

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA

Helena Köche Nunes Cruz

**Mapeamento e caracterização de trabalhos publicados na Revista QNEsc
sobre o uso de jogos didáticos para o Ensino de Química**

Florianópolis
2023

Helena Köche Nunes Cruz

**Mapeamento e caracterização de trabalhos publicados na Revista QNEsc
sobre o uso de jogos didáticos para o Ensino de Química**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Química - Licenciatura do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Luciana Passos Sá

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cruz, Helena Köche Nunes

Mapeamento e caracterização de trabalhos publicados na
Revista QNEsc sobre o uso de jogos didáticos para o Ensino de
Química / Helena Köche Nunes Cruz ; orientadora, Luciana Passos
Sá, 2023.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas, Graduação em Química - Licenciatura, Florianópolis,
2023.

Inclui referências.

1. Química - Licenciatura. 2. Química. 3. Jogos didáticos. 4.
Ensino de ciências. 5. Aprendizagem. I. Sá, Luciana Passos . II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Química -
Licenciatura. III. Título.

Helena Köche Nunes Cruz

**Mapeamento e caracterização de trabalhos publicados na Revista QNEsc
sobre o uso de jogos didáticos para o Ensino de Química**

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

Florianópolis, 30 de junho de 2023.



Coordenação do Curso

Banca examinadora



Profa. Dra. Luciana Passos Sá, Orientadora



Profa. Dra. Anelise Maria Regiani, UFSC



Me. Edilon Frasson da Rosa, UFSC

Florianópolis, 2023

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me abençoado em todos os momentos da minha vida, sempre ao meu lado trilhando meu caminho, mostrando que com Fé e força conseguimos alcançar nossos objetivos.

À minha família, por todo apoio diariamente, principalmente aos meus pais, Ana Emília e Jadir, por nunca medirem esforços para minha formação, tanto pessoal quanto educacional; vocês são meu porto seguro e minha fonte de força. Espero conseguir, um dia, retribuir tudo o que fazem por mim. Vocês sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu não acreditava mais e embarcaram comigo nessa aventura desde a matrícula até a conclusão deste trabalho.

Agradeço à minha orientadora bem como a todos os professores do Departamento de Química que fizeram parte da minha formação, compartilhando seus conhecimentos durante todos os semestres e se dedicando a uma profissão tão linda como a docência. Muitos acenderam o brilho no meu olho de volta para essa profissão e me prepararam para exercê-la de forma brilhante, com cada um aprendi um pouco e me desenvolvi como profissional.

Às amigas que desenvolvi na faculdade, que sem dúvidas fizeram com que esse tempo de graduação fosse mais leve, divertido e menos solitário, obrigada por se tornarem a minha grande família, em especial ao Eduardo, Ana Beatriz - Bia -, Fernanda e Tiago por nunca em nenhum momento terem soltado minha mão, se fazendo sempre presentes me dando todo apoio possível, me incentivando, me aconselhando e me fazendo ser uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus amigos e amigas de longa data, que mesmo não estando presentes na minha rotina, se fazem presentes de inúmeras formas. Obrigada por sempre vibrarem comigo, permanecerem ao meu lado por tantos anos e não medirem esforços para mostrar todo apoio e incentivo.

Por fim, a todo corpo docente e administrativo da UFSC por me permitirem viver essa experiência única que foi estudar em uma Universidade pública, gratuita e de qualidade.

RESUMO

Muito é discutido na literatura sobre a disciplina de química ser vista como complexa e desinteressante por muitos estudantes, assim como sobre a falta de motivação destes pela aprendizagem de conceitos relacionados a esta área. Por essa razão, aumentou-se a discussão sobre alternativas metodológicas favoráveis à compreensão de conceitos químicos pelos estudantes, dentre as quais se destacam os jogos didáticos. Nessa perspectiva, o presente trabalho buscou mapear e caracterizar publicações na revista Química Nova na Escola referentes ao uso dos jogos didáticos no ensino de química, nos últimos cinco anos. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, do tipo pesquisa bibliográfica. No total, foram analisados 22 trabalhos e, para isso, alguns critérios foram estabelecidos. De modo geral, os principais resultados apontam para a maior ocorrência de trabalhos direcionados ao Ensino Médio, com foco em conteúdos de química orgânica e propriedades periódicas. Também se verificou a utilização dos jogos como um complemento ao conteúdo visto, sendo desenvolvido após a explicação do conteúdo. Por fim, a maioria dos jogos relatados foram classificados como de competição, ou seja, jogos que pressupõem a existência de um vencedor, como forma de promover e instigar a empolgação dos estudantes no momento do jogo e a aprendizagem de forma lúdica.

Palavras-chave: Jogos didáticos, ensino de ciências, aprendizagem, química.

ABSTRACT

A lot is discussed in the literature about how complex and uninteresting the subjects of chemistry may seem to some students, and also regarding the lack of motivation they can have to learn the concepts related to this area of knowledge. For that reason, the discussion has grown on alternatives methodologies that are propitious to help the students understand the concepts, amongst them, the didactic games are the most highlighted. In that perspective, this paper planned on mapping and categorizing publications from the magazine *Química Nova na Escola* about the use of didactic games for teaching chemistry, in the last five years. It is a qualitative nature paper, in the kind of bibliographic research. In total, 22 publications were gathered to analyze, and for that, some criteria were established. In general, the main results point out in bigger evidence the papers that discuss the games directed to the first year of High School and the ones that bring the concepts of organic chemistry and the periodic properties. Furthermore, it is also brought up as a highlight the use of games as a complement, with them being developed after the explanations of the concepts. At last, the majority of the reported games were classified as competition wise, meaning the ones that premise a winner, in order to awaken the sense of healthy competition between the students, instigating euphoria and excitement during the game so the students can learn in a ludic way.

Keywords: Didactic games, science teaching, learning, chemistry.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Esquema do Flow.....	14
Figura 2. Fluxograma da pesquisa bibliográfica.....	19
Figura 3. Relação de quantidade de artigo por ano de publicação.....	21
Figura 4. Relação de conteúdos aplicados em cada artigo.....	24
Figura 5. Relação de nível de ensino aparente em cada artigo.....	27
Figura 6. Relação de classes de jogo por artigos analisados.....	30
Figura 7. Exemplo de imagem utilizada no artigo 7.....	32
Figura 8. Relação de propósito do jogo em cada artigo.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Níveis de interação entre jogo e jogador, segundo Soares (2008).....	16
Quadro 2. Relação dos critérios com suas respectivas descrições.....	20
Quadro 3. Relação de trabalhos com seu respectivo título, ano, autores e número de referência.....	22
Quadro 3. Relação de trabalhos com seu respectivo título, ano, autores e número de referência (Conclusão).....	23
Quadro 4. Principais características e exemplos das 5 classes de Legrand (1974, apud SOARES, 2008).....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS.....	11
1.1.1 Objetivo geral.....	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 USO DE JOGOS E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....	12
2.2 TIPOS DE JOGOS.....	15
3. METODOLOGIA.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
4.1 CONTEÚDO ABORDADO E NÍVEL DE ENSINO.....	24
4.2 CLASSE DO JOGO.....	28
4.3 PROPÓSITO DO JOGO.....	32
4.4 ASPECTOS GERAIS.....	35
5. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

É muito comum encontrar alunos que não demonstram interesse e motivação pelo aprendizado da química. Muitos utilizam o discurso de que é uma disciplina complexa ou, então, que não sabem como poderiam utilizar esses conhecimentos em seu cotidiano. O que muitos não sabem é que a química está presente em todos os lugares, em todos os momentos. Segundo Silva (2013), a grande dificuldade que os alunos possuem no aprendizado da química decorre, muitas vezes, do método em que o conteúdo lhe é apresentado. Em vista disso, é possível diminuir essa dificuldade saindo do tradicionalismo da aula - quadro, giz e livro - e recorrer a metodologias alternativas, como por exemplo: aulas de campo, ações que mostrem a química no cotidiano ou os jogos didáticos. Por meio destas alternativas visa-se aumentar a motivação do aluno para explorar mais a beleza da química.

Por essa razão, é de extrema importância se discutir sobre a importância do planejamento do professor, assim como de alternativas metodológicas favoráveis ao ensino-aprendizagem da química. Nesse sentido, o uso de jogos didáticos vem sendo apontado como uma importante contribuição para o ensino de química.

Os jogos são utilizados como ferramenta de ensino há muitas décadas, mostrando ser um meio muito importante, tanto para auxiliar o professor quanto para fomentar o interesse do estudante para a compreensão do conteúdo (KISHIMOTO, 1998). Estudos também apontam que os jogos podem trazer diversos outros benefícios, como o desenvolvimento de habilidades críticas e pensamento lógico (FRANCO et al., 2018). Com base nisso, buscou-se neste estudo discutir sobre propostas de ensino, reportadas na literatura, que são pautadas na utilização de jogos didáticos no ensino de química, bem como sobre as potencialidades e limites deste tipo de estratégia.

Considerando o espaço que tem sido dedicado à discussão sobre o emprego de jogos didáticos no ensino de ciências, tanto em eventos científicos como em periódicos da área, neste trabalho buscaremos responder à seguinte questão de pesquisa: *Quais são as principais características e tendências de um conjunto de trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola acerca do uso de jogos didáticos no ensino de química?*

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Mapear e caracterizar um conjunto de trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola que discutem a utilização de jogos didáticos para o ensino de química, de 2018 a 2022.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar os principais conteúdos químicos e níveis de ensino envolvidos nos trabalhos que envolvem jogos;
- Caracterizar os trabalhos analisados de acordo com classes e tipologias estabelecidas na literatura;
- Averiguar os principais propósitos para a utilização dos jogos apresentados nos trabalhos analisados;
- Analisar características comuns em jogos propostos para o ensino de química.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 USO DE JOGOS E SUA IMPORTÂNCIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Segundo Kishimoto (1998) os primeiros estudos sobre jogos para o aperfeiçoamento da aprendizagem apareceram na Grécia e Roma antigas. Platão, em seu livro “*Les Lois*”, de 1948, traz a importância do aprender brincando, indo contra a utilização da violência e da repressão no ensino. Além de Platão, Aristóteles também recomenda a utilização de jogos voltados a crianças pequenas, inspirados em atividades de adultos, na intenção de prepará-las para seu futuro.

Ainda sobre a história dos jogos didáticos, Kishimoto menciona que com o Cristianismo surge a imposição de uma educação regrada e disciplinada. Com isso, o sistema educativo se pautava em regras, em que os mestres - os professores - repassavam as lições e realizavam a leitura dos cadernos. Por outro lado, para os estudantes restava apenas o dever da memorização e obediência, fazendo com que o interesse pelos jogos diminuísse significativamente. Com a aparição de novos ideais, o Renascimento, constitui-se novas concepções pedagógicas, em que o jogo não seria mais alvo de reprovação oficial, sendo incorporado assim na rotina de muitos jovens. Kishimoto (1998) alega ainda que no século XVIII:

Preceptores da época servem-se de imagens publicadas na Enciclopédia científica para criar jogos destinados ao ensino de ciências para a realeza e a aristocracia. Popularizam-se os jogos. Antes restritos à educação de príncipes e nobres, tornam-se posteriormente veículos de divulgação e crítica. Jogos de trilha contam a glória dos reis, suas vidas e ações. Jogos de tabuleiro divulgam eventos históricos e servem como instrumento de doutrinação popular (Kishimoto, 1998, p. 16).

Em meados do século XX, dois importantes estudiosos também se destacam: Jean Piaget e Lev Vygotsky. Por mais que seus estudos seguissem caminhos diferentes, ambos trabalhavam com a importância dos jogos didáticos no ensino-aprendizagem. Piaget (1978), por exemplo, traz em suas pesquisas a importância das etapas de desenvolvimento da criança para o entendimento da atividade lúdica, dividindo o jogo em três etapas: jogos de exercícios sensório-motores, jogos simbólicos e jogos de regra. Essas etapas foram importantes para que se pudesse ter melhor noção em relação ao tipo de jogo adequado à idade e ao desenvolvimento de cada pessoa.

Para Vygotsky (1988) o desenvolvimento do ser humano não fornece uma interpretação completa, mas reflexões acerca de diversos aspectos. O autor defende ainda que a organização dos estudos leva à aprendizagem e que essa, por sua vez, desenvolve novas funções psicológicas. Assim, segue-se um ciclo, no qual quanto maior a organização do estudo, maior será a aprendizagem, possibilitando ao ser humano estar sempre em desenvolvimento. Segundo Franco *et al.* (2018):

O trabalho pedagógico com jogos é importante porque proporciona desenvolvimento da autoestima, interação (professor-aluno, aluno-aluno e aluno comunidade), desenvolvimento das competências cognitivas, autorreflexão, desenvolve a autonomia, a criatividade, auto avaliação, concentração, limites, respeito, antecipação, incorpora valores, aumenta a capacidade de realização, amplia o raciocínio lógico, coordenação motora, desenvolve a organização espacial e o espírito de cooperação (convívio social), aumenta a atenção e concentração. Além disso, os jogos estão sempre presentes na vida (FRANCO *et al.*, 2018, p. 03).

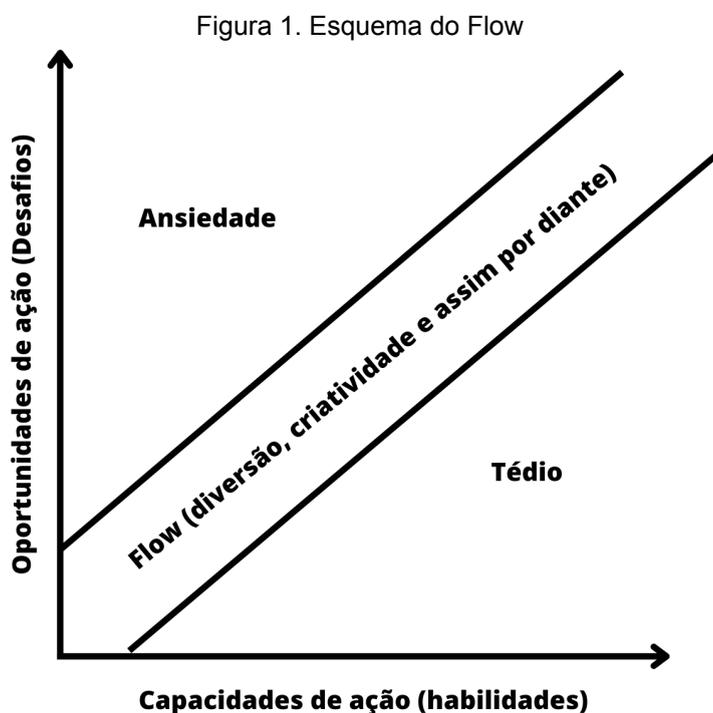
Além disso, os jogos não são apenas grandes estimulantes para a participação dos alunos, mas também fazem com que o mesmo tenha uma atuação ativa, por envolver-se mais do que em outro tipo de atividade. Além disso, o próprio comportamento dos alunos, durante e após a aplicação do jogo, poderá auxiliar o professor de forma significativa no que diz respeito ao desenvolvimento de importantes habilidades (Franco *et al.*, 2018).

Chateau (1984), citado por Soares (2008), acredita que o jogo é capaz de promover um certo treinamento para o mundo do trabalho, preparando o estudante não apenas para a profissão, mas também para a vida. Acredita também que as habilidades e os conhecimentos que podem ser proporcionados pelo jogo irão auxiliar no preparo para o desenvolvimento profissional do indivíduo. Ademais, pode-se dizer que todo jogo em si proporciona algum tipo de aprendizado e será educativo em sua essência.

Apesar das vantagens apresentadas para o uso dos jogos, na literatura também são apresentados alguns cuidados que precisam ser tomados ao se utilizar destes recursos. Segundo Kishimoto (1996), em um jogo didático é necessário que haja um equilíbrio entre duas importantes funções: a lúdica, responsável pela diversão e prazer voluntário; e a função educativa, responsável pelo aprendizado do estudante. Sem este equilíbrio, o jogo educativo perde a sua função. Caso o lado lúdico predomine, este deixa de ser um jogo educativo, se tornando apenas um jogo. Caso seu lado educativo predomine em relação ao lúdico, ele não será mais

um jogo e sim apenas um material didático. Assim, torna-se necessária a atenção para este cuidado, para que seja possível que haja o aprendizado e a diversão concomitantemente.

Assim, além da preocupação dos equilíbrios mencionados por Kishimoto, há a necessidade da atenção em outro equilíbrio que é importante ser mantido durante a aplicação de um jogo no ensino. Dessa forma, é importante mencionar os estudos realizados pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi, sobre a teoria do *Flow*. O Flow ajuda a compreender a maneira com a qual cada estudante se comporta durante atividades que exigem a demonstração de suas habilidades (Csikszentmihalyi, 2014), conforme ilustra a Figura 1.



Fonte: NAKAMURA e CSIKSZENTMIHALYI, 2014, adaptado e traduzido.

De acordo com a Figura 1 observa-se que quando há um equilíbrio entre habilidades e desafios, é ativado o estado de Flow. Porém, quando não existe esse equilíbrio e os desafios são mais complexos que as habilidades, gera-se ansiedade; ou, então, se as habilidades são maiores que os desafios, o jogo acaba entrando no estado do tédio (Csikszentmihalyi, 2014).

2.2 TIPOS DE JOGOS

A palavra “jogo”, por si só, pode remeter a significados e entendimentos distintos e cada pessoa pode compreendê-la à sua própria maneira. Podendo também se referir a uma infinidade de modelos de jogos, cada um possuindo sua própria especificidade mesmo retendo a mesma denominação (Kishimoto, 1995).

Os jogos estão presentes na rotina do ser humano há muitos anos, tornando possível a existência de uma imensidade de modelos e tipos de jogos. Dentre essas categorias estão os jogos didáticos como ferramentas de ensino. Soares (2008) aponta que a classificação de jogos ou atividades lúdicas varia conforme a interatividade que este possui com o indivíduo ou por quem está utilizando-o. Segundo Cunha (2012):

No ensino de química, os jogos têm ganhado espaço nos últimos anos, mas é necessário que a utilização desse recurso seja pensada dentro de uma proposta pedagógica mais consciente. É indispensável que professores e pesquisadores em Educação Química reconheçam o real significado da educação lúdica para que possam aplicar os jogos adequadamente em suas pesquisas e nas aulas de química (CUNHA, 2012, p. 92).

Legrand (1974) citado por Soares (2008) menciona que os jogos podem ser divididos em cinco grandes classes, são elas: funcionais, ficção ou imitação, aquisição, fabricação e competição. Essas classes podem ser desenvolvidas de acordo com a faixa etária dos jogadores ou momento em que ele for empregado. Dessa forma, é possível que haja diferentes planejamentos para aplicação dos jogos, conforme a faixa etária aplicada. Essas classes ainda podem estar dispostas entre si, sendo trabalhadas concomitantemente, a partir dos objetivos desejados para o jogo. Sendo assim, ao analisar as cinco classes, Soares (2008) destaca que:

Pode-se identificar diferentes possibilidades para a apresentação de conteúdos diversos ligados à química, por exemplo, construção de modelos moleculares, associação de jogos de cartas com conceitos, utilização de tabuleiros, manuseio de brinquedos ou artefatos lúdicos, que imitem alguma realidade aparente relacionada com um conceito químico, entre outros exemplos (SOARES, 2008, p. 56).

De acordo com Soares (2013), os jogos empregados no ensino podem ser classificados de duas formas: "educativos" ou “didáticos”. Nesse caso, os jogos educativos são mais direcionados à compreensão de um conteúdo pedagógico,

ocorrendo a explicação e aplicação do jogo simultaneamente. Por outro lado, os jogos didáticos são direcionados à aplicação do jogo após a explicação do conteúdo, utilizado para a fixação e não para a compreensão, servindo de suporte para o ensino tradicional.

Ao realizar a aplicação de um jogo no ensino, ele poderá possuir diferentes modos de interação com os alunos - os jogadores. Dessa forma, Soares (2008) apresenta uma síntese dos diferentes níveis de interação que podem existir entre o jogo e o jogador, conforme ilustra o quadro 1.

Quadro 1. Níveis de interação entre jogo e jogador, segundo Soares (2008).

Nível de Interação	Características
I	Atividades lúdicas que primem pela manipulação de materiais que funcionem como simuladores de um conceito conhecido pelo professor, mas não pelo estudante, dentro de algumas regras pré-estabelecidas, em que não haja vencedores ou perdedores, primando-se pela cooperação.
II	Utilização de atividades lúdicas, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos, podendo ou não ser realizada em grupos. Geralmente jogos de tabuleiros.
III	Construção de modelos e protótipos que se baseiam em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado. Em síntese, esse nível é aquele em que se manipula um material como um brinquedo. Aqui também estão previstas atividades coletivas de construção sítios, blogs, jornais, revistas e atividades de construção coletiva correlatas. As mudanças aqui, quando ocorrem são consideradas incorporações lúdicas.
IV	Utilização de atividades lúdicas que se baseiam em utilização de histórias em quadrinhos e atividades que se utilize de expressão corporal em seus diversos níveis.

Fonte: Soares, 2008, p. 57, adaptado.

Soares (2008) ainda explica as diferenças entre os níveis de interação existentes em um jogo. Inicialmente, no primeiro nível se tem a possibilidade da aplicação de procedimentos experimentais, tendo no primeiro momento a objetividade do jogo derivada dos resultados obtidos no experimento realizado. No segundo momento irá ocorrer a associação das atividades do jogo com eventos químicos e a relação dos conceitos que serão discutidos com os resultados. A

associação químico-jogo não deverá ser revelada até chegar o momento da transcrição de conceitos.

No segundo nível, tem-se como objetivo o aprendizado e a diversão, ou seja, o jogo será apresentado após a explicação da matéria, utilizado como forma de reforço do conceito. Nesse nível o jogo pode ser aplicado como uma competição, com o acúmulo de pontos a partir de aspectos focados no conteúdo, podendo ser feito em grupo ou individualmente. Salienta-se ainda o cuidado no incentivo à competição, ao manter sempre um diálogo com a turma para que haja sempre o respeito pelos demais.

No terceiro nível, o aluno será o agente do próprio conhecimento, considerando a construção e a manipulação do jogo, a evolução e mudanças em relação às regras. No quarto e último nível são utilizados os conhecimentos adquiridos pelo aluno para a criação do jogo próprio, seja para ilustrar conceitos ou usá-los na forma de um jogo teatral; também pode ocorrer neste nível a elaboração de histórias em quadrinhos.

Outra forma de se trabalhar com jogos na educação é a interdisciplinar. Segundo Oliveira et al. (2018), quando um professor utiliza a interdisciplinaridade em sua didática, ele estará possibilitando com que os estudantes percebam sentido no seu aprendizado, aplicando-o de maneira consciente. Assim, a interdisciplinaridade pode contribuir com a mudança no processo ensino-aprendizagem, ao quebrar o paradigma da fragmentação dos conhecimentos, permitindo que o conteúdo visto na escola seja compreendido de maneira significativa.

Porém, como em qualquer estratégia de ensino, alguns aspectos precisam ser observados na utilização de um jogo no ensino. Pereira (2020), por exemplo, menciona que é importante se ter alguns cuidados, para que não ocorra o risco do jogo ser mal utilizado e fique fora do contexto da dinâmica das aulas, pelo seu caráter aleatório. Caso isso ocorra, os alunos poderão se sentir estimulados apenas para o jogo, não conseguindo fazer conexões com o conteúdo estudo, além de não compreender o motivo de estar jogando.

Ainda, segundo o autor, há diversas maneiras de aplicar os jogos na sala de aula, podendo ser empregado para reforçar o conteúdo ou no desenvolvimento de habilidades. “Podemos dizer que as atividades com jogos permitem ao professor

identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e principalmente as dificuldades dos alunos” (Pereira, 2020, p. 17).

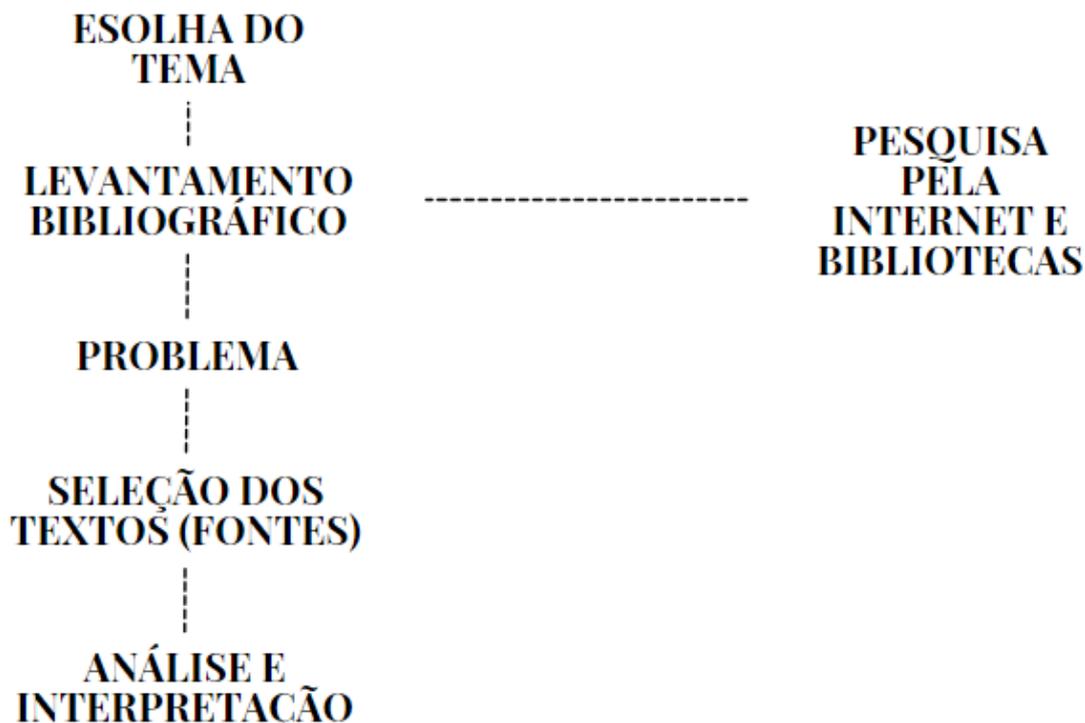
De modo geral, a utilização de jogos tem sido apontada como um importante recurso na sala de aula, visto que pode contribuir para a compreensão de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades diversas, sendo adequada para públicos diversos, desde o infantil até o superior. O recurso também pode ser empregado sem nenhuma restrição de disciplina, porém sempre se deve estar alerta a certos cuidados, para que o jogo didático não perca sua essência e seu princípio (Pereira, 2020).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho é de natureza qualitativa, uma vez que apresenta uma abordagem reflexiva e maior subjetividade do pesquisador. Sendo assim, busca-se a interpretação de um objeto de estudo baseado no seu significado, gerando um trabalho de discussão e interpretação. Tem como objetivo a consideração da totalidade dos dados e não apenas aspectos isolados (Alyrio, 2009).

A pesquisa é ainda classificada como bibliográfica, por atender algumas etapas presentes em estudos desta natureza, como aquelas apresentadas por Sousa et al. (2021), ilustrada na Figura 2, apresentando os tópicos que esta pesquisa seguiu para desenvolvimento.

Figura 2. Fluxograma da pesquisa bibliográfica



Fonte: Souza, *et al.* 2021, adaptado pela autora.

De acordo com a Figura 2, a pesquisa iniciou-se com a escolha do tema, que neste trabalho versará sobre a utilização de jogos didáticos para o ensino de química. O levantamento bibliográfico se deu em trabalhos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNEsc). A revista se organiza em volumes anuais, com quatro edições cada, postadas nos meses de Fevereiro, Maio, Agosto e Novembro.

Para este levantamento foram considerados artigos publicados nos últimos cinco anos, entre 2018 a 2022. A busca foi realizada na página da revista, uma vez que todos os números estão disponíveis gratuitamente.

Assim, a pesquisa foi realizada através de uma busca no acervo da revista utilizando palavras chaves. A pesquisa foi guiada aos pontos de interesse e restringida apenas a artigos que atendam ao critério de seleção - artigos voltados a discussões sobre jogos lúdicos no ensino de química. As palavras chaves que foram utilizadas são: “jogos”, “lúdica” e “lúdico” - assim, realizou-se a seleção de todos os textos que apresentam essas palavras não apenas em seu título, mas também em seu resumo.

Todo esse levantamento teve como intuito responder ao nosso problema de pesquisa, o qual consiste em identificar as principais características e tendências do uso de jogos no ensino de química, presentes nos trabalhos selecionados. Dessa maneira, esse problema serviu de guia para o andamento da pesquisa.

A partir dessa busca, os artigos foram analisados por meio de alguns critérios, inspirados nos trabalhos de Cunha et al. (2012) e Silva e Pereira (2022) e adaptados de acordo com os objetivos deste estudo (Quadro 2).

Quadro 2. Relação dos critérios com suas respectivas descrições

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
Conteúdo abordado e nível de ensino	Observação dos principais conteúdos presentes no jogo - bem como a profundidade com a qual eles são explorados - e avaliação da coerência da proposta com o nível de ensino escolhido.
Classe de jogo	Análise das cinco classes apresentadas por Legrand (1974): funcionais, ficção ou imitação, aquisição, fabricação e competição
Propósito do jogo	Exploração da intenção com que o jogo foi aplicado: introdução de conteúdo, complemento ao conteúdo, avaliação, entre outros.

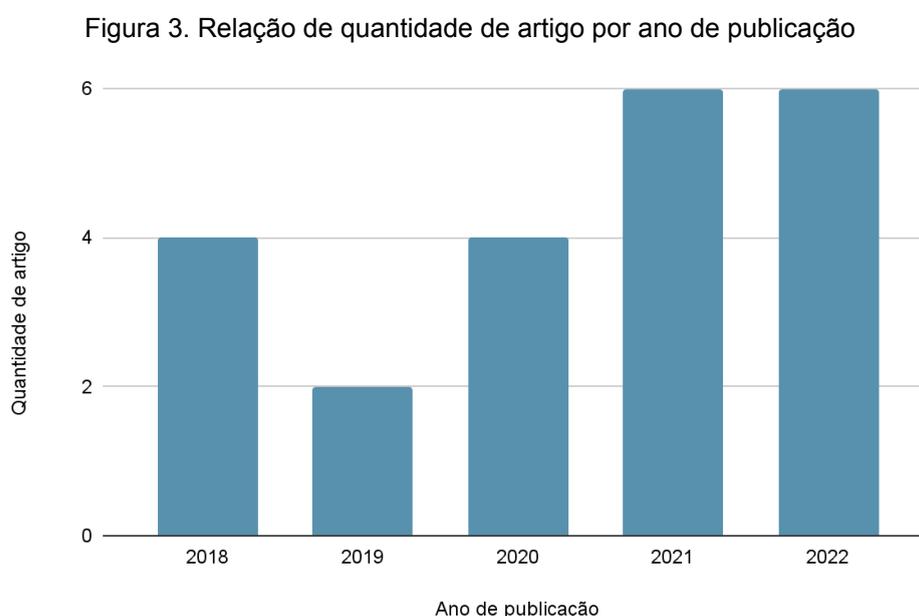
Fonte: A autora.

Cada artigo selecionado passou por uma análise guiada por esses três critérios principais, ao final da pesquisa, o tópico “aspectos gerais” foi inserido nos resultados visando pontos relevantes que não couberam dentro dos critérios apresentados. Dessa maneira, objetivando uma apresentação clara e concisa da análise dos dados obtidos no levantamento realizado, todos os aspectos avaliados são discutidos separadamente no tópico a seguir.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os artigos selecionados seguiram o procedimento de análise apresentado no tópico anterior. Com isso, foram encontrados um total de 22 artigos que continham as palavras-chave previamente determinadas. Todos os artigos encontrados estão incluídos na análise, independente de serem estudos teóricos ou empíricos sobre jogos.

Conforme ilustra a Figura 3 foram encontrados 4 artigos no ano de 2018, 2 em 2019, 4 em 2020, 6 em 2021 e 6 em 2022.



Fonte: A autora

Como é possível observar na Figura 3 há um aumento na publicação de trabalhos que empregam os jogos como uma abordagem metodológica, especialmente nos últimos anos analisados. Isso mostra que o interesse dos pesquisadores pela temática tem crescido e os jogos vêm sendo entendidos como uma estratégia a ser considerada no âmbito do ensino de química.

Como citado por Oliveira et al. (2018), as estratégias de ensino aplicadas em escolas na atualidade não conseguem prender a atenção do aluno e nem sanar suas dificuldades, muitas vezes devido à metodologia implementada, que não corresponde adequadamente ao contexto atual. Dessa forma, torna-se necessária a implementação de diferentes métodos e práticas pedagógicas que busquem contribuir para minimizar essas dificuldades, sendo uma delas o jogo.

No Quadro 3, a seguir, é apresentada a relação dos artigos analisados, contendo título, autores, ano de publicação e um número de referência, que será usado na discussão dos dados. Na sequência, discutimos cada um dos critérios analisados, respeitando a ordem do Quadro 3.

Quadro 3. Relação de trabalhos com seu respectivo título, ano, autores e número de referência.

Nº	Título	Ano	Autores
1	Pista Orgânicas: Um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da Química	2018	Janduir E. da Silva, Carlos N. da Silva Jr., Otom A. de Oliveira e Diego O. Cordeiro
2	O jogo educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química	2018	Antonio L. de Oliveira, José Clovis P. de Oliveira, Maria Jucione S. Nasser e Maria da Paz Cavalcante
3	Estudo da Motivação do Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem Promovida pelo Uso de Modelos Moleculares, Validado por meio de Áudio e Vídeo	2018	Paulo H. Fabri e Rosana A. Giacomini
4	Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química	2018	Cinthia M. Felício e Márton H. F. B. Soares
5	RAIOQUIZ: Discussão de Um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de Um Jogo Educativo	2019	Felipe A. M. Rezende, Christina V. M. Carvalho, Lucas C. Gontijo e Márton H. F. B. Soares
6	ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química	2019	Maria das Graças Cleophas
7	Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química	2020	Edemar B. Filho, Alexandre D. M. Cavagis e Luzia P. dos S. Benedetti
8	Escape Room no Ensino de Química	2020	Maria das Graças Cleophas e Eduardo Luiz D. Cavalcanti
9	Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos	2020	Maria Aparecida S. Leite e Márton H. F. B. Soares
10	Mineropólio: Uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio	2020	Eduarda Giese, Fernanda L. Faria e José W. S. Cruz
11	Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química	2021	Edemar B. Filho, Alexandre D. M. Cavagis, Karen O. dos Santos e Luzia P. dos S. Benedetti

Fonte: A autora

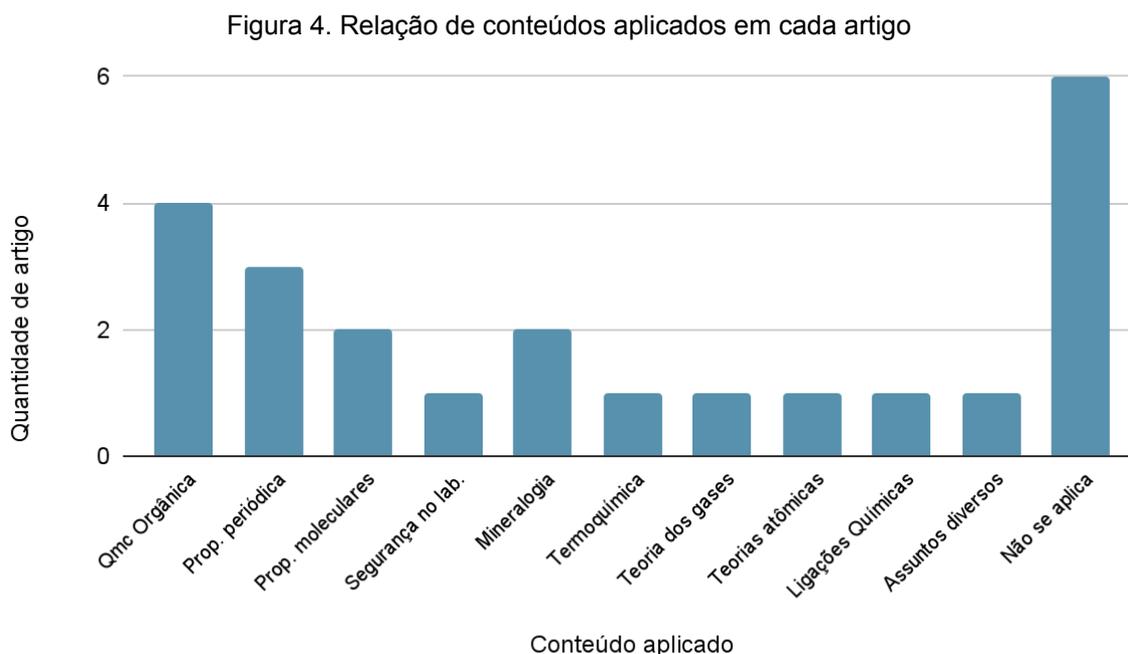
Quadro 3. Relação de trabalhos com seu respectivo título, ano, autores e número de referência (conclusão)

Nº	Título	Ano	Autores
12	Ciclo Açucareiro: da fabricação de açúcar a produção de etanol	2021	Paulo H. Melo, Alvaro C. C. Bara, Karine G. Fernandes, Fabiana A. C. Vieira e Ivoni Freitas-Reis
13	Jogo Digital e o conceito de aleatoriedade: aplicação e potencialidades para o ensino e a aprendizagem	2021	Marcia C. Figueiredo e Aguinaldo R. de Souza
14	Iônico ou covalente? Dama Química como forma lúdica e interativa para o Ensino de Química na Educação Básica	2021	Lindaura Laís S. Santos, Deise M. Lima, Maria José D. Sales e Eltamara S. da Conceição
15	GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular	2021	Cleber S. Silva e Márlon H. F. B. Soares
16	Primo Levi e a divulgação da ciência em materiais multimídia de uma exposição museográfica	2021	Carlos S. Leonardo Júnior, Luciana Massi, Luciane J. Palmieri e Rafaela V. Silva
17	Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química	2022	Bianca M. Gama e Andréa Aparecida R. Alves
18	Jogos didáticos em um curso de formação inicial docente em química: aspectos teórico-práticos para a abordagem de conteúdos de físico-química	2022	Dyenifer M. Barbosa e Thaís R. Rocha
19	Possíveis relações dos conteúdos de Química, Física e Biologia com os poderes das Super-Heroínas	2022	Pollyana de G. Pinto e Márlon H. F. B. Soares
20	O Ensino de Química e os objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais	2022	Ariane B. Lourenço, Gérsica M. N. da Silva, Aldrei Jesus G. Batista, Karen Cristina P. Musetti, Paula P. P. de Carvalho, Vinicius P. Dictoro, Tadeu Fabricio Malheiros
21	Estudo das funções da química orgânica com o uso do kit molecular de aprendizagem Atomlig	2022	Renato K. Zanqui, Emilly L. Borghi, Marize L. S. Passos e Isaura Alcina M. Nobre
22	Análise de elementos corruptivos dos jogos educativos publicados na QNEsc (2012 -2021) na perspectiva de Caillois	2022	Felipe A. M. Rezende e Márlon H. F. B. Soares

Fonte: A autora

4.1 CONTEÚDO ABORDADO E NÍVEL DE ENSINO

Neste tópico discutimos sobre os conteúdos envolvidos em cada artigo analisado e sobre o nível de ensino em que a proposta foi direcionada. A Figura 4 a seguir ilustra a análise realizada em relação aos conteúdos abordados nos trabalhos.



Fonte: A autora

Como é possível perceber na figura acima, os jogos vêm sendo utilizados na abordagem de diversos conteúdos químicos. Trabalhos teóricos sobre jogos que não discutem qualquer proposta de ensino foram classificados na categoria “Não se aplica”, pois nestes não são identificados conteúdos específicos de química. Também é preciso destacar que um dos trabalhos foi classificado em duas categorias simultaneamente: Química orgânica e Propriedades moleculares. É o caso do trabalho 3, que discute a aplicação de um mesmo jogo, sobre o uso de modelos moleculares concretos, em diferentes turmas da graduação: “Química Geral e Experimental” e “Química Orgânica”.

Na análise verificou-se que os conteúdos mais abordados nos trabalhos são relacionados à Química Orgânica (1, 3, 12 e 21). Este resultado pode estar associado ao grande número de estruturas e nomenclaturas que fazem parte do

estudo das funções orgânicas e por envolver, muitas vezes, a necessidade de memorização, aspecto que pode ser favorecido com a utilização de um jogo. Giordan (2008), ao discutir sobre o conteúdo de funções orgânicas, acrescenta ainda que no tratamento do conceito das estruturas espaciais da molécula, há um aumento significativo da dificuldade de compreensão dos alunos, devido ao fato de se trabalhar integralmente com modelos abstratos.

Jogos didáticos voltados à memorização e familiarização dos estudantes com nomes e estruturas que fazem parte da química orgânica têm sido empregados em outros trabalhos reportados na literatura. Dentre estes destaca-se o “Batalha Química”, derivado do jogo “Batalha Naval”, desenvolvido a partir da utilização de tabuleiros. O jogo foi elaborado e desenvolvido para ajudar alunos do Ensino Médio a estudar fórmulas estruturais planas e nomenclatura de alcanos, assunto introdutório do conteúdo da química orgânica (Filho, Cavagis e Benedetti, 2021). Outro exemplo é o jogo “*My Química Lab*”, desenvolvido de forma digital e elaborado para uma turma do Ensino Médio. A proposta envolve assuntos como hibridização do carbono, classificação de cadeias carbônicas, entre outros tópicos da química orgânica (Vieira, 2020). Essas iniciativas corroboram a importância que tem sido atribuída a esta estratégia no ensino desta área específica da química.

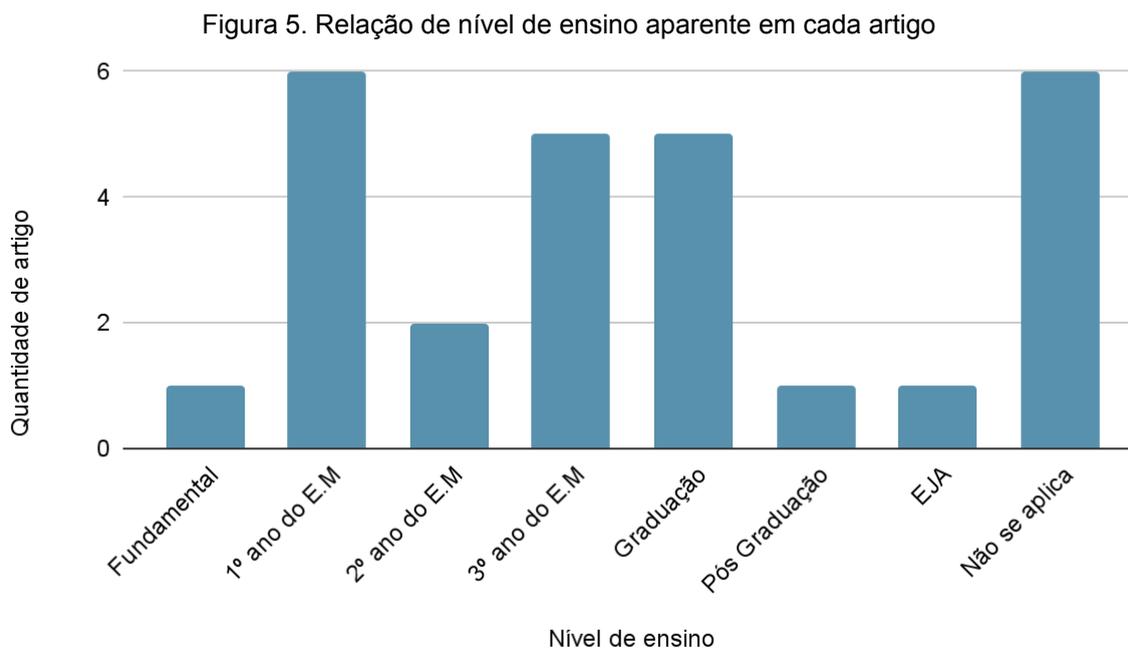
Em três dos trabalhos analisados (2, 5 e 8) são apresentadas propostas de jogos que tiveram como objetivo discutir o conteúdo de propriedades periódicas dos elementos. De acordo com Carbuloni et al. (2017) existe um obstáculo para os professores no ensino das propriedades periódicas dos elementos químicos por ser um conteúdo muito abstrato e com grande complexidade. Isso justifica a busca por estratégias que possam diminuir essa dificuldade encontrada pelos professores.

O artigo 19 entrou na categoria de assuntos diversos, devido a sua aplicação nos três anos de ensino do nível médio, englobando assim diversos assuntos relacionados à química. O jogo desenvolveu a relação dos superpoderes das super-heroínas com as disciplinas de ciências da natureza - não abrangendo apenas a química, mas também a física e a biologia. A partir desse contexto, a inserção do poder feminino no ensino foi incentivada, ao passo que foi enfatizado o papel comumente atribuído às super-heroínas nas histórias em quadrinhos, como meras coadjuvantes, sem grande destaque e valorização. Além disso, o artigo discute sobre a importância do trabalho interdisciplinar.

Outro artigo que trabalha de forma interdisciplinar é o artigo 2, que descreve sobre a implementação de um jogo para o conteúdo da tabela periódica. As disciplinas envolvidas nesta proposta são química, história e português. É relatado no artigo que, anteriormente à aplicação do jogo, os professores trabalharam este conteúdo para o desenvolvimento dos conceitos. Assim, o professor de química trouxe o conceito da tabela periódica e o nome dos elementos químicos. Por sua vez, o professor de português ensinou a forma correta de escrita dos nomes dos elementos e também do seu significado epistemológico. E o professor de história abordou o contexto histórico de cada elemento, como surgiu e como foi descoberto. Por fim, os autores do artigo citam que a interdisciplinaridade é uma abordagem metodológica possível e que quando professores decidem enfrentar os desafios, e ir além dos limites de sua disciplina, o estudo dos conteúdos escolares torna-se muito mais envolvente.

Por fim, 6 trabalhos foram classificados na categoria “não se aplica” (4, 6, 16, 18, 20 e 22), por não trazerem uma proposta de desenvolvimento de jogo, mas discussões teóricas acerca da temática. Com isso, percebe-se a importância que vem sendo atribuída a discussões teóricas acerca deste recurso, que podem fundamentar o planejamento de ações pautadas na utilização de estratégias lúdicas na sala de aula.

Também buscou-se analisar o nível de ensino envolvido na proposta com os jogos em cada um dos artigos analisados (Figura 5).



Fonte: A autora

De acordo com a Figura 5 é possível notar que o nível de ensino mais verificado nos trabalhos analisados é o primeiro ano do Ensino Médio (E.M) (2, 5, 10, 15, 17 e 19). Isso pode estar relacionado ao fato de ser a passagem do Ensino Fundamental para o EM, quando ocorre o maior contato dos alunos com a matéria de química. Isso faz com que professores recorram a uma abordagem metodológica diferente da habitual para que haja uma melhor compreensão dos alunos a respeito da química, e, também, para incentivá-los com a disciplina, buscando diminuir o conceito pré-estabelecido de que a química é uma matéria complexa.

Cinco dos trabalhos analisados tiveram como foco o 3º ano do EM (1, 11, 12, 21 e 19). Conectando-se ao tópico anterior a respeito dos conteúdos, segundo a BNCC (Brasil, 2018), um dos conteúdos vistos no terceiro ano são as funções orgânicas, uma matéria considerada abstrata para os alunos. Dessa forma, os professores recorrem a metodologias diferentes com o intuito de minimizar a resistência e favorecer a compreensão acerca do conteúdo. O mesmo se encaixa para os trabalhos que tiveram o foco no ensino superior (1, 3, 8, 11 e 13). De modo geral, são propostas desenvolvidas nos anos iniciais da graduação especialmente em disciplinas de química orgânica e química geral.

Verificamos que com menor frequência aparecem estudos voltados ao EF, à Pós-graduação e à Educação de Jovens e Adultos (EJA). Sobre o EF isso pode ser

explicado pelo fato de que neste nível os alunos não estudam a Química propriamente dita, mas Ciências, que conta com a junção de Química e Biologia. Apenas no último ano do fundamental é realizada a implementação da Química, porém ainda muito introdutória. No que diz respeito à pós-graduação esse resultado também se justifica pelo o fato de a QNESc ser uma revista mais voltada a propostas de ensino e discussões voltadas à educação básica, sendo menos frequentes estudos envolvendo estudantes de pós-graduação.

No que diz respeito ao trabalho sobre a EJA (9), os autores tiveram como objetivo expandir a quantidade de materiais didáticos especializados para este nível de ensino. Assim, voltados para o conteúdo da termoquímica, os autores desenvolveram o “caminho termoquímico”, um jogo de tabuleiro que abrange conceitos-chave relacionados ao conteúdo. O jogo foi desenvolvido a partir da observação da docente da turma, que evidenciou as dificuldades dos estudantes em compreender a termoquímica. Desse modo, foi implementado o jogo “como forma de oportunizar aos alunos a aprendizagem e motivá-los para o conteúdo, tirando-os da zona de passividade...” (Leite e Soares, p. 229, 2020).

É relevante ressaltar que os trabalhos 1, 8, 11 e 19 apresentam propostas que foram desenvolvidas em mais de um nível de ensino. Os trabalhos 1 e 11, por exemplo, foram desenvolvidos em turmas do terceiro ano do EM e da graduação. O trabalho 8, por outro lado, envolveu turmas da graduação e pós-graduação. E o trabalho 19 nos três anos do ensino médio.

Os seis trabalhos classificados em “não se aplica”, de maneira geral, são estudos que, assim como no tópico anterior, são trabalhos voltados para discussões teóricas a respeito dos jogos no ensino. Conseqüentemente, não há um nível de ensino específico abordado na publicação.

4.2 CLASSE DO JOGO

Segundo os estudos de Legrand (1974), citado por Soares (2008), os jogos podem ser classificados em cinco grandes classes, sendo elas: funcional, ficção/imitação, de aquisição, de fabricação e de competição. Todas as classes são detalhadas no Quadro 4.

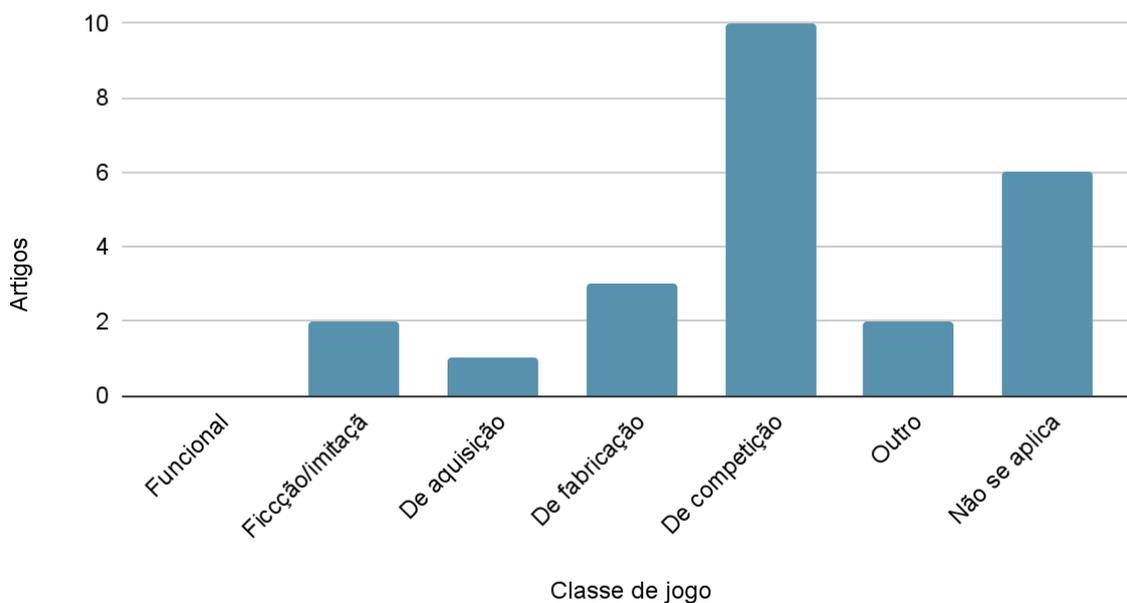
Quadro 4. Principais características e exemplos das 5 classes de Legrand (1974, apud SOARES, 2008)

Tipo de jogo	Características	Exemplos
Funcional (envolvem competições físicas)	Tentativa e treino de funções físicas e sensoriais, ou como derivativo de tonicidade muscular; Com o aparecimento de regras, tornam-se mais sofisticados	Corridas, mocinho e bandido; Saltos, piques diversos
Ficção/ imitação (envolvem simulações)	Reprodução de modelos de comportamento, ficção consciente ou deliberada;	Papai e mamãe; Boneca; Jogos dramáticos; Disfarces
De aquisição	Observação, essencialmente; Coleta de materiais	Leitura, audição ou ainda acompanhamento visual de certas atividades; Coleções diversas (selos, figuras, etc.)
De fabricação (envolvem construção e simulação)	Construção, combinação e montagem utilizando diversos materiais; Atividade estética e mais técnica	Aeromodelismo, jardinagem, costura, construções de maquetes

Fonte: Soares, 2008, p. 56, adaptado

Nessa perspectiva, os trabalhos analisados foram separados e classificados dentro das cinco classes apresentadas. De acordo com a Figura 6, acrescentamos ainda a categoria “Não se aplica”, que engloba os trabalhos voltados para estudos teóricos a respeito dos jogos e do lúdico no ensino. A categoria “outros” diz respeito àqueles trabalhos que não se enquadram em nenhuma das classes propostas por Legrand (Figura 6).

Figura 6. Relação de classes de jogo por artigos analisados



Fonte: A autora

De acordo com a Figura 6 é possível notar que a categoria verificada com maior frequência é a classe de jogos “de competição”. Os jogos de competição são aqueles que possuem ganhadores e perdedores. Segundo Soares (2015), é essencial ressaltar que a competição no contexto de jogos educativos possui um propósito lúdico, que tem como objetivo principal a promoção da aprendizagem e da diversão. Além disso, é preferível que os alunos sejam organizados em grupos, para que, apesar da competição, haja uma base de cooperação estabelecida por meio do trabalho em equipe.

Assim, essa classe de jogo esteve englobada em grande parte dos trabalhos analisados, devido ao fato de ser a modalidade de jogo mais conhecida. O artigo 9 é um exemplo de jogo de competição. Neste, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro pela docente da turma, o qual aborda o conteúdo de termoquímica, ele foi elaborado para que houvesse a utilização do tabuleiro e cartas com regras simplificadas, privilegiando o processo educativo. Como citado por Leite e Soares (2020):

O jogo consiste em um caminho dividido em trinta casas numeradas e mais duas casas não numeradas, uma indicando o início do jogo e a outra a chegada. Cada casa é representada por placas igualmente numeradas. Cada placa possui uma pergunta totalizando trinta perguntas livres e outro correspondente às perguntas desafios (LEITE e SOARES, 2020, p. 229).

A segunda classe mais verificada na análise foi a “de fabricação”. Essa categoria envolve todos os trabalhos que, de alguma forma, desenvolveram a construção, combinação e montagem de materiais, utilizando diversos materiais. Um exemplo de trabalho enquadrado nesta classe é o artigo 3, o qual contou com a utilização de modelos moleculares concretos para o estudo de geometria molecular e de funções orgânicas. Nessa proposta os alunos realizaram a utilização destes modelos para a montagem de diferentes moléculas, visando facilitar a sua visualização e disposição espacial. Segundo os autores, as turmas anteriores que não trabalharam com a utilização dos modelos, não obtiveram desempenho tão significativo quanto às turmas que participaram da proposta. Ainda, para os autores, a iniciativa funcionou como facilitadora na compreensão dos alunos a respeito dos conteúdos propostos.

Segundo Legrand (1974, apud SOARES, 2008) as classes propostas para os jogos podem estar dispostas entre si, trabalhando concomitantemente, como ocorreu no caso do artigo 8, classificado em duas simultaneamente, sendo elas “ficção e imitação” e “de aquisição”. Este trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento do *escape room*. O *escape room* consiste em uma sala de fuga onde coloca-se um grupo de pessoas que precisam desenvolver os mistérios ali presentes para conseguir sair, tudo isso dentro de um tempo estipulado. Dessa forma, este jogo se encaixa nestas classes devido ao fato de os alunos trabalharem na observação, na coleta de materiais para conseguir chegar a um objetivo e na simulação de um lugar fictício.

Na classe “ficção/imitação” outro exemplo é o artigo 13, que discute sobre a aplicação de um jogo digital na temática da cinética dos gases, desenvolvido por Almeida (2015). O jogo se encaixa nesta classe por trabalhar em cima do conceito do movimento das partículas de um gás, simulando um recipiente fechado contendo moléculas de gases reais.

Na categoria “outro” estão os trabalhos em que houve a aplicação de um jogo, porém este não se encaixou em nenhuma das classificações propostas por Legrand (1974, apud SOARES, 2008). Então, como exemplo, tem-se o artigo 7, em que os autores, para revisar o conteúdo de segurança de laboratório, desenvolveram um jogo em que era entregue uma imagem (Figura 7). Cada grupo precisava encontrar todos os erros presentes na imagem, discutindo-os na sequência.

Figura 7. Exemplo de imagem utilizada no artigo 7

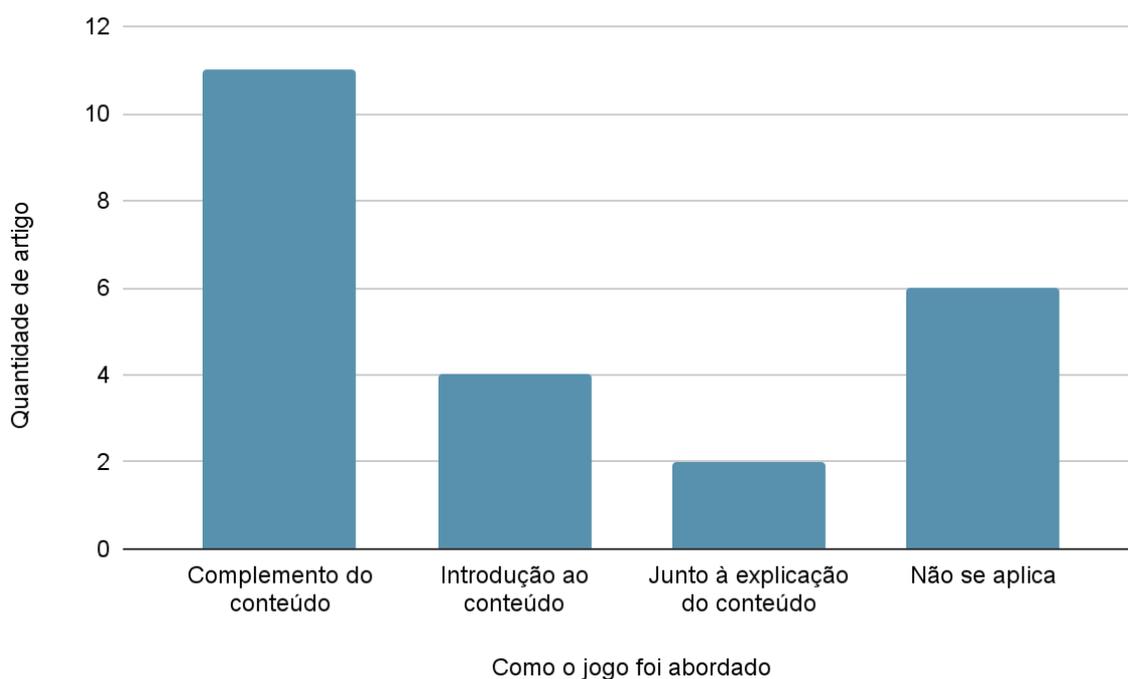


Fonte: Filho, E. B; Cavagis, A. D. M e Benedetti, L. P dos S; 2020.

4.3 PROPÓSITO DO JOGO

Na análise deste critério foi levado em consideração alguns propósitos para o desenvolvimento dos jogos didáticos, que também fazem referência ao momento em que o jogo foi introduzido na sala de aula. Cabe destacar que alguns trabalhos foram classificados em mais de uma categoria. Dessa forma, consideramos as seguintes categorias nesta análise: “complemento do conteúdo”, “introdução do conteúdo” e “junto à explicação do conteúdo” (Figura 8).

Figura 8. Relação de propósito do jogo em cada artigo



Fonte: A autora

O método de implementação do jogo é de extrema importância, visto que existem diversos aspectos que são fundamentais de serem levados em consideração para o desenvolvimento de um jogo didático, tais como o cotidiano da turma, nível de participação, conceitos envolvidos, dentre outros. Para que o jogo gere uma aprendizagem ao aluno, é importante que a sequência didática que o envolve esteja bem planejada e programada para cada turma, tendo em vista que cada turma é única. Em outras palavras, um mesmo jogo pode funcionar bem em uma turma, mas não obter o mesmo resultado em outra, necessitando, assim, de uma reavaliação na forma em que ele será implementado.

De acordo com Silva et al. (2018, p.27) “o momento ideal para a aplicação do jogo depende da turma escolhida e do nível de ensino”. Os autores acreditam que para o ensino médio, o melhor momento de utilização de um jogo seja após a explicação do conteúdo, funcionando como uma atividade usada para avaliar o nível de conhecimento dos alunos. Para o ensino superior, eles acreditam que seja melhor antes da visualização do conteúdo, para que seja possível avaliar os conhecimentos prévios dos alunos.

De acordo com a Figura 8, a maioria dos trabalhos foram classificados na categoria “complemento ao conteúdo”, englobando os trabalhos que realizaram a

aplicação do jogo após a explicação do conteúdo. Isso pode estar associado com o que foi citado anteriormente, sobre a grande dificuldade de compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos de química. Assim, o professor sente a necessidade de buscar recursos de apoio ao conteúdo para que este seja melhor compreendido e assimilado.

No artigo 12 o jogo também foi desenvolvido como complemento do conteúdo. Os autores propuseram o jogo didático como forma de revisão do conteúdo de Química Orgânica ministrado por eles, para que fosse possível estimular a participação dos alunos e ampliar seus conhecimentos. Outro exemplo é o artigo 8 que trata de uma proposta da utilização do *escape room*. Ou seja, foram colocados grupos de alunos da graduação e da pós-graduação dentro de uma sala, criada para que os estudantes pudessem resolver determinados mistérios e conseguissem sair de dentro da sala no tempo estipulado. Os mistérios dentro da sala eram relacionados com os temas das propriedades periódicas. Assim, o *escape room* foi aplicado como apoio ao conteúdo, pois para que fosse possível resolver os mistérios, os alunos precisavam já possuir esses conhecimentos.

Na categoria “como introdução ao conteúdo” foi classificado, por exemplo, o artigo 9, desenvolvido com estudantes da EJA. Este teve o jogo desenvolvido em fases diferentes, começando na primeira fase com conceitos iniciais de termoquímica e chegando na última fase com conceitos mais desenvolvidos. Dessa forma, ao final do jogo, foi realizada a análise da compreensão que os alunos desenvolveram com a aplicação do jogo.

E por fim, na categoria da utilização do jogo “junto à explicação do conteúdo”, onde foram englobados os trabalhos que realizaram a aplicação do jogo concomitantemente com a explicação dos conceitos dos conteúdos. Neste caso tem-se como exemplo o artigo 21, que utilizou um kit molecular de aprendizagem - o Atomlig - para discutir o conteúdo das funções orgânicas. A utilização do kit fez-se importante durante a explicação do conteúdo para que facilitasse a compreensão dos alunos no momento da visualização das ligações, da geometria e também do grupo funcional das moléculas orgânicas.

4.4 ASPECTOS GERAIS

Neste tópico aparecem aspectos relevantes e interessantes que não foram comentados previamente, já que não foram contemplados pela definição dos critérios anteriores. Consideramos tais aspectos essenciais na condução de um jogo didático, podendo auxiliar professores interessados em desenvolver esse tipo de estratégia em suas aulas. Além disso, são aspectos que apareceram em diversos trabalhos e que atravessam qualquer proposta de ensino pautada no uso de jogos.

Verificou-se que, como forma de validação da eficácia do jogo na aprendizagem dos alunos, muitos artigos recorreram a diferentes materiais de apoio, tendo como exemplos mais citados: áudios e vídeos, questionários e diários de observação do professor.

Outro aspecto relevante enfatizado pelos artigos é a importância dos jogos possuírem regras, porém regras objetivas e simples, para não gerar dúvidas nos alunos e nem deixar o jogo mais complexo. Por exemplo, o artigo 11 traz a visão das licenciandas que participaram do jogo. Segundo elas: “as regras do jogo são simples e facilitam o entendimento e o envolvimento dos jogadores, destacando que tal fator propicia uma jogabilidade bastante fluente, garantindo uma ótima dinâmica durante as partidas” (Filho et al, 2021, p. 171).

Também é ressaltada nestes trabalhos a importância do jogo possuir um mediador, o qual ficará responsável por manter a ordem e andamento do jogo. O artigo 1, por exemplo, apresenta um tópico sobre papel do mediador no jogo, e nele é enfatizado que este precisa possuir o espírito de liderança para ponderar a partida, fazendo com que esta se mantenha harmoniosa. Assim, qualquer pessoa pode assumir este papel, porém para salas de aula o mais recomendado é que o professor assuma esta função, devido ao fato de já possuir a liderança na turma, além de ser capaz de auxiliar os alunos em possíveis dúvidas existentes.

5. CONCLUSÃO

Diante desta pesquisa, é possível notar que de 2018 para 2022 houve um aumento na quantidade de trabalhos publicados a respeito do uso de jogos no ensino de química. Assim, nesse período foram encontrados 22 trabalhos, sendo alguns teóricos e a grande maioria empíricos, frutos de experiências vivenciadas no âmbito da sala de aula. Dessa forma, confirma-se que os jogos estão, sendo cada vez, mais implementados para auxiliar na aprendizagem e na motivação dos estudantes.

Também se verificou que a maior parte das propostas analisadas foi voltada para o Ensino Médio, visto que essas turmas estão tendo seu primeiro contato com a disciplina de química, e não mais de ciências, como era no Ensino Fundamental. Também se verificou que os conteúdos mais abordados foram os de química orgânica e de propriedades periódicas, por serem conteúdos em que os alunos possuem grande dificuldade de compreensão por sua complexidade.

Também se verificou que a classe do jogo com mais destaque foi a “de competição”, devido aos alunos se sentirem eufóricos e motivados para alcançar a vitória do jogo. Por fim, outro aspecto relevante é que a maioria dos trabalhos analisados recorreu ao jogo como complemento do conteúdo, servindo como um apoio aos professores, já que auxiliaram na estruturação do ensino aplicado e na busca de desenvolver a aprendizagem mais detalhada.

Ademais, como analisado nesta pesquisa, os jogos didáticos funcionam como uma metodologia auxiliar para a aprendizagem dos alunos no ensino de química, desenvolvendo maior motivação e facilitando a compreensão dos alunos sobre o conteúdo abordado. Porém, vale lembrar que esta ferramenta não substitui outros métodos de ensino e deve ser trabalhada de forma a auxiliar o professor no desenvolvimento do conteúdo. “São suportes para o professor e poderosos motivadores para os alunos que usufruem, dos mesmos, como recurso didático para a sua aprendizagem” (Zanon, Guerreiro e de Oliveira, 2008, p.78).

Percebeu-se ao longo desta pesquisa, que a utilização de jogos foi mais explorada em áreas específicas de conteúdos, tais como química orgânica. Desta forma, fica ressaltada a importância de ampliar novos horizontes para aprimoramento da aplicação do recurso do jogo como metodologia efetiva para o

aprendizado, uma vez que não há muita exploração em outras áreas da química, como por exemplo química inorgânica.

Considerando-se que a tecnologia tem grande impacto na atualidade e está presente no cotidiano de estudantes e professores, percebeu-se na análise que poucos trabalhos recorrem a recursos tecnológicos na elaboração dos jogos. Desta forma, entendemos a importância deste aspecto ser levado em consideração, uma vez que há muitas possibilidades acessíveis e que podem ser mais exploradas no ensino de química.

Além disso, como alguns dos artigos citam a potencialidade do trabalho em equipe durante os jogos, análises futuras podem se aprofundar na relação desenvolvida entre aluno-aluno e aluno-professor durante as partidas de jogos. O aprofundamento da relação aluno-aluno pode beneficiar ambos, uma vez que ao aprender com o colega, a explicação torna-se mais simplificada, pois este acabou de compreender o conteúdo. Ao mesmo tempo, quando o aluno explica ao outro, aumenta o seu conhecimento pela articulação e clareza de ideias necessária na exposição do conteúdo. Desta forma, esta é uma troca benéfica para ambos os estudantes. Além disso, no trabalho em equipe por meio do jogo, há "ausência de punição", o momento de descontração permite o desenvolvimento de ideias com maior efetividade, uma vez que este não tem medo de receber uma nota baixa, por exemplo.

Simultaneamente, a relação aluno-professor pode ser favorecida, permitindo maior troca de conhecimento, além de abertura para novos questionamentos frente aos outros conteúdos, trazendo também a discussão de como os alunos receberam a proposta dos jogos quando implementados para eles, visto que para que o jogo flua de maneira natural necessita ser jogado voluntariamente e não como uma obrigação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. M. A. **Jogo digital e analogias: Uma proposta para o ensino de Cinética**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2015.
- ALYRIO, R. D. **Métodos e técnicas de pesquisa em administração**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.
- BARBOSA, D. M. e ROCHA, T. R. **Jogos didáticos em um curso de formação inicial docente em química: aspectos teórico-práticos para a abordagem de conteúdos de físico-química**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARBULONI, C. F; de OLIVEIRA, J. B; dos SANTOS, K. B. e RIVELINI-SILVA, A. C.. **Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo tabela periódica**. Curitiba: Actio, v. 2, n. 1. 2017.
- CLEOPHAS, M. das G. **ALTERNATE REALITY GAME (ARG): Breve Histórico, Definições e Benefícios para o Ensino e Aprendizagem da Química**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2019.
- CLEOPHAS, M. das G. e CAVALCANTI, E. L. D. **Escape room no Ensino de Química**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2020.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi**. Springer Science. Business Media, Dordrecht, 2014.
- CUNHA, M. B. **Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. Química Nova na Escola, 34 (2), 92-98, 2012.
- CUNHA, M. B; FIORESI, C. de A; LAYTER, M. B. e da SILVA, V. M. **Jogos no Ensino de Química: Uma análise dos trabalhos apresentados no ENEQ**. Salvador: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia, 2012.
- FABRI, P. H. e GIACOMINI, R. A. **Estudo da Motivação do Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem Promovida pelo Uso de Modelos Moleculares, Validade por Meio de Áudio e Vídeo**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2018.
- FELÍCIO, C. M. e SOARES, M. H. F. B. **Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2018.
- FIGUEIREDO, M. C. e de SOUZA, A. R. **Jogo digital e o conceito de aleatoriedade: aplicações e potencialidades para o ensino e a aprendizagem**. São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

FILHO, E. B; CAVAGIS, A. D. M; dos SANTOS, K. O. e BENEDETTI, L. P. dos S. **Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

FILHO, E. B; CAVAGIS, A. D. M e BENEDETTI, L. P. dos S. **Um jogo didático para revisão de conceitos químicos e normas de segurança em laboratório de química.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2020.

FILHO, E. B; CAVAGIS, A. D. M e BENEDETTI, L. P. dos S. **Batalha química: um jogo de tabuleiro envolvendo química orgânica.** Revista Insignare Scientia, 2021.

FRANCO, M. A. de O; ZAMPIERI, M. F. de O; MACIEL, R. G; SILVA, C. R. S. e de OLIVEIRA, L. **Jogos como ferramenta para favorecer a aprendizagem.** Editora realize, V CONEDU, 2018.

GAMA, B. M. e ALVES, A. A. R. **Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.

GIESE, E. FARIA, F. L. e CRUZ, J. W. S. **Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2020.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados.** Ijuí: Unijuí. 2008.

JÚNIOR, C. S. L; MASSI, L; PALMIERI, L. J. e SILVA, R. V. **Primo Levi e a divulgação da Ciência em materiais multimídia de uma exposição museográfica.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** Pro-posições. Vol. 6 nº2[17], 46-63, 1995.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez editora, 8ª edição, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 1998.

LEITE, M. A. S. e SOARES, M. H. F. B. **Jogo pedagógico para o Ensino da Termoquímica em turmas de educação de jovens adultos.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2020.

LOURENÇO, A. B; da SILVA, G. M. N; BATISTA, A. J. G; MUSETTI, K. C. P; de CARVALHO, P. P. P; DICTORO, V. P. e MALHEIROS, T. F. **O ensino de Química e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.

MELO, P. H; BARA, A. C. C; FERNANDES, K. G; VIEIRA, F. A. C. e FREITAS-REIS, I. **Ciclo açucareiro: da fabricação de açúcar à produção de etanol.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

OLIVEIRA, A. L; de OLIVEIRA, J. C. P; NASSER, M. J. S; CAVALCANTE, M. da P. **O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2018.

PEREIRA, M. D. **Os jogos no Ensino de Ciências: Possibilidades de aplicações e algumas limitações.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFSP, campus São Paulo. Pós Graduação Lato Sensu em formação de professores - Ênfase Magistério Superior, 2020.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PINTO, P. de G. e SOARES, M. H. F. B. **Possíveis relações dos conteúdos de Química, Física e Biologia com os poderes das Super-Heroínas.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.

REZENDE, F. A. M. e SOARES, M. H. F. B. **Análise de elementos corruptivos dos jogos educativos publicados na QNEsc (2012-2021) na perspectiva de Caillois.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.

REZENDE, F. A. M; CARVALHO, C. V. M; GONTIJO, L. C. e SOARES, M. H. F. B. **RAIOQUIZ: Discussão de um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de um Jogo Educativo.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2019.

SANTOS, L. L. S; LIMA, D. M; SALES, M. J. D. e da CONCEIÇÃO, E. S. **Iônico ou covalente? Dama Química como forma lúdica e interativa para o Ensino de Química na Educação Básica.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

SILVA, C. S. e SOARES, M. H. F. B. **GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2021.

SILVA, S. G. **As Principais Dificuldades na Aprendizagem de Química Na Visão dos Alunos do Ensino Médio.** IX Congresso de Iniciação Científica do IFGN, 2013.

SILVA, J. E; JUNIOR, C. N. da S; de OLIVEIRA, Ó. A. e CORDEIRO, D. O. **Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2018.

SILVA, S. G. **As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio.** Rio Grande do Norte: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN, 2013.

SILVA, V. S. e PEREIRA, A. A. G. **Uma análise de jogos educacionais para se trabalhar práticas investigativas no ensino de ciências em sala de aula.**

Maranhão: III Congresso nacional de Ensino de Ciências e formação de professores, 2022.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o Ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações.** Márlon Soares. Guarapari-ES. Ex. Libris, 2008.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química.** Goiás: XIV ENEQ, 2013.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas Para o Ensino de Química.** 2^a ed. Goiânia: Kelps, 2015.

SOUZA, A. S; de OLIVEIRA, G. S. e ALVES, L. H. **A pesquisa bibliográfica: Princípios e fundamentos.** São Paulo: Cadernos da Fucamp, V.20, n 43, p.64-83, 2021.

VIEIRA, M. de L. A. **Uso de jogos digitais no ensino de química orgânica: My Química Lab - um relato de experiência.** Minas Gerais: CIET EnPED, 2020.

VYGOTSKY, Lev. **A Formação social da mente: O desenvolvimento de processos psicológicos superiores.** 6^a ed. São Paulo, 1988.

ZANON, D. A. V; GUERREIRO, M. A. da S e de OLIVEIRA, R. C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.** São Paulo: Ciências e Cognição, 2008.

ZANQUI, R. K; BORGHI, E. L; PASSOS, M. L. S. e NOBRE, I. A. M. **Estudo das funções da química orgânica com o uso do kit molecular de aprendizagem Atomlig.** São Paulo: Química Nova na Escola, 2022.