



JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

DIDACTIC GAMES IN CHEMISTRY EDUCATION IN BASIC EDUCATION: A SYSTEMATIC MAPPING

JUEGOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: UN MAPEO SISTEMÁTICO

Rafael Figueira Silva *

Everaldo Almeida do Carmo **

Fábio Rogério Rodrigues dos Santos ***

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar um mapeamento das publicações que analisam a aplicação de jogos didáticos nas aulas de Química da escola básica brasileira no período de 2011 a 2021, considerando que esses recursos são fortes aliados no processo de ensino e aprendizagem. A investigação, de caráter bibliográfico, buscou artigos científicos no portal de Periódicos CAPES com os descritores “jogo e química”, “lúdico e química” e “recurso e química”, sem delimitação inicial de período. Selecionaram-se apenas trabalhos sobre jogos didáticos aplicados ao ensino de Química nas escolas de ensino básico no Brasil, de caráter experimental, com texto completo disponibilizado gratuitamente em periódicos, publicados entre os anos 2011 e 2021. Os resultados indicaram que nem todos os estados e regiões do Brasil analisam experiências pedagógicas com jogos didáticos no ensino de Química, e o volume de publicações é inconstante nesse período. Os trabalhos apresentaram qualidade heterogênea, mas demonstraram a importância dos jogos didáticos na educação básica para promover um aprendizado mais dinâmico.

Palavras-chave: Ensino de Química. Jogos didáticos. Revisão Sistemática. Lúdico.

* Graduado em Licenciatura em Química (UFOPA). Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. Instituto de Ciências da Educação. Av. marechal Rondon, s/n, Caranazal, CEP 68040-070. Santarém, Pará, Brasil. E-mail: rafaelsilvafigueira@gmail.com. ORCID: 0009-0005-70212687; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2749299764615339>

** Doutor em Química Orgânica (UFPA). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. Instituto de Ciências da Educação. Av. marechal Rondon, s/n, Caranazal, CEP 68040-070. Santarém, Pará, Brasil. E-mail: everaldo.carmo@ufopa.edu.br. ORCID: 0009-0008-4937-557. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7440075665310989>

*** Doutor em Química Orgânica (UFPA). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. Instituto de Ciências da Educação. Av. marechal Rondon, s/n, Caranazal, CEP 68040-070. Santarém, Pará, Brasil. E-mail: fabio.santos@ufopa.edu.br. ORCID: 0000-0003-0055-4866. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0578032856477473>

ABSTRACT

The objective of this study is to map publications that analyze the application of educational games in Brazilian elementary school chemistry classes from 2011 to 2021, considering that these resources are strong allies in the teaching-learning process. This bibliographic investigation sought scientific articles in the CAPES Journals portal using the descriptors "game and chemistry," "playful and chemistry," and "resource and chemistry," without initially delimiting a search period. Only experimental studies on educational games applied to chemistry in Brazilian elementary schools, with full texts freely available, published between 2011 and 2021, were selected. The results indicated that not all states and regions of Brazil analyze pedagogical experiences with educational games in chemistry teaching, and the volume of publications is inconsistent within this period. The studies presented heterogeneous quality but demonstrated the importance of educational games in elementary education to promote more dynamic learning

Keywords: Chemistry Teaching. Educational Games. Systematic Review. Playful.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un mapeo de las publicaciones que analizan la aplicación de juegos didáticos en las clases de Química en las escuelas básicas de Brasil en el período de 2011 a 2021, considerando que estos recursos son grandes aliados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La investigación, de carácter bibliográfico, buscó artículos científicos en el portal de Periódicos CAPES con los descriptores "juego y química", "lúdico y química" y "recurso y química", sin delimitación inicial de período. Se seleccionaron solo trabajos sobre juegos didáticos aplicados a la enseñanza de la Química en las escuelas de educación básica en Brasil, de carácter experimental, con texto completo disponible gratuitamente en revistas, publicados entre los años 2011 y 2021. Los resultados indicaron que no todos los estados y regiones de Brasil analizan experiencias pedagógicas con juegos didáticos en la enseñanza de la Química, y el volumen de publicaciones fue inconsistente durante este período. Los trabajos presentaron una calidad heterogénea, pero demostraron la importancia de los juegos didáticos en la educación básica para promover un aprendizaje más dinámico.

Palabras clave: Enseñanza de Química. Juegos didáticos. Revisión sistemática. Lúdico.

1 INTRODUÇÃO

As particularidades pertinentes às ciências da natureza, onde se destaca a Química, tornam o seu ensino desafiador, isso se reflete durante décadas, pois ainda é muito comum, de acordo com pesquisas publicadas, encontrar no Brasil, relatos sobre as dificuldades que os alunos sentem com relação à disciplina de Química. As pesquisas vêm mostrando que o ensino de Química ainda vem sendo trabalhado com atividades que dão ênfase à transmissão de conteúdos e a memorização de conceitos, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação do conhecimento químico com o cotidiano (Gomes e Costa, 2022;

Santos et al, 2013). Essa estratégia deve ser substituída por práticas inovadoras que rompam com o tradicionalismo e estimulem o interesse e o senso crítico dos estudantes, visto que, atualmente, os métodos conservadores têm obtido resultados negativos (Oliveira et al., 2016).

A maior parte dos problemas no ensino de Química se deve ao fato dos estudantes a considerarem uma disciplina difícil, portanto poucos apresentam afinidade com a disciplina (Chaves; Meotti, 2019). Um dos principais fatores está relacionado aos métodos tradicionais de ensino adotados pelos professores, que tornam as aulas monótonas e desestimulantes (Santos et al., 2013). Diante disso, Santos et al. (2013) reforça a necessidade da adoção de métodos que facilitem o aprendizado do aluno. Dentre estes, destaca-se a utilização de jogos interativos que exerçam função lúdica e educativa (Soares et al., 2012). Assim, uma das alternativas encontradas para estimular e motivar os alunos a participarem das aulas, buscando conhecimento e interagindo socialmente são os jogos didáticos, pelo fato de os mesmos serem ferramentas incentivadoras. O jogo vai além de ser uma fonte de prazer, quando é empregado adequadamente no âmbito escolar podendo contribuir significativamente para o processo de construção dos conhecimentos do educando (Soares, 2016).

Neste contexto, é importante distinguir os termos jogo didático e jogo educativo. Com essa finalidade, Cunha (2012) explica que um jogo didático ocorre de maneira coordenada e associa de forma equilibrada a função lúdica e educativa para transmitir o conteúdo de uma disciplina, enquanto o jogo educativo não está necessariamente voltado a um conteúdo, mas visa estimular aspectos cognitivos, afetivos e sociais, atua no desenvolvimento do estudante de forma geral.

Acredita-se então, que os jogos merecem um espaço na prática pedagógica dos professores por ser uma estratégia motivadora e que agrega aprendizagem do conteúdo ao desenvolvimento de aspectos comportamentais saudáveis. Cunha (2012) recomenda jogos didáticos como forma de aplicação dos conhecimentos teóricos abordados no ensino de Química.

Tendo em vista que esses recursos são um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem, este trabalho tem como objetivo traçar, por meio de revisão sistemática da literatura, um panorama dos artigos científicos da área do ensino de Química que foquem na aplicação de jogos didáticos no ensino básico brasileiro,

publicados em periódicos científicos entre 2011 e 2021.

2 O JOGO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O conceito de "jogo" pode variar amplamente dependendo da experiência e do contexto sociocultural de cada pessoa. Munhoz e Battaiola (2018) explicam que a compreensão do jogo é resultado da inteligência humana e, por isso, ele pode apresentar diferentes significados para indivíduos distintos. Um exemplo disso é o ato de atirar com arco e flecha: para um observador externo, pode parecer apenas uma atividade recreativa, mas para uma comunidade indígena, trata-se de uma prática essencial para o preparo profissional e cultural (Kishimoto, 1995). Esse exemplo ilustra como o jogo, em seus diversos contextos, pode ser entendido de maneiras distintas, indo além do simples entretenimento.

No ambiente educacional, os jogos didáticos têm o potencial de tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente. Eles permitem que os estudantes revisem conteúdos de forma interativa, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades cognitivas importantes, como o raciocínio lógico. Segundo Soares (2004, p. 14), "atividades como jogos/brincadeiras, podem ser usados para apresentar obstáculos e desafios a serem vencidos, como forma de fazer com que o indivíduo atue em sua realidade, o que envolve, portanto, o interesse e o despertar deste". Dessa forma, os jogos didáticos não apenas estimulam o interesse e a participação dos alunos, mas também contribuem para uma aprendizagem mais eficaz, despertando o engajamento e a curiosidade no processo educacional.

Acredita-se então, que os jogos possuem grande relevância na prática pedagógica dos professores, por se tratar de uma estratégia motivadora que facilita a aprendizagem do conteúdo. Entretanto, destaca-se que os jogos didáticos não substituem outros métodos de ensino, eles apenas funcionam como suporte para reforçar o conteúdo que o professor ministrou na sala de aula, além disso, a qualidade do ensino depende diretamente das qualificações do docente (Zanon et al., 2008).

Diante desse contexto, o jogo ganha espaço como um instrumento facilitador da aprendizagem, possibilitando que o aluno brinque e explore sua capacidade de raciocínio. Assim, destaca-se que o jogo não se configura unicamente como uma forma de divertimento, e sim como um catalisador do desenvolvimento intelectual do

aluno, ajudando o professor na sua metodologia de ensino. Portanto é fundamental que esse recurso didático faça parte nas metodologias de ensino nas escolas do nosso Brasil, promovendo situações inovadoras e desafiadoras para a solução de problemas.

3 O JOGO COMO UM RECURSO DIDÁTICO

O ensino de Química nas escolas do Brasil ainda encontra muitas dificuldades em relação a prática pedagógica dos professores, ainda é comum encontrarmos alunos que sentem dificuldades em compreender os conteúdos dessa disciplina. Dessa forma, o docente deve representar a figura que traz estímulos novos e que facilitem o processo de ensino-aprendizagem (Cousinet, 1959). Em vista disso, a utilização do jogo como recurso didático apresenta potencial para ser aplicado com esta finalidade. Utilizando-se desse recurso, o professor terá maior probabilidade de atrair e despertar a atenção e curiosidade do aluno com o conteúdo da disciplina que o jogo esteja abordando, pois assim o discente aprende de uma forma divertida e prazerosa, diferente do estilo tradicional de ensino.

Em concordância com isso, Soares (2016, p. 7) aponta que “desde o ano 2000 houve um aumento significativo na utilização de jogos e atividades lúdicas aplicadas ao ensino de química”. Talvez esse processo venha ocorrendo, como discutido anteriormente, devido os jogos estimularem o interesse dos alunos, proporcionando um melhor entendimento dos conteúdos da disciplina de Química, os quais muitos deles ainda sentem dificuldade de compreensão. Outra vantagem desse recurso é apontada por Gonzaga et al. (2017), os quais salientam a possibilidade de seu uso como ferramenta diagnóstica, uma vez que permitem, a partir da avaliação do desempenho dos estudantes, identificar quais são suas maiores dificuldades no conteúdo.

Conforme Kishimoto (1995), o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações, cria um clima favorável para o encontro de soluções. Dessa forma, ressalta-se que o jogo está voltado para o incentivo da busca por resposta e não de intimidar durante o erro. Nessa mesma linha de pensamento, Caldas e Fonseca (2021) reforçam a importância de não atribuir nota para atividades lúdicas no ensino, para que não haja

a pressão de uma atividade avaliativa tradicional. Isso permite que os estudantes tenham uma autoavaliação em relação ao seu desempenho.

Associando essa gama de vantagens dos jogos didáticos às teorias de aprendizagem com bases filosóficas, sintetizam-se as discussões apresentadas por Moreira (1999), as quais explicam a integração dos conceitos de comportamentalismo, cognitivismo e humanismo. A partir dessa abordagem entende-se que o estudante, ao modelar seus comportamentos em um jogo didático, agregará elementos para sua evolução cognitiva, que por sua vez será englobada dentro de sua formação como pessoa. Portanto, isso permite aferir que o ensino de Química é beneficiado de forma profunda e eficaz pela adoção de métodos lúdicos.

Com essa preocupação, a BNCC frisa a importância que jogos representam como recurso didático e pode favorecer o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes, pois “os jogos e as brincadeiras norteiam o processo de aprendizagem e desenvolvimento, para uma organização curricular estruturada por áreas de conhecimento e componentes curriculares” (Brasil, 2018, p. 195).

Essa metodologia promove uma participação mais ativa dos estudantes, melhorando seu desempenho. Portanto, diante do panorama teórico, acredita-se que o ensino básico tem muito a ganhar com a aplicação de jogos em atividades didáticas nas escolas brasileiras.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa se caracteriza como uma revisão de literatura, do tipo sistemática, a qual se propõe obter um panorama geral de um determinado campo de conhecimento, delimitado em um espaço de tempo e em um determinado lugar, com o objetivo de identificar os avanços, as possibilidades e as lacunas na área. Sobre isso, Fiorentini et al. (2016, p. 18) dizem que é:

[...] um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos”.

A revisão sistemática aqui apresentada utilizou como referência a proposta

metodológica recomendada pelo guia PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análise) desenvolvido por Moher et al. (2009). Essa proposta recomenda que sejam seguidas etapas, portanto, iniciou-se pela identificação dos trabalhos, a qual se deu pela seleção dos descritores a serem utilizados para a busca no banco de dados. Posteriormente, os trabalhos identificados passaram pela triagem, de acordo com critérios objetivos de inclusão e exclusão. Após isso, durante a leitura completa dos artigos, foram aplicados critérios mais profundos, a fim de determinar a elegibilidade dos textos selecionados para a inclusão. Essas etapas e seus quantitativos são apresentados no fluxograma da Figura 1. Os demais procedimentos metodológicos são detalhados nos tópicos a seguir.

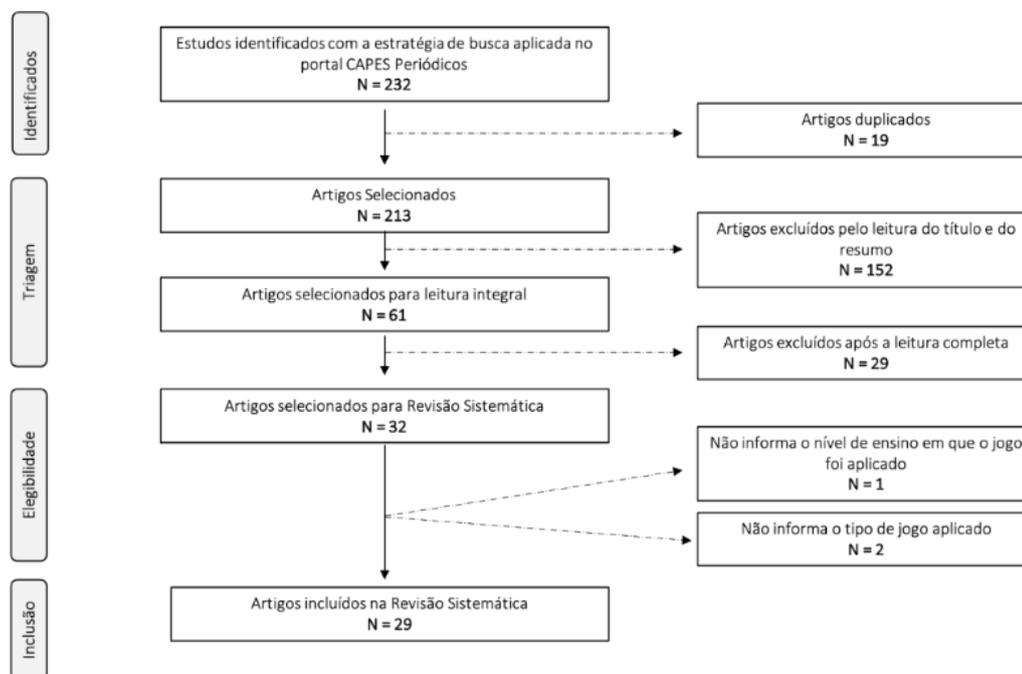


Figura 1 – Fluxograma da condução da revisão sistemática

Com a finalidade de mapear e investigar os trabalhos acadêmicos do tipo artigo que utilizam jogos didáticos no ensino de Química na educação básica desenvolvidos e aplicados nas escolas do Brasil, averiguou-se as produções do sistema on-line da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

No site da CAPES, na aba de busca dos artigos, primeiramente, com auxílio da busca avançada, filtrou-se os resultados que continham em seus títulos os descritores "jogo E química", "lúdico E química" e "recurso E química", como se observa na Figura 2.



Figura 2 – Exemplo de como foi feita a busca dos artigos no portal da Capes Periódicos

Analisando o fluxograma da figura 1, pode-se observar que, utilizando a estratégia de busca aplicado no portal da CAPES Periódicos, foi possível identificar 232 artigos e deste total, 19 estavam duplicados, assim restaram 213. Esse quantitativo passou pelo processo de triagem, seguindo os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos a fim de selecionar apenas pesquisas de interesse para esta revisão (Quadro 1).

Critérios de Inclusão (CI)	Critérios de Exclusão (CE)
Artigos científicos publicados entre 2011 e 2021.	Artigos que tratam de aplicações de jogos didáticos em outros níveis de ensino.
Artigos que tratam de aplicação de jogos didáticos no ensino de Química da Educação Básica	Artigos de revisão ou ensaios teóricos.
Artigos completos e revisados por pares.	Artigos que realizaram estudos em outros países.
Estudos que foram realizados em escolas do Brasil.	Artigos oriundos de congressos.
-----	Artigos que não foram possíveis obter de forma gratuita.

Quadro 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão adotados para a análise dos artigos

Para a aplicação desses critérios, foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos 213 artigos. Assim, excluiu-se 152 artigos, permanecendo então 61 artigos para a leitura integral. Após a leitura completa, excluiu-se 29 restando 32 para revisão, porém, desse total, 1 artigo não informou o nível de ensino e 2 artigos não informaram o tipo de jogo que foi aplicado e dessa forma, restaram 29 artigos para a análise.

Essa busca sistematizada dos artigos foi realizada com objetivo de localizar artigos que versassem sobre a utilização de jogos didáticos no ensino de Química da educação básica nas escolas brasileiras. Portanto, em resumo, através do descritor

"jogo E química" foi possível encontrar 65 artigos, desse total, 41 foram excluídos e 24 foram incluídos; com o descritor "lúdico E química" foram encontrados 32, desse total, 27 foram excluídos e 5 foram incluídos; E com o descritor "recurso E química" encontrou 135, porém, nenhum deles entrou no critério da inclusão, dessa forma, todos foram excluídos (Quadro 2).

Portal Periódicos da CAPES	Estratégia de Busca	Total de artigos	Artigos excluídos	Artigos Incluídos
	"Jogo" AND "Química"	65	41	24
	"Lúdico" AND "Química"	32	27	5
	"Recurso" AND "Química"	135	135	0
	Total	232	203	29

Quadro 2 – Base de dados e a estratégia de busca utilizada para mapear artigos

A partir do conjunto de artigos incluídos, passou-se para análise exploratória dos dados, numa abordagem predominantemente qualitativa. Utilizou-se medidas descritivas e gráficas, ressaltando os aspectos que integram a utilização de jogos didáticos no ensino da Química na educação básica, discutindo as principais informações e mostrando como essas pesquisas vêm sendo desenvolvidas nos últimos dez anos. As informações analisadas foram: quantidade de artigos publicados por ano; região geográfica; periódicos científicos; níveis de ensino; conteúdos abordados e categoria dos jogos.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

O Quadro 3 apresenta os 29 artigos objeto de análise nesta revisão. Conforme os dados obtidos, constata-se que os critérios atribuídos foram eficientes na seleção dos trabalhos, especialmente daqueles que tiveram como finalidade a avaliação prática da influência de diferentes tipos de jogos no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Química na educação básica brasileira.

ID	Autores	Título do artigo
T01	MELLO, L. F.; FONSECA, E. M; DUSO, L.	Agrotóxicos no ensino de química: proposta contextualizada através de um jogo didático.

T02	SILVEIRA, F. A.; VASCONSELOS, A. K. P.; SAMPAIO, C. G.	Análise do jogo MixQuímico no ensino de química da teoria da aprendizagem significativa.
T03	CARBO, L.; TORRES, F. S.; ZAQUEO, K. D.; BERTON, A.	Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências.
T04	CALDAS, P. C. P.; FONSECA, V. L. B.	Avaliação contínua de aprendizagem e o uso de jogos educativos no ensino de química: um estudo do Kahoot! quiz com estudantes do ensino médio.
T05	MOREIRA, F. B. F.; COSTA, M. V. O.; BARBOSA, E. M.; BERTINI, L. M.	Bingo químico: uma atividade lúdica envolvendo fórmulas e nomenclaturas dos compostos.
T06	FILHO, J. R. F.; MELO, R. C. L.; FREITAS, J. C. R.; FREITAS, L. P. S. R.; FREITAS, J. J. R.	Brincoquímica: uma ferramenta lúdico-pedagógica para o ensino de química orgânica.
T07	LASSANCE, P. S.; RIBEIRO, C. M. R.; CHACON, E. P.; BORGES, M. N.	Comunicação química no ensino de química orgânica: uso de um áudio e um jogo de bingo.
T08	CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F.	Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa.
T09	SOUZA, H.Y.S; SILVA, C.K.O	Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química.
T10	FERREIRA, S. N.; ASSIS, M. W. V.; OLIVEIRA, D. A. B.; NICULAU, E. S.	Elaboração e aplicação de um jogo didático para o ensino de ligações químicas: uma intervenção da residência pedagógica.
T11	CEDRAN, J. C.; CEDRAN, D. P.; SILVA, L. Z.; RIVA, A.D.	Equilibre: jogo didático como estratégia de equações química para alunos com déficit de atenção.
T12	SILVA, C. S.; SOARES, M. H. F. B.	GeomeQuímica: um jogo baseado na teoria computacional da mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular.
T13	ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B; NUNES, S. M. T.	Gincana da cinética química: superando desafios no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos.
T14	SILVA, A. C. R.; LACERDA, P. L.; CLEOPHAS, M. G	Jogar e compreender a química: ressignificando um jogo tradicional em didático
T15	LEITE, M. A. S; SOARES, M. H. F. B.	Jogo pedagógico para o ensino de termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos.
T16	GOIS, J.; MELO, J. S. R.	Jogos de linguagem no ensino de química.
T17	MIRANDA, A. F. S.; SOARES, M. H. F. B.	Jogos educativos para o ensino de química: adultos podem aprender jogando?
T18	SANTOS, A.B.; MENESES, F. M. G.	O anime Pokémon como ferramenta lúdica no processo de ensino e aprendizagem em ciências (Física e Química).
T19	OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P.	O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química.
T20	RODRIGUES, M. G. S.; SILVA JUNIOR, C. M.; AMORIM, D. C.G.; VERAS, M. L.; ANJOS, D. S. C.	O jogo Lúdico Baralho Químico e modelos moleculares para o ensino de Funções Orgânicas.
T21	FERNANDES, R. J; OLIVEIRA, E. S.	O lúdico em sala: uso de uma ferramenta didática alternativa no ensino de Química das escolas estaduais do município de Presidente Epitácio.
T22	LORENSON, G. A.; PEREIRA, G. A.; MARIANO, N. M.	O uso do jogo no processo de ensino e aprendizagem da tabela periódica: avaliação de uma intervenção do estágio de regência em química.
T23	ALMEIDA, C. M. M.; PROCHNOW, T. R.; LOPES, P. T. C.	O uso do lúdico no ensino de ciências: jogo didático sobre a química atmosférica.

T24	SOUZA, T. V. P.; SOUZA, É. V. P.; SILVA, T. G. N.; SILVA, D. MEDEIROS.; RIBEIRO, M. E. N. P.	Proposta educativa utilizando o jogo RPG MAKER: estratégia de conscientização e aprendizagem da química ambiental.
T25	SOARES, L. F.; ALVES, S. N.; LIMA, E. H. M.; GONÇALVES, H. A; CHAGAS, R. C. R.; CARMO, L. F.	Quizmica: jogo educacional de química e biologia envolvendo o sistema de captura movimento - Kinect for Windows.
T26	REZENDE, F. A. M.; CARVALHO, C. V. MIRANDA.; GONTIJO, L. C.; SOARES, M. H. F. B.	Raiquiz: discussão de um conceito de propriedade periódica por meio de um jogo educativo.
T27	ARAÚJO, A. V. N. S.; BIZERRA, A. M. C.; COUTINHO, D. A. M.	Smartphones e o ensino de Química Orgânica: o uso de jogos pode influenciar no aprendizado?
T28	FILHO, E. B.; CAVAGIS, A. D. M.; SANTOS, K. O.; BENEDETTI, L. P. S.	Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química.
T29	FILHO, E. B.; CAVAGIS, A. D. M.; BENEDETTI, L. P. S.	Um jogo didático para revisão de conceitos químicos e normas de segurança em Laboratório de química.

Quadro 3 – Artigos sobre jogos no ensino de Química na Educação Básica selecionados

* ID: identificação; T: trabalho, seguido da classificação em ordem alfabética de 01 a 29.

5.1 Distribuição temporal das pesquisas

Em relação à frequência da publicação anual dos artigos no intervalo de 2011-2021, observam-se valores discretos no início da série temporal, culminando em uma alta nos anos 2018-2020 e por fim, queda significativa em 2021 (Gráfico 1). Santos e Leal (2021) abordam acerca das transformações que vêm ocorrendo nos cursos de licenciatura na última década e como essas mudanças são fortemente associadas à formação continuada de professores.

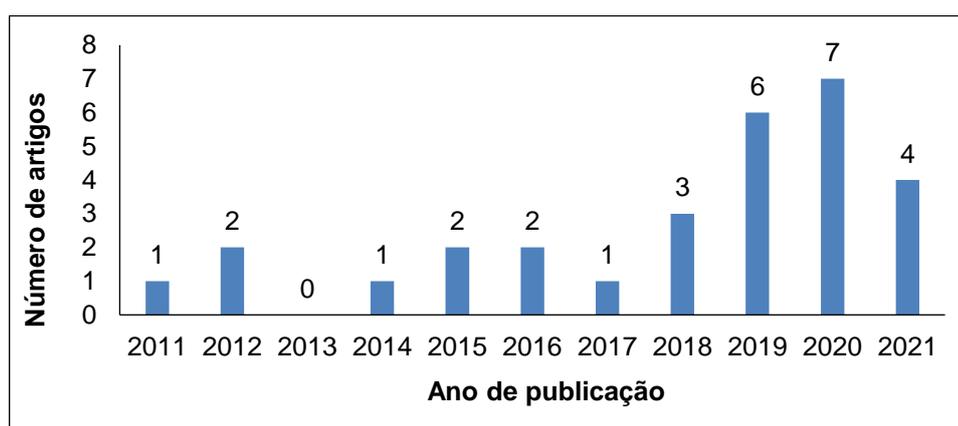


Gráfico 1 – Distribuição temporal dos artigos

Diante dessa informação é possível elucidar a tendência de aumento das publicações de trabalhos envolvendo jogos didáticos no ensino de Química como sendo um reflexo dessa transição, pois os novos aprendizes têm se apresentado cada

vez mais dinâmicos e exigentes, de modo que a formação do docente tende a necessitar da inserção de novos métodos didáticos.

5.2 Distribuição geográfica das pesquisas

Dos 13 estados brasileiros onde foram desenvolvidas pesquisas dentro do critério de seleção adotado pela revisão sistemática, três (Goiás, Rio Grande do Norte e São Paulo) concentram a maioria dos artigos publicados (Gráfico 2). Os demais estados apresentaram dois artigos cada (Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná e Rio Grande do Sul) ou um artigo cada (Mato Grosso, Piauí, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Tocantins).



A análise dos estados com maior número de publicações constatou que Goiás se destaca, com cinco artigos, devido ao trabalho do grupo de pesquisa liderado pelo professor Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, da UFG. O Rio Grande do Norte, com resultados acadêmicos abaixo do esperado, pode estar incentivando o uso de jogos didáticos como estratégia para melhorar o ensino, explicando sua produção semelhante à de Goiás. Em São Paulo, embora seja um grande centro universitário, o número de artigos (quatro) foi surpreendentemente baixo.

Nos demais estados, a produção científica é ainda limitada, com apenas 13 unidades da federação publicando sobre o tema, sendo apenas uma da região Norte. Isso aponta para a escassez de pesquisas sobre o uso de jogos no ensino de Química no Brasil, embora o tema possa estar sendo explorado localmente sem o devido registro em periódicos.

5.3 Níveis de ensino

Em relação aos níveis de ensino nos quais foram aplicadas as pesquisas, observa-se que dentre os 29 artigos que compõem a revisão sistemática, 21 resultaram de investigações realizadas no ensino médio regular, principalmente no primeiro e no terceiro ano (Gráfico 2). Os demais 8 dos artigos se apresentam distribuídos discretamente entre o ensino fundamental, ensino médio e técnico, Educação de Jovens e Adultos (EJA).

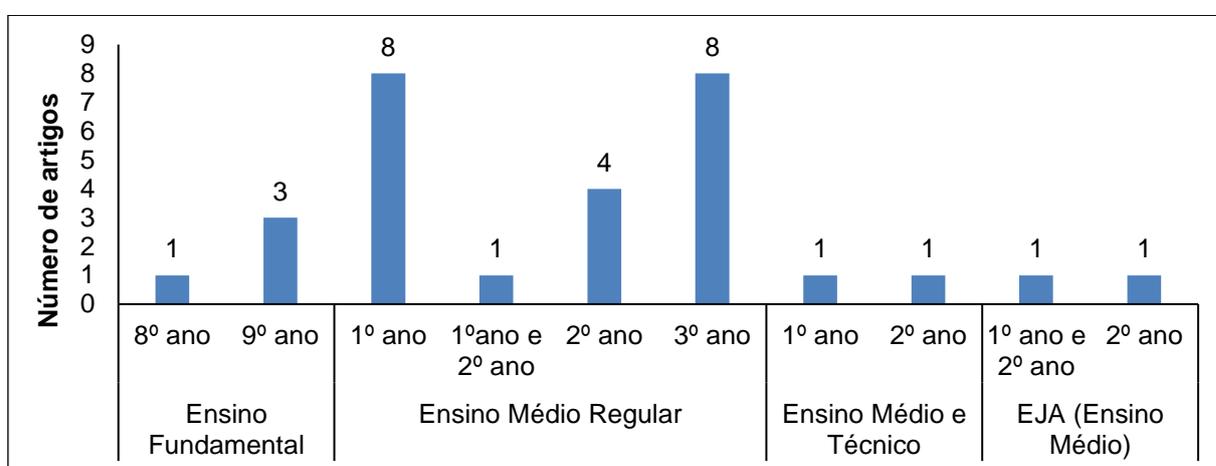


Gráfico 3 – Distribuição dos artigos entre os níveis de ensino

Embora desde o ensino fundamental os conceitos básicos da disciplina de Química sejam apresentados aos estudantes entre os conteúdos da disciplina de Ciências, entende-se que a predominância de trabalhos realizados com o ensino médio ocorre porque somente nos anos desse nível de ensino a grade curricular contém Química como um componente individualizado.

5.4 Os conteúdos de Química abordados nos jogos

A análise dos artigos (Gráfico 4) revelou uma predominância de conteúdos de Química Geral, que discultem princípios fundamentais da constituição e propriedades das espécies de matéria (Rozenberg, 2002, p.11). Onze artigos (T02, T03, T04, T08, T10, T11, T12, T19, T21, T22 e T26) focaram em tópicos como substâncias e misturas,

processos de separação, tabela periódica, ligações químicas, densidade, reações químicas, estrutura atômica, modelos atômicos, balanceamento de equações e geometria molecular. Este enfoque em Química Geral evidencia a importância de estabelecer uma base sólida nos conceitos fundamentais para o entendimento das demais áreas da química.

Além disso, cinco artigos (T06, T07, T09, T20 e T27) discutiram conteúdos de Química Orgânica, centrando-se principalmente nos compostos de carbono (Rozenberg, 2002, p.11). Os tópicos descritos nos referidos artigos incluíram isomeria, funções oxigenadas, funções orgânicas e suas propriedades físicas, indicando um interesse significativo nos aspectos estruturais e funcionais das moléculas orgânicas.

A Físico-Química foi tratada em três artigos (T13, T14 e T15), onde se encontra a cinética química, propriedades coligativas e termoquímica, destacando as correlações entre as propriedades das substâncias e suas estruturas (Rozenberg, 2002, p.11). Dois artigos (T05 e T16) exploraram a Química Inorgânica, discutindo fórmulas e nomenclatura de compostos inorgânicos, bem como ácidos e bases de Arrhenius, mostrando a relevância de entender as propriedades dos elementos e compostos minerais (Rozenberg, 2002p11).

Alguns artigos combinam disciplinas para uma abordagem mais integrada. Dois artigos (T17 e T18) descrevem simultaneamente Química Inorgânica e Química Geral, discutindo ligações químicas, funções inorgânicas, soluções eletrolíticas e dissociação iônica. Já os conteúdos de Química Ambiental foram explorados em dois artigos (T23 e T24), enfocando temas como chuva ácida, agrotóxicos, metais pesados e efeito estufa, refletindo a preocupação com os impactos ambientais dos processos químicos. Essa vertente contribui para o entendimento do ambiente e dos processos químicos e físicos transcorridos nele e permite a busca por medidas não apenas para minimizar esses problemas, como também para impedir que se desenvolvam (Stanley; Manahan, 2013, p.7).

A Química Experimental foi o foco de um artigo (T29), que abordou normas de segurança em laboratórios, ressaltando a importância da prática experimental segura na formação dos químicos. A disciplina tem como objetivo promover o conhecimento básico sobre diversos métodos e técnicas experimentais que, posteriormente, serão necessários para outras áreas da química (Constantino, 2004, p. 19). Outros textos apresentaram abordagens combinadas: o artigo (T28) discutiu simultaneamente

Química Inorgânica e Ambiental com foco em minerais, e outro (T01) relatou Química Orgânica, Bioquímica e Geral, discutindo produção orgânica, toxicidade e conceitos gerais de química. Por fim, o artigo (T25) tratou de Química Orgânica e Geral, focando em grupos funcionais orgânicos e elementos químicos, o que evidencia a interconexão entre diferentes ramos da química na compreensão dos fenômenos químicos.

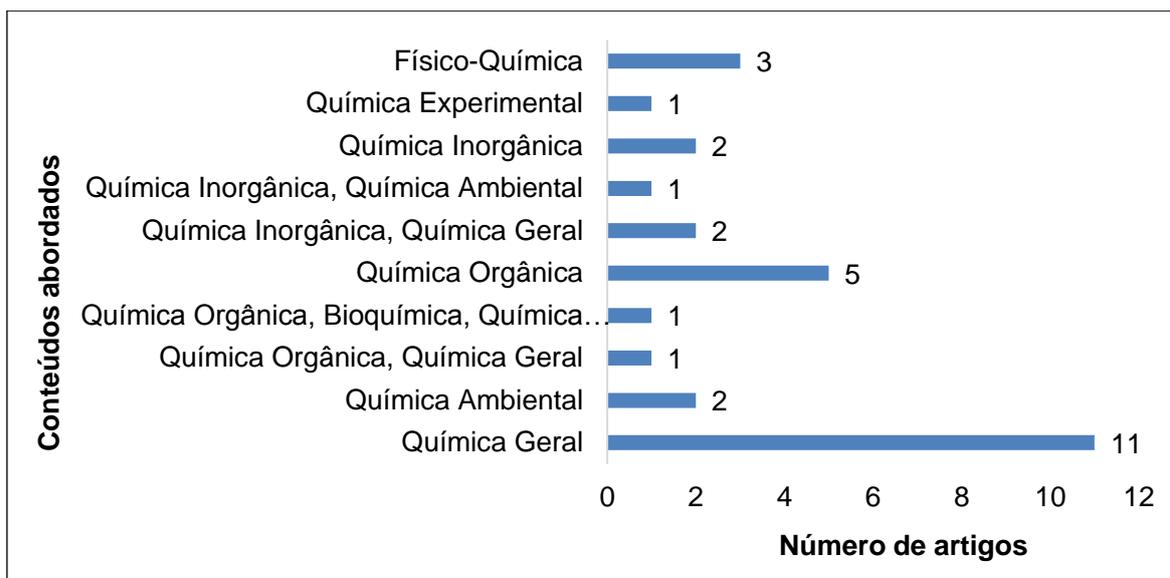


Gráfico 4 – Distribuição dos artigos entre os conteúdos abordados

De modo geral, entre os temas tratados, relacionados com os jogos, foi possível encontrar assuntos majoritariamente voltados para os conceitos da disciplina de Química, como por exemplo, noções sobre a tabela periódica e Química Orgânica. Os únicos trabalhos nos quais os jogos didáticos aplicaram algum conteúdo envolvendo cálculo foram os trabalhos T11 (balanceamento de equações químicas), T14 (propriedades coligativas) e T15 (termoquímica). Com isso, pode-se supor que a inserção de conteúdos com maior caráter matemático nos jogos didáticos representa um obstáculo para os educadores que utilizam esse recurso. Por outro lado, é preciso destacar que esses conteúdos são, geralmente, os mais desafiadores para os estudantes e, portanto, merecem maior inclusão nas didáticas facilitadoras do processo de ensino e de aprendizagem.

5.5 As modalidades dos jogos aplicados

A leitura dos artigos selecionados permitiu identificar o tipo de jogo didático desenvolvido e categorizá-los em seis grupos principais: Cartas, Cartas e Tabuleiro, Digitais, Passatempo (jogos simples como "jogo da velha" e "bola de gude"), Quiz (perguntas e respostas) e Tabuleiro. Algumas dessas categorias combinam duas independentes e são tratadas como únicas.

Os jogos de tabuleiro, que utilizam superfícies planas como madeira ou papelão para desenhos ou marcações, foram os mais utilizados com fins didáticos, aparecendo em 10 artigos (T01, T02, T08, T12, T13, T14, T15, T22, T26 e T28). Em seguida, os jogos de cartas foram usados em 7 artigos (T05, T07, T09, T10, T11, T20 e T21). Estes jogos envolvem material impresso ou papel com informações específicas e geralmente são jogados em equipe.

Os jogos digitais, que requerem suporte eletrônico como smartphones, tablets ou computadores, foram identificados em 5 artigos (T04, T18, T24, T25 e T27). Jogos que combinam cartas e tabuleiro apareceram em 3 artigos (T03, T17 e T19). As categorias de passatempo e quiz foram aplicadas em 2 artigos cada (passatempo: T06 e T29; quiz: T16 e T23). Jogos de passatempo ajudam a combater o tédio com atividades prazerosas, enquanto jogos de quiz consistem em perguntas e respostas, revelando informações sobre conteúdos de Química.

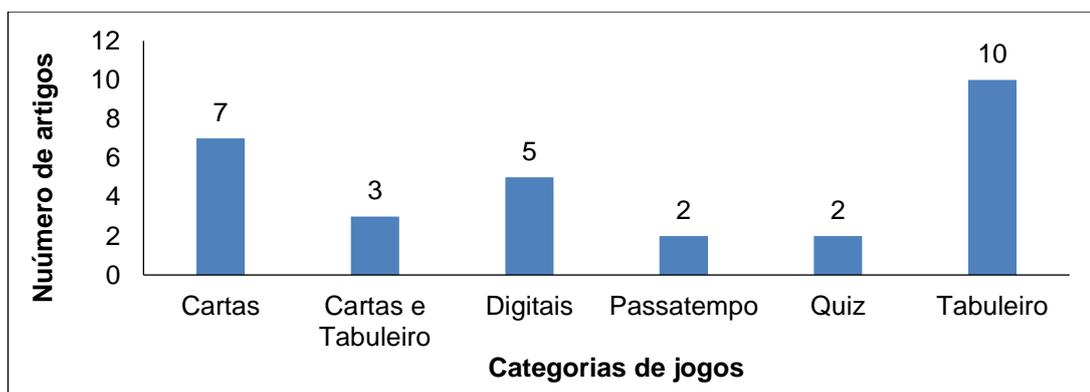


Gráfico 5 – Categorias de jogos utilizadas no ensino de Química da Escola Básica identificadas durante a pesquisa

Como observado, os jogos de tabuleiro e de cartas predominam nas modalidades identificadas na revisão da literatura, somando 17 artigos. Essa popularidade pode ser explicada pelo baixo custo dos materiais necessários para a confecção das peças e a facilidade de construção. Assim, o docente pode aplicar uma

didática diferenciada sem depender de alto investimento e contar com o apoio dos estudantes na elaboração dos elementos do jogo. Neri et al. (2020) avaliaram um jogo didático envolvendo tabuleiro e cartas, observando alta aplicabilidade com materiais comuns, como tesoura, papel e garrafas plásticas, em turmas de licenciatura em biologia. Todos os universitários afirmaram que usariam essa técnica como futuros professores.

Os jogos digitais aparecem em terceiro lugar. Supõe-se que essa modalidade seja menos acessível devido à necessidade de equipamentos eletrônicos, que nem todas as escolas, especialmente as públicas, possuem. Além disso, muitos estudantes podem não ter acesso a dispositivos como tablets e smartphones. A combinação de tabuleiro e cartas surge em quarto lugar, indicando complementaridade entre essas modalidades, tornando-as mais completas e interativas. Jogos de passatempo e quiz são menos utilizados, possivelmente por serem considerados desinteressantes e incompatíveis com a complexidade da disciplina.

Portanto, os jogos didáticos precisam ser simples e acessíveis, considerando a complexidade do assunto e o interesse dos alunos. Jogos de cartas, tabuleiro ou a combinação de ambos parecem ser as alternativas mais adequadas para diferentes faixas etárias e condições sociais no ensino de Química.

6 CONSIDERAÇÕES

A revisão da literatura revelou que os artigos sobre a aplicação de jogos didáticos no ensino de Química na educação básica estão concentrados temporal e espacialmente. A maioria das publicações ocorreu nos anos de 2019 e 2020 e está concentrada em alguns estados brasileiros, com uma notável escassez de trabalhos na Região Norte. Essa falta de dados impede uma compreensão mais ampla sobre a adoção dessa metodologia nessa região específica. Portanto, é essencial realizar mais pesquisas e publicar os resultados para fornecer um diagnóstico das condições locais e orientar a criação de políticas públicas.

A produção científica deve ir além do meio acadêmico, integrando experiências práticas e a geração de conhecimento teórico. É necessário incentivar os professores da educação básica a aplicarem e analisar estratégias didáticas em sala de aula.

Apesar das limitações, os artigos indicam que os jogos didáticos melhoram significativamente o aprendizado de Química, especialmente no ensino médio. Os conteúdos abordados foram majoritariamente teóricos, com uma preferência por jogos de tabuleiro e de cartas devido à sua simplicidade e acessibilidade, tornando-os mais democráticos para o público-alvo.

REFERÊNCIAS

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2022) Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Acesso em: 4 set. 2024.

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 6 jul. 2024.

CALDAS, P. C. P.; FONSECA, V. L. B. Avaliação contínua de aprendizagem e o uso de jogos educativos no ensino de química: um estudo do kahoot! Quiz com estudantes do ensino médio. **ForScience**, v. 9, n. 2, p. 1-18, 2021.

CARBO, L.; TORRES, F. S.; ZAQUEO, K. D.; BERTON, A. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de Química como ferramenta auxiliar no ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 53–69, 2019.

CEDRAN, J. C.; CEDRAN, D. P.; SILVA, L. Z.; RIVA, A. D. Equilibre: jogo didático como estratégia de balanceamento de equações químicas para alunos com déficit de atenção. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 4, n. 2, p. 1-13, 2020.

CHAVES, J.; MEOTTI, P. R. M. Dificuldades no ensino aprendizagem e estratégias motivacionais na disciplina de Química no Instituto Federal Do Amazonas- Campus Humaitá. **Educamazônia - Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, Manaus, v. 22, n. 1, p. 206–224, 2019.

CONSTATINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. **Fundamentos de Química Experimental**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

COUSINET, R. **A educação nova**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

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

FIORENTINI, D., GRANDO, R.C., MISKULIN, R.G.S., CRECCI, V.M., LIMA, R.C.R.; COSTA, M.C. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D; PASSOS, C.L.B.; LIMA, R. C. R. (Org.). FIORENTINI, D., PASSOS, C. L. B; LIMA, R. C. R. (Org.). (2016) **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas: FE-Unicamp, 2016. <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pf/subportais/biblioteca/fev-2017/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>

GOMES, P.H.S.; COSTA, F.E.M.. DIFICULDADES NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 16, p. e022012-e022012, 2022.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; FARIA, A. C. O. Jogos didáticos para o ensino de ciências. **Revista Educação Pública**, 2017.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 6, n. 2, p. 46–63, 1995.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MOHER, D. LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; GROUP, T. P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS medicine**, v. 6, n. 7, p. 1-7, 2009.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MUNHOZ, D. R. M.; BATTAIOLA, A. L. Regras e mecânicas em jogos. **Pesquisa em foco**, v. 23, n. 2, p. 22-41, 2018.

NERI, I. C.; NASCIMENTO, C. C. B.; TORRES, S. M. G.; FRANÇA, T. A.; BESSA, F. G. C. L.; BEZERRA, N. S. R. F.; FIGUEIREDO, F. V.; TORRES, C. M. G. Aprendizagem significativa e jogos didáticos: a utilização da roleta e tabuleiro com cartas (rtcbio) no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28728–28742, 2020.

OLIVEIRA, ANTONIO L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P. O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 962–986, 2016

ROZEMBERG, I. M. **Química Geral**. São Paulo: Blucher, 2002.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, Aracajú v. 9, n. 7 2013.

SANTOS, G. V.; LEAL, D. A. Formação de Professores no Brasil, um breve histórico: cenários de confronto, silêncio e autoria. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 106433–106447, 2021.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química**: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. 2004. 203 f. Tese (Doutorado em Química) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para Novos Avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 2, n. 2, p. 5–13, 2016.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRÍA, A. R. A formação de professores de Química pela pesquisa: algumas ações da área de ensino de Química do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. **Espaço Plural**, Marechal Cândido Rondon, v. 13, n. 26, p. 70–87, 2012.

SOUZA, H. Y. S.; SILVA, C. K. O. Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química. **Holos**, Natal, v. 3, n. 28, p. 107–121, 2012.

TAVARES, C. M. M.; NOGUEIRA, M. O. Relação família-escola: possibilidades e desafios para a construção de uma parceria. **Revista Formação Docente**, v. 5, n. 1, p. 43-57, 2013.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 72-81, 2008.