pois abordam a ponte indispensável entre a ferramenta tecnológica e sua aplicação efetiva no contexto escolar real.

Por fim, os indicadores com menor incidência, *Outros* (D4, D10 e D11) e *Não se aplica* (D3 e D8), sinalizam a diversidade metodológica e os contornos do campo de pesquisa. O indicador *Não se aplica* aponta para a existência de trabalhos como revisões sistemáticas da literatura que não requerem a aplicação empírica com um grupo de participantes. Em D3 (2022), investigou-se como o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é integrado no desenvolvimento de jogos digitais para o ensino de química, analisando-os sob uma perspectiva sociocultural como ferramentas mediacionais. De modo complementar, em D8 (2022) realizou-se uma revisão sistemática da literatura focada em como a avaliação da

aprendizagem é tratada na aplicação de jogos digitais, mapeando os pressupostos teóricos e os instrumentos metodológicos utilizados pelos pesquisadores.

O indicador *Outros* é heterogêneo, incluindo investigações cujo foco recai sobre *Game Designers* (D4), sobre estudantes de outras áreas do saber que não as licenciaturas (D11), ou que se baseiam na própria vivência do autor, como em estudos autoetnográficos (D10). Este grupo evidencia que o campo não se restringe à validação da aprendizagem discente, mas se expande para investigar a produção das TDICs, a interdisciplinaridade e as dimensões fenomenológicas da interação com os jogos digitais.

Durante a análise dos materiais, o(a)s autore(a)s adotaram como estratégia de ensino e/ou instrumento de pesquisa, sobretudo, os questionários, sequências didáticas e estudos de caso. Na Tabela 2, apresenta-se o descritor *Aspectos metodológicos*. Salienta-se que a maioria das pesquisas empregaram múltiplas estratégias ou utilizaram diversos instrumentos de pesquisa para coletar e analisar dados, por consequência o número total dos indicadores é maior que o número total de TDs catalogadas.

**Tabela 2.** Aspectos metodológicos empregados nas Teses e Dissertações.

<b>Estratégia de ensino e/ou instrumento de pesquisa</b>	<b>TOTAL</b>
Narrativas/relatos de vida:	1
Questionário:	13
Entrevista/entrevista semiestruturada:	3
Reuniões (registro audiovisual): registro em áudio e/ou vídeo de dados de pesquisa.	1
Aula/oficina (registro audiovisual):	3
Observação de campo:	2
Sequência de Ensino:	5
Revisão de literatura/estado da arte:	2
Minicurso/oficina:	1
Estudo de Caso:	2
Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs):	1

Fonte: O autor, 2025.

No descritor Aspectos metodológicos, identificou-se que o principal indicador foi o *Questionário*, adotado em 13 investigações (T1, T3, D1, D2, D4, D5, D6, D7, D9, D11, D12,

D13 e D14). Este instrumento quantitativo é particularmente adequado para estudos com delineamento de pré e pós-teste, frequentemente utilizado para quantificar e categorizar dados estatísticos, a fim de discutir resultados delimitados, como a aplicação de um jogo digital (Savi, 2011; Severino, 2007). A predominância do questionário nas TDs inventariadas sugerem uma análise focada na percepção da prática pedagógica e na avaliação da própria ferramenta educacional. “Na quarta fase foi realizada uma pesquisa junto aos alunos, através de um questionário, visando diagnosticar suas impressões sobre a utilização do jogo como prática de ensino aprendizagem dos conteúdos (D2, 2015, p. 36) ”..

O segundo indicador mais adotado no descritor Aspectos metodológicos foi a *Sequência de Ensino* (SE), empregada em 5 trabalhos (D2, D7, D9, D12 e D13), que destaca-se como uma estratégia metodológica que denota a possibilidade de Alfabetização Científica por meio dos JDEd, conforme explica e fundamenta D7, (p.35) “[...] possibilitar a Alfabetização Científica através da criação de jogos digitais com foco em conteúdos de Química”.. A adoção da SE indica que os pesquisadores transcendem a visão do jogo digital como um artefato isolado, compreendendo-o como um elemento a ser intencionalmente integrado a um planejamento didático complexo e estruturado (Moreira, 2015). Metodologicamente, o uso de uma sequência de ensino pressupõe a existência de objetivos de aprendizagem explícitos e a articulação de diferentes etapas e atividades, posicionando a pesquisa para além da mera aferição da eficácia do jogo, investigando, sobretudo, as condições e os arranjos pedagógicos que potencializam (ou limitam) sua implementação em sala de aula (Lima Silva; Diniz; Pereira; Saraiva; Demício, 2023).

As TDs, em sua maioria, apresentaram como estratégias e/ou metodologias de pesquisa: *entrevistas* (T1, T2 e T3), *observação de campo* (D5 e D13), *estudos de caso* (T1 e T2) e *aulas/oficinas* (D2, D5 e D6). Comumente, os questionários fornecem uma visão panorâmica e quantificável do fenômeno, enquanto os instrumentos qualitativos buscam compreender os processos subjetivos e interacionais. “Os questionários eletrônicos permitem o uso de recursos visuais, como imagens, tabelas e gráficos, que facilitam a compreensão de conceitos complexos e aumentam o interesse dos estudantes” (Paula *et al.*, 2024, p. 4).

As entrevistas permitem explorar as nuances da experiência dos participantes, suas dificuldades e os significados que constroem. A observação e os registros audiovisuais, são, por sua vez, essenciais para capturar a dinâmica da sala de aula em tempo real: como os alunos interagem com o jogo, como colaboram entre si e como o professor é mediador do processo. Essa combinação de instrumentos quantitativos e qualitativos sugere uma forte

tendência à triangulação metodológica e à adoção de abordagens de métodos mistos na aplicação do conhecimento.

Em relação ao indicador *Revisão de Literatura/Estado da Arte* duas TDs foram classificadas, D3 e D8, em consonância essas dissertações buscaram mapear no campo teórico as pesquisas que vinham sendo realizadas sobre a temática de JDEd em no ensino de química (Nogueira e Fernandez, 2019).

Destaca-se que a natureza multifacetada das TDs mapeadas, sugerem uma variedade de ferramentas e estratégias adotadas nas TDs que tiveram como temática de investigação os jogos digitais e o ensino de Química. Nesse sentido, as TDs analisadas buscaram analisar tanto o impacto, quanto a compreensão aprofundada do processo de aprendizagem mediado pela tecnologia.

Quando se iniciou o processo de análise do Descritor *Conteúdos Químicos* e seus indicadores, identificou-se que a maioria dos jogos analisados foi classificada no indicador *Tema e Conteúdo*, conforme os dados apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Categorização das TDs no descritor *Conteúdos químicos* e seus indicadores.

<b>Conteúdos Químicos</b>	<b>Teses</b>	<b>Dissertações</b>
Tema e Conteúdo	1	8
Conteúdo	1	4
Não se aplica	1	2

**Fonte:** O autor, 2025.

A predominância do indicador *Tema e Conteúdo*, presente em 9 dos 17 trabalhos (T3, D2, D4, D5, D6, D9, D11, D13 e D14), sugere uma concordância metodológica entre pesquisas brasileiras no campo. Esta abordagem, que integra conceitos químicos a uma narrativa ou a um contexto temático — geralmente na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) —, é coerente com o público-alvo majoritário das pesquisas: os estudantes da educação básica.

Em D9, a autora discorre que alguns referenciais teóricos da área do Ensino de Química sugerem a adoção da perspectiva CTS como boa estratégia de ensino na promoção da aprendizagem significativa, distanciando esse ensino da memorização de fórmulas, da abstração e da complexidade dos conceitos. As evidências corroboram ainda, a adoção de Sequências de Ensino como estratégia metodológica, nas quais o jogo temático funciona como o artefato central de uma intervenção didática planejada, assim como D2 sugeriu em seu trabalho. O autor em D2 alerta ainda que

[Mesmo] com todo o esforço do professor em usar metodologias, procedimentos e programas educativos personalizados [como sequências didáticas], com objetivo de desenvolver melhorias no processo de ensino e aprendizagem, convém enfatizar que mesmo com estas metodologias bem planejadas com os conteúdos curriculares da disciplina, a utilização desta ferramenta [jogos] não garante que o professor terá um resultado satisfatório em todos os âmbitos, mas terá resultados bem melhores quando utiliza um conjunto de ensinamentos interativos que envolvem a interdisciplinaridade, a contextualização e a tecnologia, possibilitando a construção de conhecimentos voltados para a vida (D2, 2015, p. 74).

Identificou-se que as TDs T2, D1, D7, D10 e D12 pertenciam ao indicador *Conteúdo*, sugerindo uma vertente de pesquisas que priorizam a dimensão conceitual ou procedimental da Química. Todos os conteúdos abordados nos trabalhos dessa categoria permeiam grande área da química inorgânica, conteúdo esse que é o principal no primeiro ano do ensino médio. Os jogos enquadrados neste indicador permeiam simulações de regras (D1 e D7), quebra-cabeças lógicos (T2 e D12), Role Playing Game (D10) ou exercícios gamificados (T2, D1 e D7), nos quais a mecânica do jogo se espelha diretamente na aplicação de conceitos químicos tais como: Átomos, Elementos Químicos, Tabela Periódica, Substâncias e Misturas, Modelos Atômicos e Reações Químicas.

Embora menos comum, este enfoque indica um interesse investigativo nos aspectos cognitivos da aprendizagem, avaliando como a gamificação pode otimizar a resolução de problemas e a consolidação de conhecimentos específicos, sem a necessidade de um invólucro narrativo complexo. Em seu trabalho, D12 sustenta essa hipótese dizendo:

Diversos aspectos podem ser vistos como vantagens para o uso de jogos digitais [gamificação] pelo sistema educacional: podem melhorar o raciocínio lógico, podem ser personalizados às necessidades dos alunos, o aluno pode jogar diversas vezes até entender o conceito apresentado, pode dar ao aluno o controle sobre o seu próprio aprendizado, entre outros (D12, 2017, p. 35).

Em relação ao indicador *Não se aplica*, 3 trabalhos (T1, D3, e D8) foram agrupados. Este indicador é constituído por pesquisas de natureza teórica, como as revisões de literatura, bem como estudos cujo objeto não é o ensino de um tópico químico em si, mas sim o processo de desenvolvimento do jogo, a análise de instrumentos avaliativos ou a própria percepção dos jogadores. Em D3, os autores realizaram uma revisão sistemática da literatura para investigar como o enfoque CTS é integrado no desenvolvimento de jogos digitais para o ensino de química. De modo complementar, em D8 também realizou-se uma revisão sistemática da literatura focada em como a avaliação da aprendizagem é tratada na aplicação de jogos digitais. Já o trabalho T1 analisou o movimento *game maker* e seus reflexos no aprendizado de uma turma do curso técnico de informática, não tendo um conteúdo químico específico como foco.

### 5.1.2 Artigos

Durante o mapeamento dos artigos, notou-se que todos foram desenvolvidos em universidades ou instituições públicas, brasileiras ou estrangeiras. A Tabela 4 apresenta a distribuição destes trabalhos conforme os descritores e os indicadores. Os artigos A1 a A12 são dos trabalhos encontrados nas bases de dados brasileiras (CAPES, QNEsc e REDEQUIM), enquanto que os trabalhos A13 a A20 são da base internacional ERIC.

**Tabela 4.** Categorização dos Artigos mapeados em consonância com o Descritores e Indicadores.

Brasil		Países Estrangeiros por Continente	
Norte	0	África	0
Nordeste	7	América	2
Sul	3	Ásia	5
Sudeste	2	Europa	1
Centro Oeste	0	Oceania	0
Sub-total:	12	Sub-total:	8
<b>Total:</b>	<b>20</b>		

Fonte: O autor, 2025.

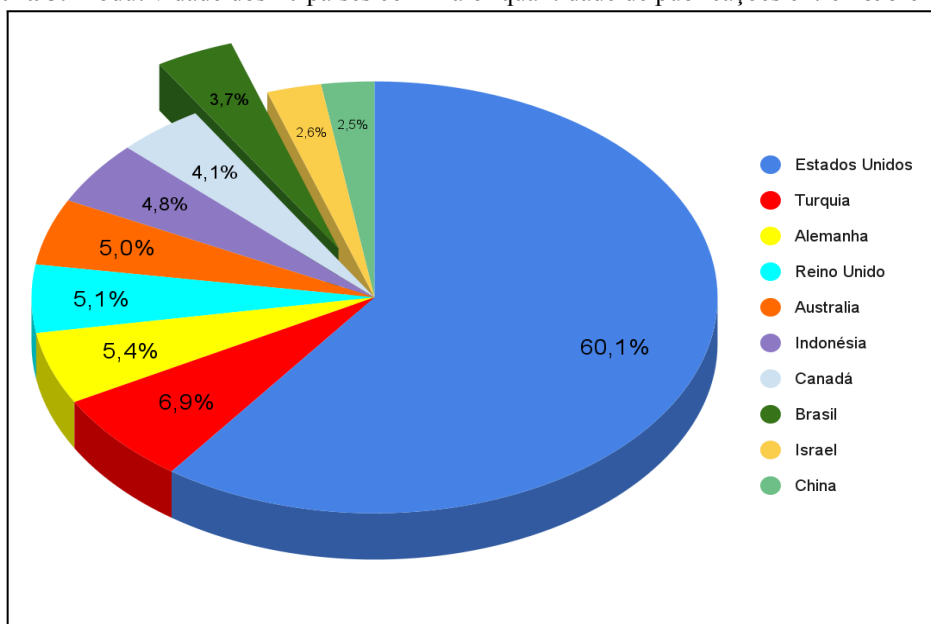
A região Nordeste no Brasil tem o maior número de artigos inventariados na pesquisa com 7 trabalhos, sendo eles A2, A3, A4, A6, A8, A10 e A12. As regiões Sul (A5, A7 e A11) e Sudeste (A1 e A9) listaram resultados expressivamente menores, com 3 e 2 trabalhos, respectivamente. As regiões Norte e Centro-Oeste não retornaram nenhum trabalho para a busca efetuada.

Conforme os estudos de Monteiro, Furlan e Suarez (2017) e Alves e Mello (2019), podemos inferir que a região Nordeste — que ocupa a segunda posição tanto no números de PPGs, quanto no número de grupos de pesquisa em ensino de química —, é a que mais inferiu publicações na área de JDEd no ensino de química nos últimos 10 anos, mostrando a preocupação e relevância do tema para as pesquisas da região, bem como a predominância em relação às demais regiões. A região Sul ocupa a terceira posição em ambos os estudos, e ainda assim retornou 1 trabalho a mais na área de JDEd no ensino de química que a região Sudeste, que ocupa a primeira posição nos estudos supracitados. Centro-Oeste e Norte são as regiões com menor quantidade de grupos de pesquisa em ensino de química e PPGs, e este fator pode justificar a ausência de publicações nessas regiões.

Em relação aos países estrangeiros, o continente asiático domina as publicações na área de JDEd no ensino de química com 5 artigos (A13, A14, A15, A17 e A20), enquanto que a América conta com 2 artigos, A16 e A19, e a Europa com 1 artigo, o A18.

Uma pesquisa realizada por Irwanto, Afrizal e Lukman (2024) apresenta uma grande revisão bibliométrica no campo da Educação Química (EQ) entre os anos de 1895 e 2022, analisando 4.110 documentos da base *Scopus* no intuito de mapear a estrutura intelectual desses documentos, a evolução histórica e as tendências de pesquisa. Os resultados indicam um claro domínio de produtividade e influência dos Estados Unidos, seguida da Turquia e, em terceiro lugar, a Alemanha. A análise temática revela que, embora tópicos tradicionais como "currículo" e "ensino médio" permaneçam centrais, o campo tem evoluído para tópicos emergentes, como: aprendizagem baseada em investigação, aprendizagem baseada em contexto, química verde e o uso de realidade virtual. A Figura 3 apresenta os 10 países com o maior índice de produtividade, segundo o estudo de Irwanto, Afrizal e Lukman (2024).

**Figura 3.** Produtividade dos 10 países com maior quantidade de publicações entre 1895 e 2022.



**Fonte:** Adaptado de Irwanto; Afrizal; Lukman, 2024.

Com base na Figura 3, 4 são países asiáticos, 2 europeus, 2 americanos (com exceção do Brasil), e 1 da Oceania. Os dados supracitados condizem com os resultados inventariados organizados na Tabela 4, com dominância da Ásia, seguida da América e, por último, da Europa. Oceania e África, no entanto, não aparecem na busca realizada e o mesmo condiz com o estudo dos autores, uma vez que nenhum país da África aparece no top 10 ou nos resultados de busca da Tabela 4, ou ainda a Oceania, que tem 1 país no top 10, porém também não retornou resultados.

A Tabela 5 detalha a distribuição dos participantes envolvidos nos artigos inventariados, categorizados segundo o descritor *Participante* e seus indicadores. O número total de participantes registrados excede a quantidade de artigos, visto que um mesmo estudo pode incluir mais de um público-alvo em seu escopo de pesquisa.

**Tabela 5.** Participantes dos artigos inventariados.

PARTICIPANTES	Sub-Total		TOTAL
	Brasil	Países Estrangeiros	
Estudantes da educação básica	5	3	8
Licenciandos	2	2	4
Professores da educação básica	0	1	1
Professores do ensino superior	0	0	0
Outros	2	3	5
Não se aplica	4	0	4

Fonte: O autor, 2025.

Mais uma vez, o indicador *Estudante da educação básica* tem o maior número de trabalhos total, figurando em 8 dos 20 artigos catalogados. Esta constância, verificada tanto na produção nacional (A1, A7, A9, A10 e A12) quanto na internacional (A14, A15 e A20), consolida a inferência de que o principal fator motivador da pesquisa em JDEd no ensino de química é a sua aplicação no contexto escolar. Tal foco justifica-se pela busca por estratégias metodológicas voltadas aos desafios históricos de engajamento, motivação discente e visualização de teorias e modelos neste nível de ensino. Os autores de A1, A10, A12, A14 e A15 inferem que as dificuldades vinculadas ao ensino de química muito ocorrem por conta de: conceitos abstratos e desafiadores, desmotivação e desinteresse com os conteúdos, conteúdos e atividades pouco contextualizadas.

[...] geralmente o ensino de Química vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos. Dependendo do método de ensino, essas dificuldades se acentuam, pois muitas delas não contemplam a construção do conhecimento e a compreensão dos níveis de representação para o entendimento de seus fenômenos, a partir da visualização de teorias e modelos que necessitam de abordagens pedagógicas que permitam a contextualização e a interdisciplinaridade (A12, 2021, p. 271).

Em segundo e terceiro lugar, respectivamente, os indicadores *Outros* (5) e *Licenciandos* (4) apresentam bom volume de trabalhos, o que indica linhas de investigação consistentes. O indicador *Outros*, com maior presença internacional (A13, A17 e A19) que

nacional (A6 e A11), sugere que o formato de publicação (artigo) dos estudos é bastante adequado para a disseminação de estudos com populações universitárias que não sejam exclusivamente licenciaturas, explorando a receptividade e o impacto dos JDEd no ensino superior de química geral ou orgânica, ou ainda, a própria vivência do pesquisador como é o caso do A11. Tanto A6 como A17 investigaram as dificuldades enfrentadas nas práticas laboratoriais durante a graduação, enquanto que A19 investigou o impacto da pandemia do Covid-19 na saúde mental e vida acadêmica dos estudantes. O autor argumenta que, como a saúde mental influencia fortemente o desempenho, era imperativo abordar a perda do senso de comunidade nesse momento de distanciamento social.

A presença de pesquisas no indicador *Licenciandos*, dividida igualmente entre o Brasil (A5 e A6) e o exterior (A13 e A16), corrobora a preocupação do campo com a formação inicial de professores, visando entender quais são as lacunas existentes na formação dos professores, as suas maiores dificuldades durante a graduação, e também investigando como futuros docentes são preparados para integrar essas TDICs em suas práticas pedagógicas. Em seu trabalho, A6 investigou as dificuldades dos licenciandos e estudantes de outros cursos de graduação durante as práticas de laboratório, que são essenciais na formação dos discentes e futuros professores. Para A6 (2024, p. 400) “Essas dificuldades incluem a compreensão de princípios e técnicas de coleta e análise de dados, além de um conhecimento limitado sobre riscos e normas de segurança”.

O estudo internacional A13 é misto entre licenciandos e outros cursos de graduação, e nele investiga-se uma lacuna na literatura sobre Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (DGBL), argumentando que os jogos móveis de química (MCG) receberam muito menos atenção do que os de outras áreas científicas. O objetivo principal foi explorar as atitudes dos estudantes universitários em relação aos MCGs e compará-las às suas atitudes em relação a jogos de aprendizagem móvel (MLG) de outras áreas, além de identificar como as percepções diferem e quais componentes de jogo são preferidos pelos discentes, com o intuito de criar diretrizes para o desenvolvimento de MCGs mais eficazes. Os resultados revelaram uma descoberta preocupante: os estudantes, em geral, apresentaram uma atitude negativa em relação aos MCGs, e conclui recomendando seis elementos cruciais para futuros MCGs: avaliação dinâmica (tutoriais), design narrativo, modo multiplayer, sistema de incentivos, design estético e melhoria nas mecânicas de jogo.

O indicador *Não se aplica* totaliza 4 trabalhos, todos de origem brasileira, sugerindo que o formato destes estudos possuem grande importância e espaço para a publicação de

estudos de natureza teórica, como revisões sistemáticas da literatura (A2, A4, A8) e análises metodológicas sobre o desenvolvimento de jogos (A3), que, por definição, não envolvem participantes diretos, mas são cruciais para a maturação e consolidação do campo de pesquisa.

Por fim, duas lacunas significativas se evidenciam na Tabela 5. Para o indicador *Professores da educação básica* aparece apenas 1 único estudo internacional, contrastando com as 3 ocorrências nas TDs, indicando que investigações sobre a formação continuada ou a percepção de professores em serviço tendem a ser publicadas como trabalhos de dissertação, sendo menos frequentes em artigos curtos. Mais contundente é a ausência total de trabalhos no indicador *Professores do ensino superior* como participantes, um dado que espelha perfeitamente a lacuna já identificada nas TDs. Esta ausência consolidada reforça a hipótese de que o campo de JDEd no ensino de química ainda é percebido como uma ferramenta majoritariamente voltada aos níveis introdutórios (básico e inicial da graduação) e que barreiras culturais podem limitar a investigação da gamificação como ferramenta para a prática docente no ensino superior.

Durante a análise dos materiais, os(as) autores(as) utilizaram, principalmente, questionários e observações de campo como estratégias de ensino e/ou instrumentos de pesquisa. A Tabela 6 apresenta o descritor "*Aspectos metodológicos*" e seus indicadores. Ressalta-se que a maior parte das pesquisas recorreu a múltiplas estratégias ou empregou diferentes instrumentos para a coleta e análise dos dados, e por esse motivo, o número total de indicadores supera o total de artigos catalogados

**Tabela 6.** Aspectos metodológicos empregados nos artigos.

Estratégia de ensino e/ou instrumento de pesquisa	Sub-Total		TOTAL
	Brasil	Países Estrangeiros	
Narrativas/relatos de vida:	1	1	2
Questionário:	3	8	11
Entrevista/entrevista semiestruturada:	1	0	1
Aula/oficina (registro audiovisual):	0	1	1
Observação de campo:	4	2	6
Sequência de Ensino:	2	2	4
Revisão de literatura/estado da arte:	4	0	4

Estudo de Caso:	1	0	1
Debates	2	0	2
Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs):	1	1	2

Fonte: O autor, 2025.

Assim como nas TDs, o indicador *Questionários* também apresentou a maior incidência, com 11 resultados entre os 20 estudos catalogados. No entanto, é notável que, nos artigos, o uso de questionários é majoritariamente internacional — 8 ocorrências estrangeiras (A13 a A20) contra 3 nacionais (A1, A6 e A12). Isso sugere que, no cenário global, o formato "Artigo" favorece o uso de instrumentos quantitativos padronizados que permitem a coleta de dados escalável e a apresentação de resultados estatísticos concisos. Exemplos disso incluem: o uso de escalas de atitude, como a "Computer Game Attitude Scale (CGAS)" em A13 e a "DGBL attitude scale" em A14; escalas para medir construtos psicológicos, como autoeficácia e autorregulação (A17, A20), motivação (A15) ou confiança (A16); ou questionários voltados à avaliação da própria ferramenta por educadores (A18) e à coleta de feedback qualitativo dos alunos (A19).

Enquanto os artigos estrangeiros (A13-A20) tendiam a aplicar escalas psicométricas padronizadas para mensurar construtos abstratos, os estudos brasileiros parecem ter empregado os questionários de forma mais focada na percepção da prática pedagógica e na avaliação da própria ferramenta educacional. Segundo os estudos de A1 (2023, p. 271):

[...] os estudantes responderam a questionários contendo perguntas que buscavam avaliar a percepção dos mesmos em relação ao jogo e ao aprendizado proporcionado pelo mesmo. Como método de coleta de dados, utilizou-se não somente a aplicação dos questionários, mas como também a observação do pesquisador junto ao grupo, com registros no diário de campo.

Um contraponto interessante emerge com o indicador *Observação de campo*, que se destaca como a segunda abordagem mais utilizada nos artigos (6), sendo majoritariamente nacional (A1, A6, A9 e A10), em contraste com o internacional (A14 e A20). Este dado contrasta significativamente com as TDs, nas quais a observação foi um método menos frequente, registrando apenas 2 ocorrências. Pode inferir-se que, no contexto brasileiro, os artigos que relatam a aplicação de JEd valorizam a descrição da interação do aluno com a ferramenta *in loco*, possivelmente alinhada a uma tradição de pesquisa qualitativa no ensino de química. A9 reforça essa hipótese ao afirmar que, no escopo de seu trabalho, "A análise qualitativa fundamentou-se na descrição, observação e interpretação [...] Durante toda a

execução, registraram-se em diário de campo os comportamentos dos alunos, seus diálogos e os tempos gastos para concluir cada fase do jogo”(A9, 2024, p. 591).

Quanto aos resultados dos indicadores *Sequência de Ensino* (4) e *Revisão de literatura/estado da arte* (4), estes aparecem empatados, com um número considerável de trabalhos que adotaram estas metodologias. A recorrência da SE, também observada nas TDs (5), reforça a concepção de que os JDEd são majoritariamente investigados não como artefatos isolados, mas como ferramentas integradas a um planejamento pedagógico estruturado, como é o caso de A10, A12, A15 e A20. Todos os artigos aqui sumarizados integram mais de um aspecto metodológico na construção e aplicação do estudo, enfatizando ainda mais um planejamento integrado e complementar na construção do conhecimento. Durante sua pesquisa, os autores de A10 definiram seus objetivos e metodologia como:

[...] a presente pesquisa buscou analisar o nível de domínio e apropriação dos conceitos químicos a partir das relações de produção de significados durante uma Sequência Didática (SD), utilizando um kit de ferramentas culturais, cuja principal delas foi o jogo “Planeta Química” [...] A SD foi elaborada tendo por base o Modelo Topológico de Ensino (Giordan, 2013) composto pelos eixos estruturantes: Tema, Conceito e Atividade, fundamentados na TAM. A análise da produção de significado procedeu-se a partir da utilização de um “kit de ferramentas” complementares ao jogo “Planeta Química: uma aventura no cotidiano” [...], tais como: a história em quadrinhos do jogo, uma experimentação sobre ácido-base e chuva ácida e uma lista de exercício com situações-problemas (A10, 2024, p.569, 571).

A forte presença de revisões de literatura, principalmente os trabalhos nacionais A2, A3, A4 e A8, está em consonância com os dados da Tabela 5, que identificou esses mesmos 4 artigos nacionais no indicador *Não se aplica*, consolidando a percepção de que os periódicos e eventos nacionais são espaços cruciais para a publicação de estudos teóricos e mapeamentos do campo no Brasil.

O indicador *Debates*, identificou-se 2 ocorrências exclusivamente nos artigos nacionais A3 e A7. Nesses estudos, o jogo digital não objetiva vencer fases e com a conclusão das mesmas, ter o conhecimento consolidado, todavia é visto como uma "ferramenta mediacional"(A3), projetado para suscitar discussões e problematizações em sala de aula. Esta estratégia articula-se com o referencial CTS, no qual o objetivo transcende o conteúdo químico e visa a formação da cidadania e do pensamento crítico (A3). O JDEd, nesse contexto, impulsiona a argumentação e reflexão coletiva sobre os temas sociocientíficos abordados, alinhando-se à função social do ensino de química.

Por fim, a baixa incidência de métodos que exigem uma análise qualitativa mais densa e prolongada, como *Entrevista/entrevista semiestruturada* (A5) e *Estudo de Caso* (A10), nos artigos, contrasta com sua maior frequência relativa nas TDs (3 e 2 ocorrências,

respectivamente). Esta diferença sugere que análises qualitativas profundas e que demandam maior espaço para descrição e interpretação dos dados encontram um veículo mais adequado no formato de TDs, enquanto os artigos tendem a priorizar recortes metodológicos mais objetivos e de relato mais direto, como questionários, observações de campo e revisões de literatura.

Ademais, no descritor *Conteúdos químicos* e seus indicadores, o indicador *Conteúdo* recebeu maior destaque e com ênfase pronunciada para os países estrangeiros conforme exposto na Tabela 7.

**Tabela 7.** Categorização dos artigos no descritor *Conteúdos químicos* e seus indicadores.

Conteúdos Químicos	Sub-Total		TOTAL
	Brasil	Países Estrangeiros	
Tema e Conteúdo	5	2	7
Conteúdo	4	6	10
Não se aplica	3	0	3

Fonte: O autor, 2025.

O indicador *Conteúdo* aqui nos artigos, diferente das TDs, indicou um maior volume de publicações (10), sendo 4 nacionais (A1, A5, A6 e A9) e 6 internacionais (A13, A14, A15, A17, A19 e A20). Para os resultados nacionais, as publicações representam 33% do total de artigos nacionais (12), enquanto que para os estrangeiros representam 75% do total de artigos internacionais (8).

Os conteúdos trabalhados nos artigos nacionais foram: Química orgânica (A1); Teoria cinética dos gases/Físico-Química (A5); Segurança no laboratório (A6) e Teoria atômica (A9). Todos os conteúdos abordados nos jogos pertencem a áreas distintas do ensino de química, o que mostra a diversidade e a descentralização do conhecimento. Os artigos internacionais, por outro lado, já se mostram mais centralizados, adotando como conteúdo: Sais e íons inorgânicos (A15 e A17); Química orgânica e hidrocarbonetos (A19 e A20) e dois estudos que não especificam um conteúdo químico, e sim vários diferentes ao explorar as mecânicas dos JDEd (A13 e A14).

Em seus estudos, os autores de A15 investigam a eficácia de uma abordagem construcionista em que os estudantes atuam como "designers de jogos", em vez de apenas consumidores. Em um estudo quase-experimental (pré/pós-teste) com 138 alunos do ensino secundário da Malásia, o grupo de tratamento utilizou o módulo "MyKimDG" para projetar

seus próprios jogos em PowerPoint sobre o tópico de "Sais". Utilizando testes de desempenho e questionários de motivação e habilidades, o estudo concluiu que o grupo de tratamento obteve desempenho significativamente superior em química, além de melhorias na autoeficácia e na alta produtividade — habilidades do século XX.

Os autores de A5 exploram a aplicação do jogo digital "Cinética dos Gases" para investigar as percepções de oito licenciandos em Química sobre o conceito de aleatoriedade, intrínseco à Teoria Cinética dos Gases. O conteúdo do jogo simula um recipiente fechado cuja finalidade é controlar uma partícula vermelha com o mouse, objetivando colidir o máximo possível com as partículas azuis para pontuar, ao mesmo tempo em que deve desviar das partículas de cor laranja, pois a colisão com estas resulta no fim do jogo.

Em relação ao indicador *Tema e Conteúdo*, neste tipo de estudo ele não é o predominante, entretanto endossa 7 trabalhos. São 5 artigos nacionais (A3, A7, A10, A11 e A12) e 2 internacionais (A16 e A18). Estes dados inferem uma forte identidade da pesquisa brasileira (tanto em TDs quanto em artigos) alinhada à contextualização e frequentemente sob a óptica CTS, que valoriza a integração do conteúdo químico a uma narrativa ou tema, tornando os jogos uma ferramenta mediacional como sugeriu A3. Concomitante a essa sugestão os artigos, A7 e A11, compartilham o objetivo fundamental de superar o ensino de química tradicional e descontextualizado, buscando engajar os estudantes em questões sociocientíficas, contudo, eles o fazem por caminhos metodológicos distintos.

O artigo A7 descreve a criação de uma ferramenta digital que insere explicitamente o conteúdo químico (Química Orgânica e Bioquímica) em paralelo a um tema cultural — conhecido como Etnoquímica —, conectando carboidratos à culinária indígena ou ácidos carboxílicos a perfumes nativos. Por outro lado, o artigo A11 não cria uma ferramenta, mas realiza uma análise autoetnográfica de um jogo comercial, utilizando sua narrativa pós-pós-apocalíptica (o Tema: Antropoceno e crise climática) como um "recurso imaginativo" para fazer "analogias epistemológicas" com o conteúdo químico que não está explícito no jogo, mas é interpretado através de seu mundo fantasioso — como hiperobjetos, metais, poluentes e ciclos biogeoquímicos.

O ensino de Química, com o avançar dos anos, foi sendo reestruturado, tendo em vista a alta demanda por métodos inovadores e uso mais recorrente de ferramentas que possibilitem uma aprendizagem mais compatível com a realidade dos indivíduos, ou seja, contextualizando e exemplificando com as vivências atuais da sociedade (A7, 2025, p. 99).

Partindo do objetivo comum de combater a baixa motivação e o engajamento dos estudantes no ensino de química, os artigos A16 e A18 apresentam temáticas interessantes. O

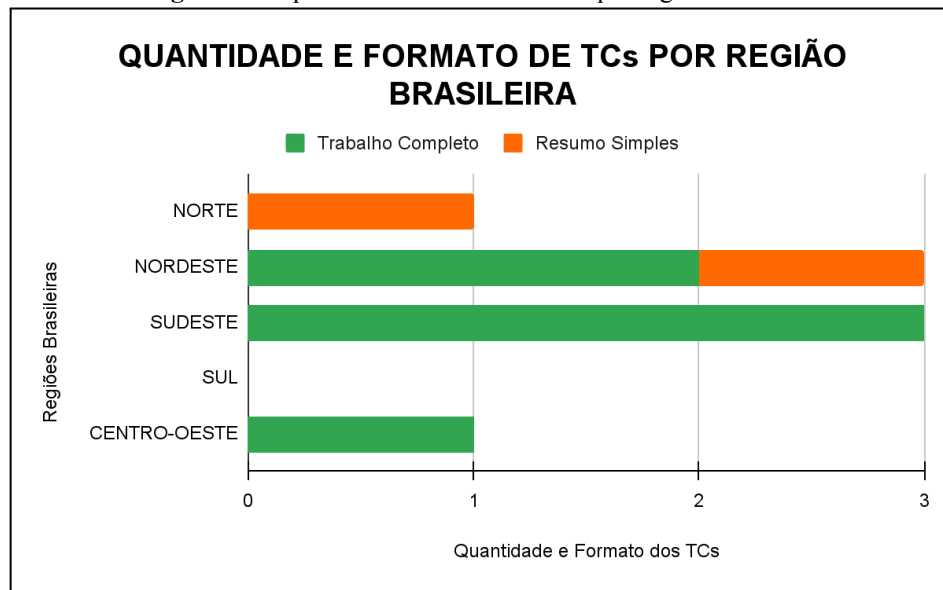
artigo A16 projeta seu tema como uma narrativa de mistério de assassinato, na qual os conteúdos (Química Geral) funcionam como a principal mecânica de progressão: o aluno detém o papel de detetive, e só obtém pistas para resolver o caso ao acertar as questões de química. De forma análoga, o artigo A18 critica jogos que são meras "aplicações educacionais" e propõe um tema de RPG 2D com ricas mecânicas de jogo (missões, inimigos, inventário). Neste, o conteúdo (elementos básicos, compostos e terminologia) é entrelaçado às mecânicas de RPG, como missões de coleta de elementos, um sistema para criar compostos e quizzes ao final de cada área. Em ambos os estudos, o tema é o principal fator de engajamento na mediação e na contextualização da aprendizagem do conteúdo.

Por fim, o indicador *Não se aplica* é composto exclusivamente por trabalhos nacionais, consonante com as análises das Tabelas 5 e 6, indicando que os artigos A2, A4 e A8 são, de fato, revisões de literatura/estado da arte. Em A2, os autores realizaram um mapeamento sistemático sobre JDEd no ensino de química em teses e dissertações da BDTD, sem restrição de período, enquanto, em A4, os autores realizaram o mesmo tipo de estudo nos anais da SBGames entre os anos de 2008 e 2022. O estudo em A8 mapeou os trabalhos de JDEd no ensino de química em anais e periódicos nacionais (tais como ENPEC, ENEQ, JALEQUIM, REDEQUIM, LUDUS, QNEsc e *Química en Punto de Vista*) publicados entre 2014-2024.

### **5.1.3 Trabalhos de Congresso**

No mapeamento de trabalhos de congresso (TC) identificaram-se 8 trabalhos. Destaca-se que esses estudos são oriundos de universidades e instituições públicas brasileiras localizadas nas regiões Sudeste, Norte e Nordeste, conforme se observa na Figura 4. Na Figura 4, também organizou-se os TCs de acordo com os indicadores Resumo Simples (C6 e C7) e Trabalhos Completos (C1, C2, C3, C4, C5 e C8).

**Figura 4.** Mapeamento e formato dos TC por região do Brasil.



**Fonte:** O autor, 2025.

Dentre as cinco regiões brasileiras, Nordeste (C2, C5 e C6) e Sudeste (C1, C3 e C4) possuem maior quantidade de trabalhos publicados, cada uma com 3 trabalhos. Estes dados diferenciam-se dos resultados encontrados nas TDs em relação a distribuição delas por região brasileira, pois nas TDs a região Sudeste emergiu com o maior número de pesquisas inventariadas.

A região Nordeste e Sudeste no estudo publicado por Monteiro, Furlan e Suarez (2017), mostraram como polos de produção científica na área pode ser atribuída à concentração de Programas de Pós-graduação consolidados na Área de Química (Química e Ensino de Química) nessas regiões como mostram — Sudeste (27) e Nordeste (17) em 2016 —, e também maior quantidade de grupos de pesquisa em ensino de química nessas regiões segundo os dados levantados por Alves e Mello (2019) — Sudeste (108) e Nordeste (91) em 2018 —, bem como à maior frequência ou tradição de participação de pesquisadores dessas localidades nos eventos científicos mapeados.

Norte (C7) e Centro-Oeste (C8) também contam com a mesma quantidade de trabalhos, sendo 1 cada. Segundo o estudo de Monteiro, Furlan e Suarez (2017), essas regiões contam com 4 e 7 programas de pós-graduação da área de química, respectivamente. A presença dessas regiões, especialmente a Norte — que não apresentou TDs sobre o tema —, sugere que, mesmo que incipiente, há presença de pesquisas sobre JDEd no ensino de química. Por sua natureza mais concisa e de rápida divulgação, os TCs inventariados podem representar investigações preliminares ou focadas em aspectos específicos, servindo como

indicativo de futuras linhas de pesquisa que podem, eventualmente, consolidar-se em dissertações ou teses (Lima; Gomes; Alves, 2022).

Apesar da região Sul ser dotada de uma boa quantidade de programas de pós-graduação (15) segundo Monteiro, Furlan e Suarez (2017), e ainda bastantes grupos de pesquisa na área de Ensino de Química (50) segundo Alves e Mello (2019), a ausência de trabalhos nos eventos científicos mapeados pode ser multifatorial. As linhas de pesquisa destes programas podem não coincidir com o objeto de estudo deste trabalho, ou ainda, os eventos mapeados podem não ser de interesse dos pesquisadores com trabalhos da área de JDEd em química.

Os participantes das pesquisas envolvendo os TC inventariados foram organizados na Tabela 8 de acordo com o descritor *Participante* e seus respectivos indicadores. O total de participantes envolvidos é maior que a quantidade de trabalhos mapeados, uma vez que um mesmo trabalho pode ter mais de um tipo de participante em seu escopo.

**Tabela 8.** Participantes dos TC inventariados.

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>TOTAL</b>
Estudantes da educação básica	5
Licenciandos	0
Professores da educação básica	2
Professores do ensino superior	0
Outros	1
Não se aplica	2

**Fonte:** O autor, 2025.

O estudante da educação básica emergiu como o principal participante das pesquisas analisadas, assim como, identificou-se nas TDs, e figuram-se em 5 dos 8 trabalhos (C1, C2, C3, C4 e C7). Estes dados reforçam a inferência de que a principal motivação para a investigação de jogos digitais no ensino de química reside na busca por estratégias pedagógicas que abordem os desafios de engajamento e aprendizagem nesse nível de ensino específico.

O ensino de Química como disciplina escolar [...], pode ser descrita sendo uma ciência complexa e de difícil entendimento. Esse motivo deve-se aos usos de fórmulas, substâncias e de uma linguagem própria [...] jogos [digitais] educacionais referem-se não apenas à jogos que possuem meramente o intuito do entretenimento, mas também possuem o propósito de instruir o estudante no conhecimento necessário, ensinando-o técnicas e o moldando a aprender de forma mais interessante. Sua finalidade é trocar, mas não substituir, a teoria pela ação [...] como

raciocínio, memorização e concentração. O jogo é um meio de comunicação com o mundo [...] Nesse contexto, os jogos digitais educacionais somam as práticas de ensino com recursos multimídia, estimulando a aprendizagem de forma lúdica e envolvente (C3, 2024, p. 568-569).

Um contraste significativo emerge no indicador *Licenciandos*, que, embora presente em 3 TDs, está totalmente ausente nos TCs analisados. Talvez a formação inicial de professores não seja um foco de publicação entre os pesquisadores nos congressos científicos investigados. Em contrapartida, a formação continuada e a percepção docente sugerem maior interesse por parte dos pesquisadores, uma vez que o indicador *Professor da Educação Básica* teve 2 resultados (C1 e C4). No indicador *Professor do Ensino Superior*, a ausência de resultados em TC, também observada em TDs, corrobora a discussão anterior sobre a dificuldade de elaborar um jogo que aborde a complexidade conceitual de nível acadêmico e ainda as barreiras culturais sobre a seriedade deste ambiente (onde os jogos digitais podem não ser vistos como sérios).

Quanto ao indicador *Não se aplica*, presente em 2 TCs (C5 e C8), assim como nas TDs, confirma a existência de trabalhos de cunho teórico ou revisional também nesse formato de publicação. A presença de apenas um trabalho no indicador *Outros* (C6), diferentemente das TDs, aponta para um trabalho cuja metodologia não definiu um grupo específico de participantes até o momento da publicação do mesmo.

Na Tabela 9 apresenta-se o descritor *Aspectos metodológicos*. Pelo formato de trabalho ser mais conciso e rápido, diferente das TDs, cada trabalho aderiu a apenas uma metodologia em seu escopo.

**Tabela 9.** Aspectos metodológicos empregados nos TCs.

<b>Estratégia de ensino e/ou instrumento de pesquisa</b>	<b>TOTAL</b>
Questionário:	3
Revisão de literatura/estado da arte:	2
Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs):	3

**Fonte:** O autor, 2025.

O panorama metodológico dos TCs apresenta tanto continuidades quanto particularidades em relação às pesquisas inventariadas nas TDs. Os indicadores *Questionário* e *TICs* dividem a liderança com 3 resultados entre os trabalhos mapeados, e a *Revisão de literatura*, logo atrás, com 2 resultados.

Os questionários foram adotados nos TCs C1, C3 e C7, e reforçam não apenas seu posto como ótima ferramenta para coleta de dados, como também sua utilidade para aferir percepções ou conhecimentos de forma padronizada, como quando o público-alvo são os estudantes e/ou professores da educação básica, fato que ocorre nos 3 trabalhos. Para C3 (2024, p. 570): “[...] o jogo pode ser avaliado ou por meio de testes formais, ou observação informal, ou outros. Devem ser testados os requisitos relacionados ao desempenho, à usabilidade e à eficácia do sistema [...] Um formulário [...] foi aplicado aos estudantes”.

Em relação aos trabalhos que adotaram TICs (C2, C4 e C6), estes influem que os congressos funcionam como um bom espaço para a disseminação de inovações tecnológicas — seja o desenvolvimento de novos JDEd, seja a análise de suas características técnicas, de usabilidade ou de *design*, como elucidada C2 (2019, p.362):

[...] abordagens mais dinâmicas e atrativas precisam ser incorporadas ao processo de ensino-aprendizagem de química, de modo a criar um ambiente favorável e acolhedor para a promoção do seu aprendizado [3]. Este trabalho apresenta o jogo QuimiCrush, um *puzzle* digital, estilo *tile matching* [...]

Ou ainda em C4, cujo objetivo principal do trabalho é projetar um ecossistema de software que permita que professores atuem como produtores diretos de versões de cenários de jogos digitais como apoio ao ensino contextualizado.

Quanto aos estudos C5 e C8, estes integram o indicador *Revisão de Literatura/Estado da Arte* e a reforçam como uma abordagem metodológica relevante, denotando seu papel fundamental e transversal na construção e consolidação do campo científico. Em C5 (2022) realizou-se um mapeamento dos JDEd no Ensino de Química nos Anais do SBGames entre 2010-2020 e os resultados revelaram números muito baixos da busca pretendida. A apresentação de revisões em congressos permite a rápida disseminação de mapeamentos da produção existente, a identificação de tendências e a proposição de agendas de pesquisa futuras, contribuindo para a articulação da comunidade científica.

No início do processo de análise do descritor *Conteúdos Químicos* e seus indicadores, identificou-se que 50% dos TCs analisados foram classificados no indicador Tema e Conteúdo, conforme os dados apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10.** Categorização dos TCs no descritor “Conteúdos químicos e seus indicadores”.

<b>Conteúdos Químicos</b>	<b>Trabalhos de Congresso</b>
Tema e Conteúdo	4
Conteúdo	2
Não se aplica	2

**Fonte:** O autor, 2025.

A publicação majoritária de trabalhos no indicador *Tema e Conteúdo* — C1, C2, C3 e C7 — os mantém como principal estratégia para veicular o conhecimento químico em jogos digitais apresentados em congressos. Todos os jogos desse indicador adotaram como conteúdo Tabela Periódica e/ou Ligações Químicas e/ou Ácidos Inorgânicos e/ou Concentração. Em C1, os autores compelem que os jogos digitais são mais que ferramentas de entretenimento, uma vez que fazem o jogador interagir com um ambiente diferente e usam de recursos sensoriais tais como a audição, visão e tato. Deste modo, para que os JDs alcancem os objetivos de aprendizagem, a contextualização, narrativa ou temática central é ótima aliada nesse processo.

Os autores de C1 criaram um jogo denominado “A ascensão do Hidrogênio”, que, através da dinâmica de batalhas, busca apresentar aos estudantes da educação básica a Tabela Periódica. Seu principal propósito é, por meio de batalhas, apresentar ao aluno do Ensino Fundamental e Médio a Tabela Periódica. A narrativa do jogo é impulsionada pela busca do protagonista, um refugiado do "país Hidrogênio", que viaja pelo mundo lutando por justiça social e igualdade para seu povo. A mecânica de exploração utiliza um mapa estilizado como a Tabela Periódica. O clímax da jornada é a chegada ao território dos "Gases Nobres", a facção antagonista que, no jogo, detém o controle de toda a riqueza mundial.

Assim, os autores confirmam que a adoção de Tema e Conteúdo no escopo do trabalho é aliada do processo de aprendizagem. “Com uma dinâmica simples, uma história interessante e envolvente, o jogo em questão tenta passar conceitos básicos de cada elemento da tabela periódica, mas com um foco maior no elemento hidrogênio [...]” (C1, 2015, p.329).

A persistência dessa abordagem nos TCs reforça a inferência de que a contextualização do conteúdo químico por meio de uma narrativa ou tema é uma prática pedagógica central no ensino de química, especialmente considerando que a maioria dos TCs também tem como público-alvo os estudantes da educação básica (Tabela 7).

Os indicadores *Conteúdo* e *Não se aplica* têm 2 trabalhos cada. Os TCs C4 e C6 integram o indicador *Conteúdo* e ambos exploram a Tabela Periódica como conteúdo de seus jogos. Em C4, os autores têm como principal objetivo projetar um ecossistema de software para que os professores atuem como produtores dos seus próprios cenários e contextualizações nos jogos, entretanto, a ferramenta por si só não é contextualizadora e nem a proposta de jogo realizada no trabalho. Os autores de C6 criaram um jogo cujo objetivo principal é “[...]apresentar e ensinar os elementos químicos componentes da tabela periódica e

suas aplicabilidades no dia a dia”. As aplicações destes elementos no cotidiano, durante o jogo, ocorrem por meio de um card informativo sobre a presença do elemento em determinados ambientes.

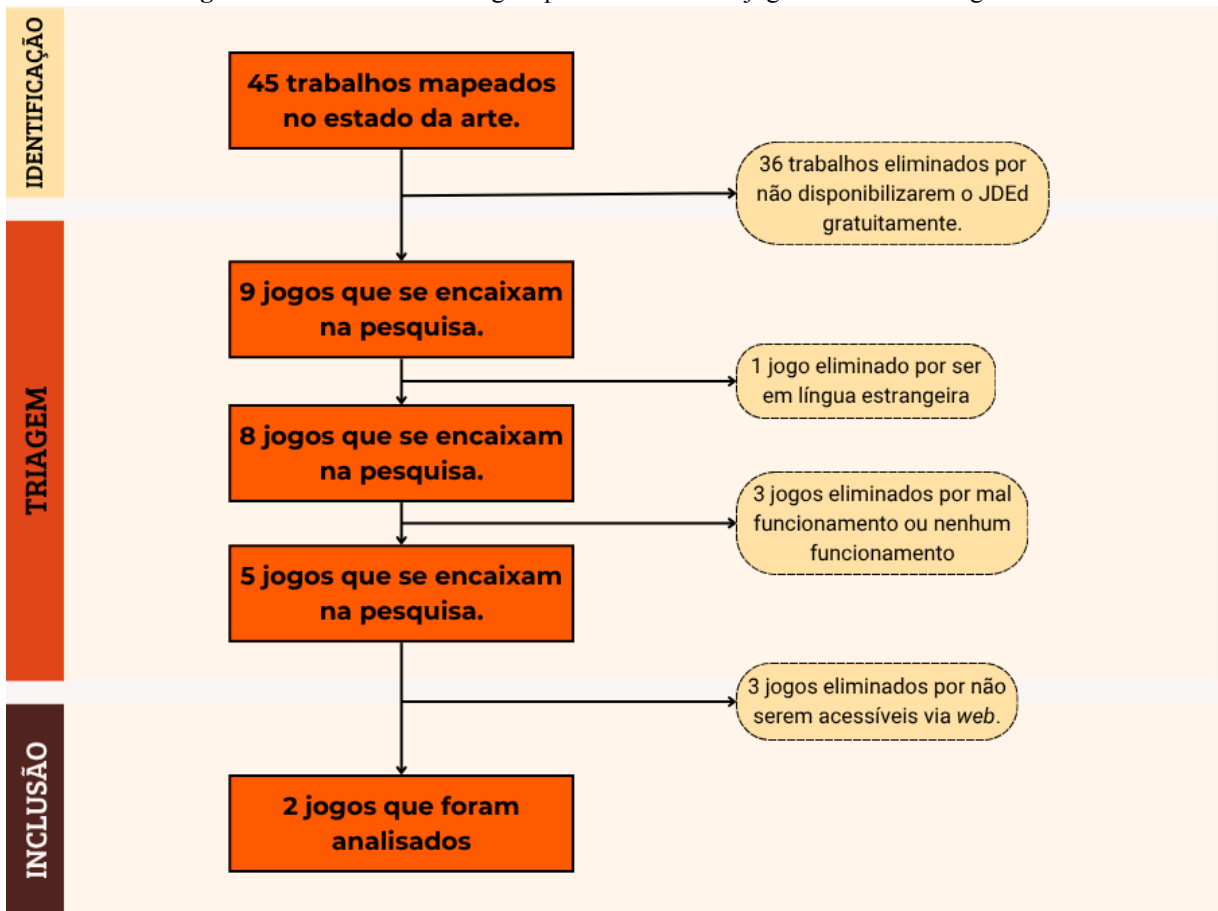
Os TCs C5 e C8 compõem o indicador *Não se aplica* e ambos tratam de uma revisão de literatura. Os autores de C8 buscaram entender como os Softwares Educacionais (SEdu) de química para a educação básica podem promover aprendizagem significativa através da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e como é a qualidade desses SEdu disponibilizados pela plataforma Portal do Professor, demonstrando que os congressos funcionam não apenas para apresentar aplicações didáticas (jogos com "Tema e Conteúdo" ou "Conteúdo"), mas também para consolidar e discutir o estado da arte da pesquisa na área.

## 5.2. ANÁLISE DOS JOGOS DIGITAIS

Como descrito anteriormente, foram identificados 45 trabalhos que abordavam em seus estudos jogos digitais e o ensino de química, contudo, desse total, apenas 9 apresentavam jogos digitais disponíveis para download ou com acesso gratuito na internet (web). Considerando-se que um dos objetivos desta pesquisa era analisar JDEd em português, identificou-se que dos 9 jogos identificados inicialmente, 8 estavam disponíveis nesta língua. Entretanto, dentre esses 8 jogos brasileiros mapeados, 3 deles apresentaram mau funcionamento ou nenhum funcionamento por terem sido desenvolvidos para versões de navegadores antigas ou com linguagem de programação não suportada nos seguintes sistemas operacionais: Windows, MacOS, IOS, Android e ChromeOS.

Em sequência, procedeu-se com uma leitura integral dos 5 trabalhos mapeados no estado da arte pelos três pesquisadores que fazem parte desta pesquisa, com o objetivo de categorizar os jogos de acordo com seu conteúdo químico, tipo de jogo (se é download ou web jogo), metodologia adotada e público-alvo da pesquisa. O último critério foi a acessibilidade desses jogos, e conclui-se que os web jogos são mais acessíveis que os jogos que necessitam de download (especialmente pensando no cenário escolar), e dentre os 5 jogos, apenas 2 se enquadram nos critérios. A Figura 5 mostra o processo de escolha dos jogos que serão investigados.

Figura 5. Caminho metodológico para a escolha dos jogos a serem investigados.



Fonte: O autor, 2025.

Assim, neste item apresenta-se a análise dos jogos “*My Química Lab*” e “*Planeta Química*”, selecionados para avaliar-se a qualidade dos mesmos.

### 5.2.1 Dimensões de Avaliação

No instrumento proposto por Coutinho (2017) em sua tese de doutorado, três dimensões foram definidas para avaliar a qualidade dos jogos digitais. Como o presente trabalho adota essa ferramenta, a seguir serão discutidas as dimensões que compõem o instrumento para cada jogo analisado.

Nesse sentido, a avaliação de um jogo se sustenta em três dimensões principais. A *Usabilidade* busca definir o equilíbrio entre a facilidade de aprendizado e a capacidade do jogo de se manter desafiador, estimulando o jogador a novas descobertas. A *Experiência do Usuário (UX)*, por sua vez, permite identificar como o jogo mobiliza o jogador para uma experiência envolvente e significativa, analisando para isso seus recursos narrativos e estéticos (cor, som, cenário, personagens). Por fim, a avaliação dos *Princípios de*

*Aprendizagem* serve para coletar informações sobre o potencial do jogo em fomentar a compreensão, a resolução de problemas e a autonomia do aprendiz.

A avaliação da usabilidade em jogos digitais é um tema que carece de consenso entre os pesquisadores da área (Coutinho, 2017). Há quem defenda a usabilidade como um fator crucial para impulsionar a produção de jogos de alta qualidade, argumentando que ela é fundamental para promover tanto a aprendizagem quanto o entretenimento, mas, em contrapartida (Lima; Bueno; Perry, 2017; Medeiros, 2012), há aqueles que, embora reconheçam essa relevância, propõem ponderações. Este segundo grupo sugere que os jogos devem ser analisados para além da simples eficiência e eficácia de uso, pois entendem que a relação entre o jogador e o jogo é mediada por um conjunto de elementos como desafios, imaginação e divertimento (Federoff, 2002; Paz; Pow-Sang, 2016).

Assim como para a autora do IAQJED, a *UX* engloba uma vasta gama de experiências emocionais e sensoriais que podem emergir no usuário, podendo ser agradáveis ou não, e este não é necessariamente, um aspecto qualificador do jogo como bom ou ruim. A experiência de jogar é transformadora, e quando o jogador interage com o jogo, a sua relação com a atividade se modifica. É nesse momento que interpretações e significados emergem, fundindo-se com a diversão e o prazer, resultando em uma transformação daquele que joga e que também é jogado (Nagalingam; Ibrahim, 2015).

Coutinho (2017), em consonância com Gee (2004) defende que *Princípios de Aprendizagem* existem em todos os jogos digitais, não apenas nos educativos, e por isso, critérios de avaliação bem planejados são necessários. Deste modo, as questões elaboradas para o IAQJED foram distribuídas seguindo as três seções sugeridas por Gee (aprendizes autocapacitados, resolução de problemas e compreensão). Algumas adaptações foram feitas na formulação das perguntas para que o avaliador se concentrasse na percepção do conjunto de princípios, e não em um princípio isolado.

### 5.2.2 O jogo “My Química Lab”

O jogo digital educacional *My Química Lab*<sup>2</sup> (MQL), Figura 6, é um jogo do gênero plataforma e subgênero de pergunta e resposta. Ele é disponibilizado gratuitamente e pode ser acessado por qualquer navegador com acesso web, inclusive em dispositivos móveis (A1, 2023). O jogo originou-se de um projeto de iniciação científica no Centro Federal de

---

<sup>2</sup> Fonte: <https://myquimicalab.github.io/>

Educação Tecnológica (CEFET) de Minas Gerais, e foi desenvolvido por dois alunos que cursavam a 3ª série do ensino técnico integrado em informática.

**Figura 6.** Captura de Tela do Jogo MQL.

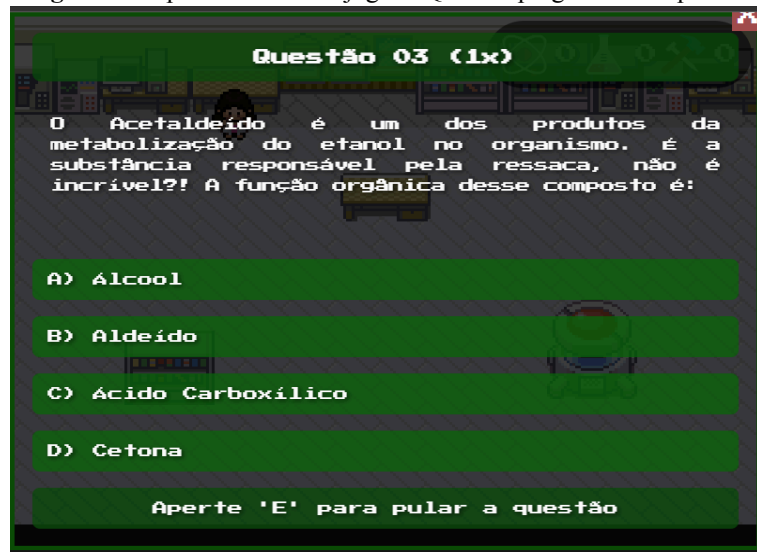


**Fonte:** Jogo MQL.

Na tela inicial do jogo (Figura 6) encontra-se uma personagem no meio da sala e um laboratório no seu entorno, tudo em perspectiva 2D. No canto superior direito encontram-se três itens zerados que serão, supostamente, coletados durante o jogo. Ele não apresenta uma história ou narrativa central para explicar a dinâmica e objetivos do jogo, nem manual de instruções contendo as mecânicas para jogar, tais como uso de *mouse* e/ou teclado para movimentar a personagem e modos para interagir com o ambiente.

Por experiência do autor deste trabalho, identificou-se que o teclado é usado para movimentar a personagem com as teclas “WASD” (↑,←,↓,→) nas diferentes direções, e a tecla “E” serve para interagir com o ambiente (essa informação de interação é dada quando você descobre como movimentar o personagem). Alguns espaços específicos do ambiente são interativos, e eles são indicados com um balão de fala acima da cabeça da personagem. Ao interagir com alguma parte possível do cenário uma tela com 1 pergunta e 4 alternativas de resposta aparecem para que seja respondida (Figura 7).

**Figura 7.** Captura de Tela do jogo MQL com perguntas e respostas.



Fonte: Jogo MQL.

A quantidade de perguntas e respostas parece infinita, uma vez que não chega-se ao fim delas. Sempre que uma pergunta é respondida, indiferente da resposta estar certa ou não, avança-se para uma próxima questão e isso se sucede até que o jogador se canse de responder. Para as questões respondidas corretamente, uma quantidade de itens erlenmeyer é adicionada a sua pontuação (Figura 8). Quanto mais perguntas respondidas corretamente em sequência, maior a adição deste item, entretanto, o jogador, ao responder uma errada quebra-se a sequência e a pontuação de itens volta a ser adicionada em valores menores. Errar uma pergunta não desconta pontos erlenmeyers. Destaca-se ainda que o jogo não possibilita que o jogador salve a etapa em que está, dessa forma, caso o jogador deseje parar de jogar, o jogo não salva a sua pontuação e não aponta a fase do jogo.

**Figura 8.** Captura de tela dos itens coletados no jogo MQL.



Fonte: Jogo MQL.

Durante a exploração do jogo pelos três pesquisadores, não foi possível identificar a finalidade do item de laboratório coletado e nem como coletar os que aparecem zerados conforme os elementos que compõem a Figura 8.

Salienta-se que o MQL foi esmiuçado de diversas formas, assim, buscou-se interagir com as diferentes partes do cenário para descobrir se cada área era responsável por um tipo de item, mas todos os espaços de interação entregam o mesmo erlenmeyer. As perguntas tem uma variedade de conteúdos de química orgânica, porém elas não são inovadoras, poucas vezes contextualizadas e o grau de dificuldade não varia muito. Ainda, diversas vezes perguntas semelhantes aparecem uma após a outra com respostas iguais. Dessa forma, infere-se que o jogo representa uma lista de questões a serem respondidas por quem o joga, o que não difere de uma lista de exercícios tradicional, ou seja, não figura como uma ferramenta que contribui para aprendizagem dos educandos, considerando as limitações associadas à química.

#### 5.2.2.1 Análise dos resultados da avaliação do jogo MQL pelos pesquisadores deste trabalho.

A análise dos resultados revelou que o “*My Química Lab*” foi classificado por todos os avaliadores como um jogo inadequado para finalidade educativa.

A classificação final dos jogos foi determinada a partir da pontuação total atribuída por cada avaliador, correspondente à soma das três dimensões analisadas. Na Tabela 11 apresenta-se o detalhamento desses escores. Com base nos critérios de classificação já explicitados anteriormente, os jogos avaliados obtiveram uma pontuação geral que variou entre 16 e 17 pontos.

**Tabela 11.** Resultados da avaliação das dimensões para o jogo MQL.

<b>Avaliadores</b>	<b>Dimensão de Usabilidade</b>	<b>Dimensão de UX</b>	<b>Dimensão de Princípios de Aprendizagem</b>	<b>Total por avaliador</b>
AV1	4	7	6	17
AV2	5	6	6	17
AV3	4	6	6	16

\*AV= avaliador

Fonte: O autor, 2025.

Ao calcular a pontuação média de cada dimensão a partir da soma dos escores de todos os avaliadores, observa-se que a dimensão de *Usabilidade* apresentou o desempenho mais baixo, com 4,33 pontos. A dimensão dos *Princípios de Aprendizagem* logo em seguida atingiu 6 pontos. A dimensão da *Experiência do Usuário (UX)* foi a que obteve a avaliação mais positiva, totalizando uma média levemente superior à segunda colocada, com 6,33 pontos.

A dimensão de *Usabilidade*, conforme discutido anteriormente, mede a facilidade de aprendizado e o quão desafiador e funcional o jogo é. As pontuações aqui são as mais baixas uma vez que o jogo não atende aos itens da categoria. Nesse sentido, as perguntas 1 e 2 dessa dimensão referem-se às instruções dadas ao jogador, e como visto na descrição do jogo, ele não traz nenhum manual de como o jogar. A pergunta 3 é sobre os objetivos educacionais declarados do jogo, e assim como ele não tem manual, também não tem objetivos declarados. O jogo também não tem opção de salvar o progresso, no intuito de retomar mais tarde o caminho percorrido, como indaga a questão 4. Quanto à questão 5, o jogo não chega a nenhum final, portanto não há vitória ou derrota.

Em relação aos desafios do jogo na pergunta 6 desta dimensão, as questões do jogo não têm variação significativa dos graus de dificuldade. Assim, foi unânime pelos avaliadores avaliar cada questão como NA(0 pontos) ou N(1 ponto). O MQL não funciona como um jogo porque falha em prover os elementos mais básicos de interação (instruções) e objetivo.

Na dimensão *Princípios de Aprendizagem*, avalia-se o potencial do jogo para fomentar a compreensão, a resolução de problemas e a autonomia do jogador. A média 6 nesta categoria indica que todos os itens da ferramenta foram assinalados como *Nunca* (1 ponto) por todos avaliadores. O IAQJEd valoriza a capacidade de "explorar diferentes estratégias de aprendizagem" (Q2) e "ser o agente principal do jogo" (Q4), e como visto na descrição do MQL, não há estratégias; a única ação é responder a perguntas de múltipla escolha. O jogador não é um agente, é um respondente passivo. De acordo com a ferramenta, um bom jogo permite "explorar novas hipóteses" (Q5), porém, o MQL não tem nada a explorar e nenhuma hipótese a testar, exceto as alternativas das questões do jogo. A questão 6 busca "feedbacks que apontem os caminhos para sua finalização", e como dito antes, indiferente da resposta estar certa ou não, avança-se para uma próxima questão, isto é, sem feedbacks.

O jogo não atende aos *Princípios de Aprendizagem*, pois não promove a autonomia, não oferece feedback e não permite a resolução de problemas aos jogadores. Reflexo talvez, do MQL incorporar o modelo de ensino fundamentado na memorização e repetição de conteúdo, modelo este criticado por pesquisadores da área de ensino de química.

A *UX* avalia a capacidade do jogo de criar uma experiência envolvente e significativa por meio de narrativas e estética, e assim como em todas as categorias, as pontuações foram mínimas. Esta dimensão foi a melhor avaliada em relação às demais, mas, ainda assim seus resultados são insatisfatórios, exceto pela questão 6 do instrumento, pois nas demais questões todos avaliadores responderam como *Nunca* (1 ponto).

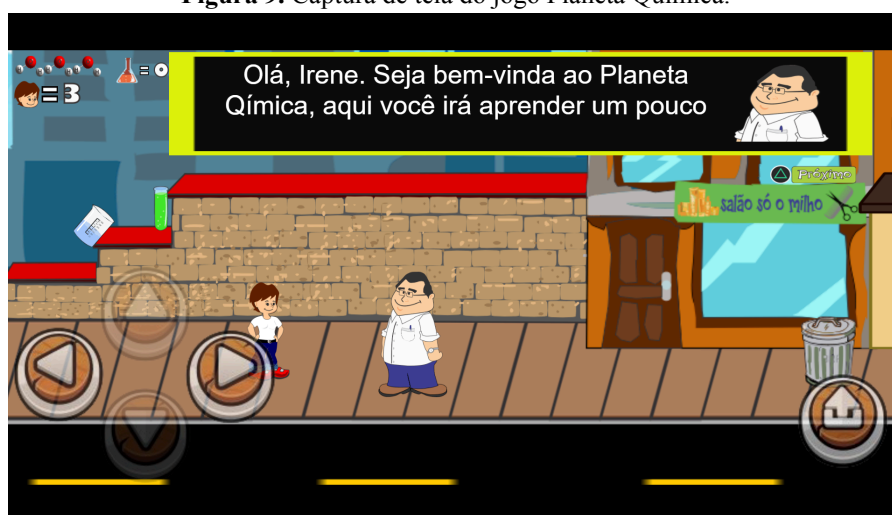
O jogo não permite envolvimento dos elementos estéticos significativamente com a rotina e nem atraente no sentido visual da movimentação da personagem (Q1, Q2 e Q6). Não há narrativa (Q3), nem diversão (Q4), nem motivação (Q5).

A *Experiência do Usuário (UX)* falha, porque o MQL não utiliza os elementos que definem um jogo (narrativa, desafio progressivo, diversão) para criar engajamento. Conforme descrito, não há jogo para experienciar, apenas questões a serem respondidas.

### 5.2.3 O jogo “Planeta Química”

O jogo digital educacional *Planeta Química*<sup>3</sup> (PQ) (Figura 9) é um jogo do gênero plataforma, e subgênero de aventura. Ele é gratuito e pode ser acessado por qualquer navegador com acesso web, inclusive em dispositivos móveis. A concepção do jogo, originou-se de uma ideia para o trabalho de monografia de Jonathan Silva do Nascimento em 2014. O autor era, na época, concluinte do curso de Ciências Naturais-Física da Universidade Federal do Maranhão - UFMA/Campus-Bacabal. A versão definitiva e que deu vida ao jogo, em 2020 foi elaborada por: Tiago Rodrigues dos Reis, Rayane Kelly Pereira Ribeiro e Hawbertt Rocha Costa; todos membros da UFMA.

Figura 9. Captura de tela do jogo Planeta Química.



Fonte: Jogo Planeta Química.

A narrativa do jogo é centrada na personagem Irene, que irá adquirir novos conhecimentos sobre a química e tem como objetivo aplicar seus novos conhecimentos para solucionar problemas e superar desafios relacionados ao meio ambiente e ao cotidiano (A10, 2024). A tela inicial (Figura 9) mostra Irene, que é a figura de ação central do PQ, e também o

<sup>3</sup> <https://www.construct.net/en/free-online-games/planeta-quimica-10502/play>

professor, que é um personagem secundário que aparece para dar informações e missões. Ainda na tela inicial, há um campo com instruções na descrição sobre o funcionamento das mecânicas básicas para movimentar e interagir com os personagens, cenários e objetos do jogo. A progressão do PQ é estruturada em fases.

Na primeira fase (Figura 10), a protagonista sofre uma exposição acidental ao ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) de uma bateria, resultando em irritação na pele. Compete ao jogador auxiliá-la na seleção da substância neutralizante adequada, aplicando diretamente o conceito de reações de neutralização. Durante o percurso, a mecânica do jogo exige que o jogador evite obstáculos (como resíduos e animais nocivos) e colete informações. Esta fase culmina na construção da equação química da neutralização, reforçando o aprendizado conceitual.

Figura 10. Capturas de tela da fase 1 no jogo PQ.



Fonte: Jogo Planeta Química.

A segunda fase (Figura 11) aborda a Química Ambiental: Irene visita a propriedade rural de seus avós, onde as plantações foram degradadas pela chuva ácida. Ela investiga e descobre que a causa está na poluição industrial e na queima de combustíveis fósseis. O jogador então auxilia a protagonista no combate aos poluentes como dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que são os antagonistas da vez, utilizando uma solução de hidróxido de cálcio ( $\text{Ca}[\text{OH}]_2$ ) como combatente. Nesta etapa, o discente é instruído sobre as reações químicas formadoras da chuva ácida e seus impactos no solo e na vegetação. As mecânicas do jogo ainda pedem que você evite obstáculos e colete informações nessa fase.

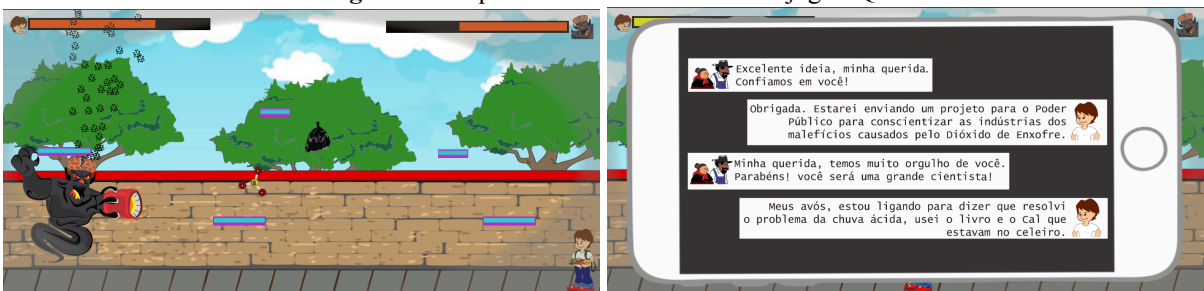
**Figura 11.** Captura de tela da fase 2 do jogo PQ.



Fonte: Jogo Planeta Química.

A terceira e última fase (Figura 12) consiste no confronto com o antagonista final “Boss”, que utiliza resíduos e poluentes gasosos como ataque. Irene deve contra-atacar com a solução básica de hidróxido de cálcio, neutralizando os ataques. Ganha aquele que acabar com a vida (barra na parte superior da tela) do outro primeiro. Em caso de derrota, o jogo permite que você tente outra vez, e em caso de vitória, o jogo é concluído e te encaminha para a uma tela final com Irene contando aos avós que combateu a poluição.

**Figura 12.** Captura de tela da fase final do jogo PQ.



Fonte: Jogo Planeta Química.

No decorrer do jogo, dicas e informações são disponibilizadas para que o jogador às colete e consiga concluir os desafios. Além disso, o jogo conta com feedbacks quando o jogador erra nas respostas. Apesar de todas as mecânicas e informações do jogo, algumas ausências podem ser observadas, como: a falta de maiores explicações no começo do jogo sobre o objetivo inicial (o que fazer, o que posso coletar); funcionamento da contagem de vidas; modo de salvar o progresso do jogo para que ele não recomece do início; e serventia dos itens coletados (já que não descobrimos se eles têm uma finalidade específica).

### 5.2.3.1 Análise dos resultados da avaliação do jogo PQ pelos pesquisadores deste trabalho.

A análise dos resultados revelou que o “*Planeta Química*” foi classificado por todos os avaliadores como um jogo parcialmente adequado para finalidade educativa. Isso quer dizer que ele está na faixa intermediária quanto às possibilidades de classificação da ferramenta de Coutinho (2017).

Do mesmo modo em que analisou-se o jogo anterior, nesta análise a classificação final do *Planeta Química* foi determinada a partir da pontuação total atribuída por cada avaliador, correspondente à soma das três dimensões analisadas. Na Tabela 11 apresenta-se o detalhamento desses escores. Com base nos critérios de classificação já explicitados anteriormente, os jogos avaliados obtiveram uma pontuação geral que variou entre 47 e 53 pontos.

**Tabela 12.** Resultados da avaliação das dimensões para o jogo Planeta Química.

<b>Avaliadores</b>	<b>Dimensão de Usabilidade</b>	<b>Dimensão de UX</b>	<b>Dimensão de Princípios de Aprendizagem</b>	<b>Total por avaliador</b>
AV1	15	17	19	51
AV2	12	17	18	47
AV3	15	19	19	53

\*AV= avaliador

Fonte: O autor, 2025.

A média dos pontos por categoria avaliada foi atribuída por meio do somatório das pontuações dos avaliadores, e assim, concluímos que: a dimensão dos *Princípios de Aprendizagem* apresentou maior média, com 18,67 pontos; a dimensão de *UX* obteve segunda maior média, com 17,67 pontos; e por fim, a dimensão de *Usabilidade* com 14 pontos de média.

A dimensão com melhor média foi a dos *Princípios de Aprendizagem*, denotando que o jogo busca alinhar seus desafios com princípios pedagógicos, diferentemente do MQL. Frequentemente é possível relacionar os cenários do jogo com a realidade (Q1) e manipular a personagem de modo eficaz para completar os objetivos do jogo (Q4).

Entretanto, explorar hipóteses e estratégias de aprendizagem diferentes e ao mesmo tempo avaliar a aquisição de competências (Q2 e Q5), bem como vivenciar situações próximas da realidade (Q3) nem sempre são possíveis.

Em relação aos feedbacks do jogo (Q6), esses não são robustos o suficiente para que o jogador compreenda sempre seu erro e melhore. A conclusão da fase 1 com a reação e

balanceamento da neutralização não possui um feedback satisfatório e orientador, apenas indica que o jogador não a balanceou corretamente e, caso o jogador não o faça, deve tentar novamente. A média de 20 pontos indica que o jogo tem mérito pedagógico por contextualizar o conteúdo e dar agência ao jogador, mas sugere que ele é fraco em mecânicas de feedback e na promoção de exploração de hipóteses pelo jogador.

A dimensão de *Experiência do Usuário (UX)* foi a segunda melhor avaliada. O jogador se depara com desafios um pouco mais complexos ao avançar de fase (Q5), mas não do ponto de vista conceitual, e sim do ponto de vista de habilidades do jogador. Os elementos estéticos (Q1), a atração e interação do jogador com esses elementos (Q6 e Q2) às vezes ocorrem promovendo envolvimento, mas carecem de coesão na integração desses elementos. Dito isso, a interação com o jogo perde um pouco seu potencial de diversão (Q4) pela falta de coesão dos elementos com as diferentes mecânicas adotadas no PQ. Uma vez que a dificuldade de cada fase não seja tanto conceitual e sim nas habilidades do jogador, a narrativa se torna menos desafiadora se analisada da perspectiva do conteúdo (Q3).

A *UX* do Planeta Química é superior à do MQL por possuir uma boa narrativa e ser minimamente divertida, porém não atinge seu potencial por falhar em integrar essa narrativa a um cenário que cativa o jogador em um nível conceitual mais profundo.

Por fim, a dimensão de *Usabilidade* apresentou maior discrepância com relação às dimensões anteriores, com média de 14 pontos. As pontuações baixas não se devem à dificuldade do conteúdo, mas a falhas técnicas e de design que afetam diretamente a funcionalidade do jogo. Todos os avaliadores concordam que não ter uma opção de salvar (Q4) é uma falha de usabilidade severa em um jogo dividido em fases, pois desrespeita o tempo do jogador e gera frustração, especialmente nos casos de derrota por baixa habilidade do jogador. Outra grande falha é não declarar os objetivos educativos do jogo (Q3), pois mesmo que o jogador aprenda a jogar, o início do jogo acaba sendo exploratório para entender o que precisa ser feito, tomando um tempo que, em sala de aula, pode ser determinante.

Em contrapartida, as informações de mecânica do jogo (Q2) e informações de como jogar apresentadas em momentos definitivos do jogo (Q1) são sempre muito assertivas. Diferente do MQL, o PQ tem um objetivo de vitória (Q5), um desafio final e uma progressão de dificuldade (Q6). No entanto, suas falhas funcionais (especialmente a ausência da função de salvar) comprometem drasticamente sua pontuação nesta dimensão.

Deste modo, podemos concluir que o jogo promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e psicomotoras, exigindo que os jogadores superem obstáculos e

tomem decisões por vezes fundamentadas no conhecimento químico adquirido. A combinação entre o conteúdo pedagógico e as mecânicas de game design resulta em um artefato que não apenas ensina Química, mas também estimula a reflexão crítica sobre questões ambientais e sociais relevantes, habilitando os discentes para a ação consciente e informada em seu cotidiano. O jogo tem uma base pedagógica (Princípios de Aprendizagem) e uma estética (UX) que superam a proposta do MQL, considerando o instrumento adotado na análise dos jogos, mas os hiatos identificados na usabilidade impedem do jogo ser classificado como um jogo de "Boa Qualidade".

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo central analisar a qualidade dos jogos digitais educacionais (JDEd) gratuitos disponíveis para o ensino de química. Para alcançar este objetivo, a pesquisa foi estruturada em duas etapas principais: um Estado da Arte da produção nacional de trabalhos que retratam os JDEd e a aplicação do instrumento IAQJEd (Coutinho, 2017) nos jogos selecionados. Os resultados da análise da qualidade dos jogos mapeados apontam para a conclusão de que a qualidade dos JDEd gratuitos é inconsistente, demonstrando que a presença de elementos lúdicos não garante o potencial educativo. O uso do instrumento foi fundamental para decompor a qualidade nos pilares da Usabilidade, Experiência do Usuário (UX) e Princípios de Aprendizagem.

A análise do jogo *My Química Lab* o classificou como sendo inadequado para finalidade educativa, recebendo pontuação média de 17,33 pontos. O jogo falhou na *Usabilidade*, pela ausência de: manual de instruções; objetivos declarados; e comandos essenciais como "salvar". Obteve pontuação mínima nos *Princípios de Aprendizagem*, por não oferecer feedback ao jogador, além de posicioná-lo como um respondente passivo. A *Experiência do Usuário* também pecou, por falta de narrativa, diversão ou desafio progressivo.

Por outro lado, o jogo *Planeta Química* foi classificado como parcialmente adequado para finalidade educativa, com média de 50,33 pontos. Sua dimensão mais forte foi a de *Princípios de Aprendizagem* que está bem alinhada ao enfoque CTS ao contextualizar conteúdos de química (ácidos, bases, chuva ácida) em problemas sociocientíficos reais. A *UX* também foi positiva, com uma narrativa clara e minimamente divertida. Contudo, sua dimensão mais fraca foi a *Usabilidade* que apresentou falhas críticas como salvamento do

progresso do jogo e definição dos objetivos de cada fase, o que gera frustração e dificulta seu uso prático em sala de aula.

No estado da arte, o mapeamento de 45 trabalhos revelou uma produção científica nacional majoritariamente oriunda das regiões Sudeste e Nordeste, que concentram o maior número de Programas de Pós-Graduação e grupos de pesquisa na área, com uma lacuna significativa nas regiões Norte e Centro-Oeste. O público-alvo predominante das investigações são os estudantes da educação básica, e os conteúdos mais frequentes são introdutórios, como Modelos Atômicos e Tabela Periódica, abordados tanto como conteúdo específico quanto inseridos em um tema contextualizador.

Reitera-se também que o Estado da Arte abrange o período de 2014 a 2024, e a análise de jogos focou-se em artefatos como: gratuidade, fácil acesso e disponíveis via *web*. Para trabalhos futuros, sugere-se: aplicação do IAQJEd em outras categorias de jogos, como simuladores e jogos gratuitos para download, que foram encontrados durante o mapeamento de trabalhos; a realização de estudos de caso com a aplicação dos jogos analisados em sala de aula, para validar a percepção dos pesquisadores com a experiência de discentes e docentes; e, por fim, a elaboração de novos jogos e construção de guias didáticos dos jogos já existentes, como forma de mediar o uso dos JDEd, suprimindo as lacunas observadas e potencializando seus pontos fortes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Claudia Tasinaffo; MELLO, Irene Cristina de. Mapeamento dos grupos de pesquisa em ensino de química por regiões brasileiras: a supremacia do Sudeste. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 339-355, 2019.

ALVES, Lynn. Jogos eletrônicos e educação: uma visão. *In*: SEMINÁRIO JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO: CONSTRUINDO NOVAS TRILHAS, 1., 2005, Salvador, BA. **Anais [...]**. Salvador, 2005. p. 1-13.

ABRAGAMES. **Pesquisa Game Brasil 2023**: Transformações e o novo perfil de quem joga no país. [S.l.]: SX Group; Go Gamers, 2023.

CASAGRANDE, Graciéle Nissola. **As contribuições das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) no processo ensino/aprendizagem**. Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

COUTINHO, Isa de Jesus. **Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos**: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo. 2017. 160 f. Tese (Doutorado em Educação e Contemporaneidade) – Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, 2017.

COUTINHO, Isa de Jesus; ALVES, Lynn Rosalina Gama. Avaliação de jogos digitais educativos: considerações e conclusões de um levantamento bibliográfico. **RENOTE - Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, dez. 2016.

CUNHA, Marcia Borin da. O movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) e o ensino de ciências: condicionantes estruturais. **Varia Scientia**, Cascavel, v. 6, n. 12, p. 121-134, 2006.

DELAMUTA, Beatriz Haas. **Roteiro instrucional para professores de ciências: uma proposta para o uso da Webquest no ensino de química**. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio, PR, 2017.

DELAMUTA, Beatriz Haas; ASSAI, Natany Dayani de Souza; SANCHEZ JÚNIOR, Sidney Lopes. O ensino de Química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de webquest para o ensino de Ligações Químicas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e149996839, ago. 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.6839.

FEDEROFF, Melissa. **Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games**. 2002. Dissertação (Master Scientific) - Department of Telecommunications, Indiana University, Indiana, 2002.

GEE, J. P. Bons video games e boa aprendizagem. **Perspectiva**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 167–178, 2009. DOI: 10.5007/2175-795X.2009v27n1p167. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p167>. Acesso em: 14 nov. 2024.

GROHMANN, R. A comunicação a partir do humano e do material: o conceito de tecnologia em Álvaro Vieira Pinto e implicações para as teorias da comunicação. *In: XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO*, 2015, Rio de Janeiro. **Anais[...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015, p. 1499-1514.

HEIDELMANN, Stephany Petronilho; MORENO, Esteban Lopez; XAVIER, Guilherme de Almeida. Jogos digitais para o ensino de Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-23, 2022.

IRWANTO, Irwanto.; AFRIZAL, Afrizal.; LUKMAN, Isna Rezkia. Research trends in chemistry education: a bibliometric review (1895-2022). **AIP Conference Proceedings**, v. 2982, p. 040030-1 - 040040-10, 2024. DOI: 10.1063/5.0182936.

LEMONS, Junivaldo Mendonça; COSTA, Hawbertt Rocha. Abordagens CTS em jogos digitais desenvolvidos para o ensino de Química: revisão sistemática da literatura. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 28, n. 1, p. 05-37, jan./jun. 2023.

LIMA, Adriana Aparecida de; GOMES, Elisângela de Fátima Pereira; ALVES, Vicente de Paula. Tempo entre avaliação e aceite de artigos submetidos à revista Educação em Revista. **Educação em Revista**, v. 38, p. e37293, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-469837293>.

LIMA, Ivana; BUENO, Denise; PERRY, Gabriela Trindade. Avaliação de usabilidade e de experiência de jogo digital educacional: uma experiência com o SUSCity. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.75157. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/75157>. Acesso em: 14 nov. 2025.

LIMA SILVA, Adriano; DINIZ, Andréa Regina de Barros; PEREIRA, Helder de Lucena; SARAIVA, Victor Leoni Cardoso; DEMÍCIO, Mauro Sérgio. Metodologias para o ensino de química na educação de jovens e adultos: uma revisão literária sistemática. *In: A INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES, FUNDAMENTOS, DIÁLOGOS E PRÁTICAS NA PÓS-GRADUAÇÃO*. Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2023. cap. 10, p. 128-146. DOI: 10.37885/230813977. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/230813977>. Acesso em: 14 out. 2025.

MEDEIROS, Maxwell de Oliveira; SCHIMIGUEL, Juliano. Uma Abordagem para Avaliação de Jogos Educativos: Ênfase no Ensino Fundamental. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 23. **Anais[...]**. Rio de Janeiro, 2012. p. 1-10. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/1787/1548>. Acesso em: 12. nov. 2025.

MONTEIRO, Adriano L.; FURLAN, Maysa; SUAREZ, Paulo A. Z. Sistema Nacional de Pós-Graduação e a Área de Química na CAPES. **Química Nova**, São Paulo, v. 40, n. 6, p. 618-625, 2017.

MOSSI, Caroline Silverio; CHAGAS, Edvanio. O uso das TDICs no ensino de química: possibilidades e desafios para professores da região norte de MS. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n. especial, p. 77-89, 2016. ISSN 2526-785X.

NAGALINGAM, Vanisri; IBRAHIM, Roslina. User Experience of Educational Games: A Review of the Elements. **Procedia Computer Science**, v. 72, p. 423-433, 2015. DOI: 10.1016/j.procs.2015.12.123.

NOGUEIRA, Keysy Solange Costa; FERNANDEZ, Carmen. Estado da arte sobre o pibid como espaço de formação de professores no contexto do ensino de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, e13136, 2019. DOI: 10.1590/1983-21172019210128. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WS8y7jV4WKQHBZ4V76XsZ6H/?lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2024.

PASQUALI, Luiz. **Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento**. Brasília: Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida da Universidade de Brasília, 1996.

PAZ, Freddy; POW-SANG, José Antonio. A Systematic Mapping Review of Usability Evaluation Methods for Software Development Process. **International Journal of Software Engineering and Its Applications**, v. 10, n. 1, p. 165-178, 2016. DOI: 10.14257/ijseia.2016.10.1.16.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, [S.l.], v. 9, n. 5, p. 1-6, out. 2001.

PRETTO, Nelson de Luca; BONILLA, Maria Helena Silveira. Tecnologias e educações: um caminho em aberto. **Políticas educacionais: Em Aberto (1981-2021)**, v. 35, n. 113, p. 141-163, 2022.

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.

SAVI, Rafael. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 2011. 238 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; PARREIRA, Fábio José. **O uso de tecnologias digitais da informação e da comunicação como ferramenta de apoio aos processos de ensino e de aprendizagem durante o período de isolamento social devido à pandemia da COVID-19**. Observatório Socioeconômico da COVID-19. Universidade Federal de Santa Maria: Observatório Socioeconômico da COVID-19, 2020.

SOUZA, Fábio Lustosa; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Bases epistemológicas subjacentes ao enfoque CTS no ensino de química. **Acta tecnológica**, São Luís, v. 6, n. 2, p. 30-36, 2012. <https://doi.org/10.35818/acta.v6i2.55>

SOUZA, Franklin Matheus França de; OLIVEIRA, Edna Araújo dos Santos; NOGUEIRA, Keysy Solange Costa. [CheMaestry]: um aplicativo Android de suporte aos estudantes do ensino médio com foco em eletroquímica. *Revista Insignare Scientia*, v. 6, n. 6, set./dez. 2023. ISSN: 2595-4520. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/377437820\\_CheMaestry\\_um\\_aplicativo\\_Android\\_d\\_e\\_suporte\\_aos\\_estudantes\\_do\\_ensino\\_medio\\_com\\_foco\\_em\\_eletroquimica](https://www.researchgate.net/publication/377437820_CheMaestry_um_aplicativo_Android_d_e_suporte_aos_estudantes_do_ensino_medio_com_foco_em_eletroquimica). Acesso em: 17 dez. 2024.

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. ANÁLISE DE CONTEÚDO NA PERSPECTIVA DE BARDIN: CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES PARA A PESQUISA QUALITATIVA EM EDUCAÇÃO. *Educação em Revista*, v. 41, 2025. DOI: <https://doi.org/10.35699/edur.v41i41.49377>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/49377>. Acesso em: 17 dez. 2024.

VAN ECK, R. Digital game-based learning: Still restless, after all these years. *Educause Review*, v. 50, n. 6, p. 13, 2015.

VIEIRA, Dheymeson Oliveira. **Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos**. 2022. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: [https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/9024/6/TCC\\_DheymesonVieira.pdf](https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/9024/6/TCC_DheymesonVieira.pdf). Acesso em: 26 set. 2025.

**APÊNDICE A - RELAÇÃO DAS TESES, DISSERTAÇÕES, ARTIGOS E TRABALHOS DE CONGRESSOS ANALISADOS.**

Código	Referências
T1	MELENDEZ, Thiago Troina. <b>O movimento game maker na educação profissional e tecnológica: produção de jogos digitais e seus reflexos no aprendizado dos técnicos em informática.</b> 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
T2	GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva. <b>A aprendizagem mediada pelos jogos digitais: possibilidades e limitações no ensino de química.</b> 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.
T3	FIGUEIREDO, Márcia Camilo. <b>Aplicação de um jogo digital e análise de conceitos da teoria cinética dos gases.</b> 2016. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.
D1	LIRA, Ernesto Sousa. <b>Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino de química: dando asas aos jogos educacionais.</b> 2023. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.
D2	FERNANDES, Marcelo. <b>Aplicação do jogo ludo atômica no ensino de química.</b> 2015. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
D3	LEMOS, Junivaldo Mendonça. <b>O enfoque CTS em jogos digitais desenvolvidos para o ensino de química sobre uma perspectiva sociocultural.</b> 2022. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.
D4	GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva. <b>Os efeitos do game design no processo de criação de jogos digitais utilizados no ensino de química e ciências: o que devemos considerar?.</b> 2015. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.
D5	SOUZA, Bianca Pereira da Silva. <b>O uso de jogos digitais como estratégia motivadora no ensino de química na educação básica.</b> 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2022.
D6	SOUZA, Raphael Cassimiro de. <b>Jogo eletrônico como ferramenta</b>

	<b>didática no ensino de química orgânica de forma contextualizada.</b> 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Sinop, 2022.
D7	LORENA, Fernando César. <b>Ligações químicas: uma sequência didática envolvendo jogo digital.</b> 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.
D8	PACHECO, Alan Carlos Rocha. <b>Pressupostos de avaliação da aprendizagem na aplicação de jogos digitais voltados para o ensino de Química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura.</b> 2022. 111 f. Dissertação ( Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.
D9	GOMES, Dandara Nyegilla Silva. <b>Alfabetização científica por meio da criação de jogos digitais do tipo RPG.</b> 2020. 139 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.
D10	LEFEBVRE, Rodrigo Barcelos. <b>Hiperobjetos e educação química no Antropoceno: uma autoetnografia de Horizon Zero Dawn.</b> 2024. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024.
D11	SIQUEIRA, Crediana Chris de. <b>A tabela periódica segundo a cosmoquímica: um jogo digital no ensino de química.</b> 2023. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.
D12	DUARTE, David Wesley Amado. <b>Q-MEMÓRIA: um jogo digital para o estudo de química.</b> 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2017) - Universidade Estadual do Ceará, 2017.
D13	SANTOS, Kleiton Jullian Soares dos. <b>Jogo didático digital de resolução de exercícios sobre reações químicas com a temática mineração.</b> 2020. 83f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
D14	BARRETO, Gislane Silvério Neto. <b>Desenvolvendo jogo educativo para o ensino de química: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino - aprendizagem.</b> 2017. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Câmpus Central - Sede:

	Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.
A1	VIEIRA, Mariana de Lourdes Almeida; FARIA JÚNIOR, Célio Nogueira de. Uso de Jogos Digitais no Ensino de Química Orgânica: um Relato de Experiência. <b>Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas</b> , [S. l.], v. 24, n. 2, p. 269–274, 2023. DOI: 10.17921/2447-8733.2023v24n2p269-274. Disponível em: <a href="https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9340">https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9340</a> . Acesso em: 29 set. 2025.
A2	LEMOS, Junivaldo Mendonça; COSTA, Hawbertt Rocha. Mapeamento sistemático de jogos digitais para o ensino de química em dissertações e teses. <b>Ensino &amp; Multidisciplinaridade</b> , v. 9, n. 1, p. e1223, 1–17, 10 Dez 2023 Disponível em: <a href="https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/21745">https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/21745</a> . Acesso em: 29 set 2025.
A3	DOS REIS, Tiago Rodrigues; RIBEIRO, Rayane Kellye Pereira; COSTA, Hawbertt Rocha. O Equilíbrio entre Design de Games e o Design Instrucional no Desenvolvimento de um Game Pedagógico. <b>Revista Debates em Ensino de Química</b> , [S. l.], v. 6, n. 1, p. 282–306, 2021. Disponível em: <a href="https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2498">https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2498</a> . Acesso em: 29 set. 2025.
A4	NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva; LEITE, Bruno Silva. Jogos Educativos em Química: Uma Revisão Sistemática nos Anais do SBGAMES. <b>Revista Debates em Ensino de Química</b> , [S. l.], v. 10, n. 3, p. 90–116, 2024. DOI: 10.53003/redequim.v10i3.5886. Disponível em: <a href="https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5886">https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5886</a> . Acesso em: 29 set. 2025.
A5	FIGUEIREDO, Marcia C.; SOUZA, Aguinaldo R. de. Jogo Digital e o conceito de aleatoriedade: aplicação e potencialidades para o ensino e a aprendizagem. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 43, n. 3, p. 278-286, ago. 2021.
A6	SILVA JÚNIOR, José Nunes da; JUCÁ, Renner C. S.; TEOTÔNIO, Maria S. C.; LEITE JUNIOR, Antonio José Melo; UCHOA, Daniel Esdras de Andrade; ZAMPIERI, Dávila; ALEXANDRE, Maria Clara de O. Modelagem e avaliação de um jogo educacional como estratégia para o ensino de segurança de laboratório em Química. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 46, n. 4, p. 391-410, nov. 2024.
A7	GONÇALVES, Miguel Angelo Adrian Ribeiro; MARRANGHELLO, Guilherme Frederico; SILVA, Elisabete de Avila da. Ferramenta digital para o ensino de Química: uma tabela periódica etnocientífica. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 47, n. 2, p. e20240154, maio 2025.

A8	BARBOSA, Leandro José; SILVA, Leiliane Alves da; SOUZA JÚNIOR, Ernani Viana de. Do Start ao Game Over: um estudo cienciométrico sobre o uso de jogos digitais no ensino de Química no Brasil. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 46, n. 4, p. 376-390, nov. 2024.
A9	CAVAGIS, Alexandre D. M.; BENEDETTI-FILHO, Edeemar. Construção de um jogo educativo virtual e sua aplicação no Ensino de Química. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 46, n. 4, p. 589-595, nov. 2024.
A10	AGUIAR, Rayane Kelly Pereira Ribeiro; COSTA, Hawbertt Rocha. O uso do jogo “Planeta Química” para a aprendizagem de conceitos: uma abordagem a partir da Teoria da Ação Mediada na produção de significados. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 46, n. 4, p. 568-578, nov. 2024.
A11	LEFEBVRE, Rodrigo Barcelos; OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de. Conhecimentos químicos em Horizon Zero Dawn: uma autoetnografia dos hiperobjetos no antropoceno. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 46, n. 4, p. 423-434, nov. 2024.
A12	NABIÇA, Mariane G.; SOUZA, Jorge Raimundo da T. Software Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino De Química. <b>Química Nova na Escola</b> , São Paulo, v. 43, n. 3, p. 270-277, ago. 2021.
A13	GARCIA, Manuel B.; BARRIENTOS, Rodell C. What do students think of mobile chemistry games?: implications for developing mobile learning games in chemistry education. <b>International Journal of Game-Based Learning</b> , Hershey, v. 13, n. 1, p. 1-25, 2023. DOI: 10.4018/IJGBL.327450.
A14	IRWANTO, Irwanto; CAHYANA, Ucu; AYUNI, Ni Putu Sri; WIJAYAKO, Rudi Suhartono. Exploring high school students’ attitudes towards digital game-based learning: a perspective from Indonesia. <b>Journal of Education and e-Learning Research</b> , Emirados Árabes Unidos, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2024. DOI: 10.20448/jeelr.v11i1.5272.
A15	LAY, Ah-Nam; OSMAN, Kamisah. Developing 21st century chemistry learning through designing digital games. <b>Journal of Education in Science, Environment and Health</b> , Turquia, v. 4, n. 1, p. 15-28, 2018. DOI: 10.21891/jeseh.387499.
A16	YACOUB, Maria Samy William; HOLTON, Amanda J. Development and implementation of an online narrative game to aid studying and review in an online general chemistry course. <b>Journal of Chemical Education</b> , Washington, D.C., v. 100, n. 9, p. 3688-3693, set. 2023. DOI: 10.1021/acs.jchemed.3c00424.
A17	BENZON, Honey Grace R.; ALOMIA, Ralph Lauren M.; LACSAMANA, Marivic S.; RAMIREZ, Hazel Joyce M. Chemistry

	mobile game-based app: investigating its effect on students' self-regulation, self-efficacy, and conceptual understanding. <b>Innovations in Education and Teaching International</b> , Londres, v. 62, n. 4, p. 1409-1423, 2024. DOI: 10.1080/14703297.2024.2391043.
A18	ILIPPAS, Anastasios; XINO GALOS, Stelios. Elementium: design and pilot evaluation of a serious game for familiarizing players with basic chemistry. <b>Education and Information Technologies</b> , Berlin, v. 28, n. 11, p. 14721-14746, nov. 2023. DOI: 10.1007/s10639-023-11791-9.
A19	FONTANA, Matthew T. Gamification of ChemDraw during the COVID-19 Pandemic: investigating how a serious, educational-game tournament (Molecule Madness) impacts student wellness and organic chemistry skills while distance learning. <b>Journal of Chemical Education</b> , Washington, D.C., v. 97, n. 9, p. 3358-3368, set. 2020. DOI: 10.1021/acs.jchemed.0c00723.
A20	FITRIYANA, Nur; WIYARSI, Antuni; SUGIYARTO, K. H.; IKHSAN, Jaslin. The influences of hybrid learning with video conference and "Chemondro-Game" on students' self-efficacy, self-regulated learning, and achievement toward chemistry. <b>Journal of Turkish Science Education</b> , Turquia, v. 18, n. 2, p. 233-248, jun. 2021. DOI: 10.36681/tused.2021.62.
C1	ALVES, Gabriel F.; SOUZA, Emerson V.; SOUSA, Pedro M. de. Realidade Virtual e Aumentada Aplicada na Educação na Disciplina de Química – RVAQ. <i>In</i> : SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 14., 2015, Teresina. <b>Anais [...]</b> . Teresina: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. [329-332]. ISSN 2179-2259.
C2	CUNHA, Oto A. L.; GONÇALVES, Joimar B.; SARINHO, Victor Travassos. QuimiCrush: um tile matching puzzle para aprendizagem de química inorgânica. <i>In</i> : SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 18., 2019, Rio de Janeiro. <b>Anais [...]</b> . Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 362-365. ISSN 2179-2259.
C3	MONTEIRO, Nathan; BASTOS, Fábio; ODA, Álvaro; INOCÊNCIO, Ana Carolina; NÉVOA, Maria Antonia; RIBEIRO, Marcos Wagner; SOUSA, Pedro. "Science Kingdom": Jogo Digital como Ferramenta de Apoio no Ensino de Química. <i>In</i> : SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 35., 2024, Rio de Janeiro/RJ. <b>Anais [...]</b> . Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 566-577. DOI: <a href="https://doi.org/10.5753/sbie.2024.241881">https://doi.org/10.5753/sbie.2024.241881</a> .
C4	DAIREL, João Gabriel de Matos; TUPINAMBÁ, Roberto Costa; SILVA, Yan Gustavo Pegyn; ARAÚJO, Rafael Dias. Em direção a um ecossistema de software para apoio ao ensino de Química por meio de

	jogos digitais. In: TRILHA DE EDUCAÇÃO – ARTIGOS CURTOS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 20., 2021, Online. <b>Anais</b> [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 689-692. DOI: <a href="https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19709">https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19709</a> .
C5	NASCIMENTO, Ayrton M. da S.; LEITE, Bruno S.. Uma Revisão Sistemática da Literatura nos Anais do SBGames (2010 - 2022) com Jogos Digitais Educacionais em Química. In: TRILHA DE EDUCAÇÃO – ARTIGOS COMPLETOS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 21., 2022, Natal/RN. <b>Anais</b> [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 929-938. DOI: <a href="https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2022.226070">https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2022.226070</a> .
C6	ARAÚJO, Felipe Barbosa; REIS, Eliomar dos Santos; SANTOS, Adriana Vieira dos. Jogo Digital Quimif. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. <b>Anais</b> [...]. Florianópolis: UFSC; SBQ, 2016. p. [?].
C7	PINHEIRO, Mayra Suelen da S.; SILVA, Sebastião da Cruz; SILVA, Simone Yasue Simote. A utilização de softwares educacionais no ensino de química como aliada para o aumento na aprendizagem de alunos de escolas públicas na cidade de Marabá/PA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. <b>Anais</b> [...]. Florianópolis: UFSC; SBQ, 2016. p. [?].
C8	ABEL, Marcos Felipe de Souza; LACERDA, Nília Oliveira Santos. Softwares educacionais disponíveis no Portal do Professor – Análise técnica e pedagógica a luz da educação CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. <b>Anais</b> [...]. Florianópolis: UFSC; SBQ, 2016. p. [?].

## ANEXO A - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE JOGOS DIGITAIS EDUCATIVOS (IAQJED)

<b>Instrumento de avaliação da qualidade de jogos digitais com finalidade educativa (IAQJED)</b>						
<b>Nome do avaliador:</b>						
<b>Jogo avaliado:</b>						
<p><b>Prezado Avaliador,</b></p> <p>Este instrumento tem como objetivo avaliar a qualidade dos jogos digitais para o cenário escolar.</p> <p>Para obter resultados mais precisos será muito importante que você interaja com o jogo a ser avaliado. Após este momento você terá condições de levantar questionamentos, selecionar os jogos que melhor contribuem para sua prática pedagógica e ainda irá aprender sobre a melhor forma de avaliar um <i>game</i>, pois ao mesmo tempo que irá conhecer o jogo poderá aprender com ele e interagir com os seus alunos/jogadores.</p> <p>Para isso, deverá analisar os 18 itens distribuídos nas três dimensões e escolher o descritor que melhor define sua avaliação.</p> <p>Ao final de cada dimensão você irá realizar a somatória dos pontos.</p> <p>Cada dimensão poderá ter o valor máximo de 30 pontos.</p> <p>Somando-se as três dimensões a avaliação geral do jogo chegará a 90 pontos.</p> <p>Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado. Cinco critérios de avaliação são possíveis através desta somatória.</p> <p>De 1 a 18 pontos = inadequado para finalidade educativa  De 19 a 36 pontos = pouco adequado para a finalidade educativa  De 37 até 54 pontos = parcialmente adequado para finalidade educativa  De 55 a 72 pontos = de boa qualidade para finalidade educativa  De 73 a 90 pontos = de excelente qualidade para finalidade educativa.</p> <p>Obs.: o item não se aplica, deverá ser marcado se você não tiver uma opinião formada sobre ele.</p>						
<b>Descritores</b>						
<b>S (sempre) = 5</b>						
<b>F (frequentemente) = 4</b>						
<b>AV (às vezes) = 3</b>						
<b>R (raramente) = 2</b>						
<b>N (nunca) = 1</b>						
<b>NA (não se aplica) = 0</b>						
<b>Dimensão I - Avaliação da Usabilidade</b>						
<b>Itens</b>	N A	N	R	A V	F	S
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

1- O jogador pode compreender a atividade de jogar a partir do modo que as informações são apresentadas na tela do jogo (quando apresentadas?).						
2- As informações presentes na tela do jogo ou no manual de orientações são eficazes em auxiliar o jogador a compreender como jogar?						
3- Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo uma vez que tenham aprendido como jogar?						
4- A interação com o jogo permite a exploração de elementos como <i>mouse</i> , teclados, <i>joystick</i> , setas e tela do jogo de forma segura, garantindo a execução de comandos como "salvar", "sair" e voltar para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						
5- Os desafios e informações do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisam e desejam para chegarem até o final e garantirem a condição de vitória?						
6- A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar? Isto é, se ele utiliza esta aprendizagem para vencer desafios maiores.						
<b>Total</b>						
<b>Dimensão II – Avaliação da Experiência do Usuário (UX)</b>						
<b>Itens</b>	<b>N A</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>A V</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1- O conjunto de elementos estéticos do jogo (o som, a forma, o cenário, movimento, a mecânica, o desenho) permitem que o jogador explore sua potencialidade de forma significativa? Ou seja, se há possibilidade de estabelecer algum tipo de relação com aspectos de sua rotina, ou de sua cultura.						
2- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário atraente? Atraente no sentido da percepção visual dos personagens, cores, movimentos etc.						

3- Ao interagir com o jogo o jogador se depara com uma narrativa desafiadora? Isto é se o conteúdo contado através da atividade de jogar possibilita novos desafios, possíveis críticas e reflexões.						
4- A interação com o jogo permite ao jogador uma experiência divertida?						
5- Ao interagir com o jogo, o jogador se depara com um conjunto de desafios que vão aumentando a sua complexidade de forma divertida e motivadora? Isto é, a possibilidade do jogador manter seu interesse desde o início até o fim do jogo.						
6- A interação com o jogo permite que o jogador se depare com um cenário envolvente? Isto é que esteja próximo ao tema abordado no jogo, que esteja em acordo com os propósitos da faixa etária dos jogadores em consonância com o conjunto de formas, pistas, desafios, informações etc.						
<b>Total</b>						
<b>Dimensão III – Avaliação dos Princípios de Aprendizagem</b>						
<b>Itens</b>	<b>N A</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>A V</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1- Ao interagir com o jogo, o jogador é capaz de identificar espaços ou ambientes que refletem a realidade relacionada à temática proposta pelo jogo? Isto é, o jogador será capaz de relacionar os ambientes, espaços ou situações com os conteúdos vivenciados anteriormente, seja através de leituras, diálogos ou outro tipo de circunstância.						
2- Ao interagir com o jogo o jogador será capaz de explorar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com suas próprias experiências e ao mesmo tempo avaliar seu percurso a partir de um ciclo de aquisição de competências? Isto é, o jogador será capaz de refletir sobre o que aprendeu e agir em situações do dia a dia baseado nas habilidades e competências adquiridas.						

<p>3- A interação com o jogo possibilita que os jogadores sejam colocados em situações que permitam projetar suas possíveis fantasias e desejos que se expressam no processo de jogar? Isto é se através do jogo o jogador poderá vivenciar situações que seriam próximas a sua realidade ou simulá-las.</p>						
<p>4- O jogo permite que o jogador manipule seus personagens de forma estruturada e eficaz para que os objetivos do jogo sejam concretizados? Ou seja, o jogo permite ao jogador ser o agente principal do jogo, seja assumindo papéis, seja gerenciando seu processo de jogar a fim de realizar seu objetivo no jogo.</p>						
<p>5- O jogo é intuitivo a ponto de permitir ao jogador explorar novas hipóteses durante a jogabilidade quando sua tentativa anterior não o permitiu passar de</p>						
<p>fase? Isto é o jogo fornece pistas que orientam o jogador a compreender a atividade de jogar e reelaborar esta atividade ao não conseguir passar de fase.</p>						
<p>6- Os desafios propostos durante o jogo apresentam-se de forma estimulante oferecendo feedbacks que apontam os caminhos para sua finalização? Isto é o jogo permite ao jogador informações que lhe orientam na condução do jogo de forma a compreender o que necessita e precisa fazer para passar de fase e finalizar o jogo.</p>						
<p><b>Total</b></p>						