

JOGOS SOBRE EQUILÍBRIO QUÍMICO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM UM PERÍODO CIENTÍFICO ENTRE 2005 E 2025

CHEMICAL EQUILIBRIUM GAMES: A LITERATURE REVIEW IN A SCIENTIFIC TIME BETWEEN 2005 AND 2025

Raul Magio¹

Cristian Rafael Andriolli²

Victor Augusto Bianchetti Rodrigues³

Resumo

Este trabalho teve como objetivo mapear obras publicadas, cuja seleção voltou-se principalmente à temática de jogos de equilíbrio químico dentro de artigos científicos selecionados nos últimos 20 anos, a fim de estabelecer um possível perfil para a produção de jogos sobre equilíbrio químico. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica no período de 2005 até 2025, nos quais foram encontrados 134 artigos. Estes artigos foram encontrados utilizando a plataforma do Google Acadêmico mediante o uso de três palavras-chaves. Após a seleção e revisão deles, foram obtidas uma série de informações importantes a partir de questões pré-selecionadas durante a produção deste trabalho, dentre as quais destacam-se ao tipo de jogo e das intervenções/aplicações em sala, outros conteúdos de química, ano da publicação e o estado onde se localiza a instituição de trabalho dos autores. Constatou-se a partir desses dados, a predominância significativa de artigos envolvendo jogos analógicos mais comumente relacionados como práticos ou tangíveis, como por exemplo os tabuleiros ou cartas. A partir da revisão realizada, foi possível verificar qual foi o possível perfil de jogo nos artigos, a partir das informações encontradas.

Palavras-Chave: Equilíbrio Químico. Ensino de Química. Jogos didáticos.

¹Acadêmico do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma. raul.m2000@aluno.ifsc.edu.br

²Professor de Química do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma. cristian.andriolli@ifsc.edu.br

³Professor de Química do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma. victor.bianchetti@ifsc.edu.br

Abstract

This study aimed to map published works, primarily focused on the topic of chemical equilibrium games within scientific articles selected over the past 20 years, to establish a potential profile for the production of chemical equilibrium games. To this end, a bibliographic search was conducted from 2005 to 2025, yielding 134 articles. These articles were found using the Google Scholar platform using three keywords. After selection and review, a series of important pieces of information were obtained from questions pre-selected during the production of this study, including the type of game and classroom interventions/applications, other chemistry content, year of publication, and the state where the authors' work is located. From this data, a significant predominance of articles involving analog games more commonly classified as practical or tangible, such as board games or cards, was noted. From the review carried out, it was possible to verify what the possible game profile was in the articles, based on the information found.

Keywords: Chemical Equilibrium. Chemistry Teaching. Educational games.

1 INTRODUÇÃO

Existe uma busca incessante referente ao processo da intencionalidade de transposição didática dos conteúdos de unidades curriculares (UCs) teóricas ou abstratas, sobretudo exatas como química e física, dada à complexidade envolvida. Sales (2018) destacou que a UC de Química desperta uma certa aversão aos estudantes, devido à complexidade envolvida com relação aos cálculos, fórmulas ou representações. Os alunos possuem dificuldades em conectar as vivências cotidianas com os conteúdos abstratos, sendo que cabe ao professor atuar como mediador no processo de tornar o ensino mais atrativo e menos teórico. Mas também, pode-se destacar que o professor precisa conhecer as especificidades dos alunos e da sala de aula, de forma a contemplar qual poderia ser a melhor metodologia a ser empregada tornando suas aulas mais dinâmicas (Silva, 2025).

Uma das principais dificuldades existentes no aprendizado de química, refere-se ao fato de que a explicação puramente científica e as situações

relacionadas às reações químicas não são compreendidas pela maior parte dos alunos. E também, a ausência de contextualizações mais elaboradas ou dinâmicas voltadas para o ensino, torna a abordagem destes conteúdos muito mecânica e não relacionada com o cotidiano deles. Neto e Moradillo (2017) expressam a necessidade da escola em focar no potencial dos estudantes, enfatizando o conhecimento prévio deles em conjunto ao que estão aprendendo. Um aspecto da metodologia predominante no ensino de química ainda atualmente, envolve as tradicionais aulas expositivas, cuja principal característica baseia-se no “fato de o ensino estar centrado na figura do professor e, nessa condição, o aluno se coloca numa situação de passividade quanto ao conhecimento a ser trabalhado em sala de aula” (Silva; Amaral, 2015, p.3). No contexto educacional que envolve a geração atual de alunos, deve-se levar em conta o fato dela apresentar:

[...] um interesse maior pelo mundo virtual, prefere a música em detrimento à leitura e tem acesso à informação rápida, mas muitas vezes não a internaliza de modo substancial, não atribuindo significado a ela e, desta forma, não a transforma em conhecimento (CHACON, 2015, p. 160).

Levando em conta o ambiente virtual em que a população está inserida devido a modernização da sociedade, deve-se considerar a aplicação de aspectos divertidos e interessantes a partir dessa abordagem digital, como a utilização de jogos online ou tangíveis. No entanto, também deve-se considerar que os jogos educacionais podem ser utilizados como uma ferramenta importante no intuito de facilitar o entendimento de características envolvendo conceitos químicos, como a nomenclatura, fórmulas e representações gráficas, além de ser uma forma de melhorar a interação e a relação entre professores e estudantes (SILVA, 2021).

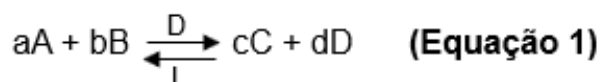
Silva e Amaral (2020) afirmam que o principal fator interessante e diferencial dos jogos pode estar baseado no grande valor que eles possuem no processo de aquisição de conhecimento e desenvolvimento de competência e relações interpessoais entre os alunos, por meio da geração de um aspecto competitivo ou cooperativo entre os discentes, favorecendo a discussão entre os colegas e fomentando o aprendizado (SILVA; AMARAL, 2020). O jogo acaba sendo uma alternativa mediante outras barreiras pelas quais atravessam o ensino de química. Diante disso, é relevante mencionar que as escolas atuais “não têm ou não possuem estrutura adequada para a aplicação das aulas laboratoriais e das aulas práticas” (PIEIDADE, 2023, p. 2). Estas são descritas como dificuldades importantes, que de certa forma limitam a capacidade de implementar metodologias experimentais, como

aulas laboratoriais ou práticas, sendo o jogo uma alternativa viável para compensar tais dificuldades.

Um dos conteúdos de química considerados como mais difícil é o equilíbrio químico, cuja importância para a sociedade é inegável baseando-se no fato dele explicar fenômenos que ocorrem no cotidiano, o que normalmente exige conhecimentos teóricos e matemáticos para compreender suas características (FIGUEIREDO, 2024). Desta forma, cabe destacar como exemplos de equilíbrio químico no cotidiano a ingestão de remédios como a Aspirina (Ácido Acetilsalicílico), que envolve reações que ocorrem no estômago, os processos que ocorrem na camada de ozônio e também os constituintes dos refrigerantes (relacionado ao ácido carbônico H_2CO_3). Portanto, é perceptível a importância do conteúdo de equilíbrio químico para a formação dos estudantes, sendo este abordado com maiores detalhes em seguida.

1.1 Equilíbrio Químico

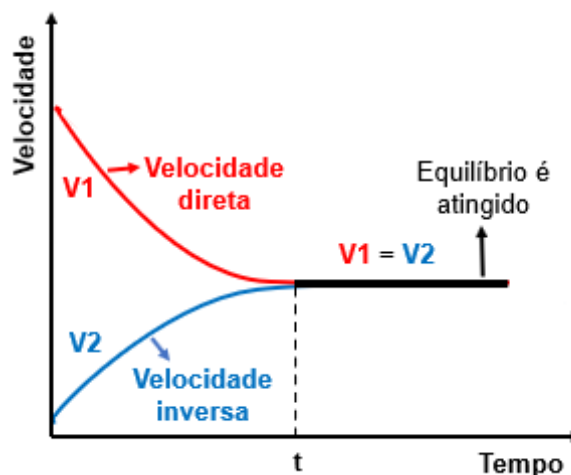
O estudo do conteúdo de equilíbrio químico é compreendido como um processo que envolve as reações reversíveis, sendo aquelas que podem retomar suas características anteriores, o que pode acontecer em sentidos opostos envolvendo reagentes e produtos (SALES, et. al 2018). Nesses casos, as reações podem ser diretas ou inversas, sendo que nas reações diretas os reagentes são transformados em produtos, e nas reações inversas o oposto ocorre, e os produtos formam os reagentes. De acordo com Russell (2000), equilíbrio químico é definido como uma situação em que as concentrações de reagentes e produtos dentro de um sistema fechado são constantes, sem variação com o tempo, sendo que o equilíbrio ocorre quando as velocidades das reações diretas e inversas são iguais na medida em que os produtos são transformados a partir dos reagentes na mesma taxa que o processo inverso ocorre (no qual os reagentes podem ser formados a partir dos produtos). Esse processo pode ser representado pela equação 1 abaixo, em que sobre as setas estão as letras “D” de reação direta e “I” de reação inversa.



Russell (2000) também explica que o estado de equilíbrio das reações

químicas pode ser influenciado por fatores externos como temperatura, pressão e concentração dos participantes (reagentes e/ou produtos). Essa alteração pode ser definida pelo Princípio de Le Chatelier que resumidamente preconiza que quando um sistema em equilíbrio sofre uma ação externa, o equilíbrio tende a se deslocar no sentido de contrabalançar essa mesma ação, a fim de restabelecer novamente o equilíbrio do sistema. Assim, os equilíbrios químicos são considerados “dinâmicos”, em que duas reações opostas ocorrem simultaneamente (reações diretas e inversas). Dessa forma, é possível notar que em uma reação direta, os produtos são formados a partir de uma determinada concentração de reagentes ao longo do tempo até atingir o equilíbrio, cujo processo pode ser observado pela Figura 1.

Figura 1 – Representação gráfica de um sistema antes e após atingir o equilíbrio.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Conforme apresentado na Figura 1, o equilíbrio químico é atingido quando as velocidades das reações direta e inversa se tornam iguais e constantes. Este equilíbrio pode ser “perturbado” por fatores como variações de temperatura, redução e aumento da concentração de um dos participantes (seja um reagente ou produto), bem como pelo efeito da diminuição ou aumento da pressão. Diante da complexidade dos conceitos envolvendo o equilíbrio químico e outros conteúdos da química, muitos foram os jogos didáticos desenvolvidos visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Em seguida, será abordado aspectos gerais sobre os jogos no ensino da química.

1.2 Jogos no Ensino de Química

Historicamente, a química é uma área importante na formação dos estudantes, desde a entrada na escola até seus exames finais, buscando desenvolver a capacidade de explicação da realidade e os fenômenos que o cercam. Entretanto, seus conteúdos são, por muitas vezes, considerados de difícil compreensão (Valhdick, 2020).

A definição de jogo pode abranger várias concepções e interpretações, dependendo do contexto envolvido e de que forma ele poderia ser aplicado, mas para a produção deste artigo a base para o jogo será referente a qualquer atividade recreativa que envolve regras e competição amistosa entre seus participantes. Os jogos geralmente são voltados para o entretenimento e diversão de seus participantes, o que lhe confere um aspecto interessante e diferente que chama a atenção das pessoas, especialmente os jovens. Apesar disso, nota-se que a introdução e explicação de conceitos científicos no ensino de química, normalmente, é realizada a partir de uma abordagem teórica descontextualizada em relação ao conteúdo que se pretende ensinar, sendo isso considerado como um fator que não melhora a compreensão dos estudantes (Locatelli, 2021).

Uma solução viável para motivar os alunos tem sido a utilização de jogos lúdicos, os quais permitem estabelecer conexões entre a teoria e a prática. Contudo, é necessário que o estudante esteja em um ambiente que propicie tanto o “caráter divertido” quanto a exploração adequada dos conceitos química, de forma a perceber e entender suas propriedades (BELTRAN, 1997, p. 1). Um fato importante na aplicação de quaisquer jogos é a existência da relação entre o que os alunos já sabem com aquilo que vão aprender, se não houver isso, a aprendizagem acaba por vezes, sendo considerada irrelevante ou pouco significativa (GUIMARÃES, 2009 *apud* SILVA, 2021).

Portanto, os jogos lúdicos devem possuir duas funções interligadas: a lúdica e a educativa, sendo que ambas devem coexistir para que um jogo funcione, caso contrário, se apenas um dos aspectos predominar sobre o outro, têm-se que a atividade lúdica será meramente voltada para entretenimento ou didático (PEREIRA, 2017, p. 505). Logo, os jogos possuem a capacidade de despertar o interesse dos estudantes, originada do aspecto divertido e de seu efeito positivo dentro das UCs (SOARES; OKUMURA; CAVALHEIRO, 2013 *apud* SILVA, 2021).

Assim, além de perceber que ambos os aspectos mencionados anteriormente são necessários para que os jogos sejam efetivos no ensino, há de se considerar que eles também causam uma influência significativa no ensino de química, devido ao fato de que os jogos permitem tornar as aulas mais “leves”, sem a pressão de um conteúdo meramente explicado. Além disso, possibilitam a incorporação dos conceitos de química dentro da atividade lúdica, podendo ser utilizado para introduzir ou revisar conteúdos a partir de várias perspectivas dependendo do que está sendo ensinado (SANTOS; NETO, 2021).

Logo, defende-se que a utilização de jogos no ensino de química resulta em muitos benefícios para os estudantes, principalmente quando se estuda conteúdos de maior complexidade, como é o caso do equilíbrio químico. Então, considerando a importância dos jogos como um instrumento de ensino, a seguir será apresentado os jogos no contexto da sala de aula.

1.3 Utilização de jogos em sala de aula

O cotidiano escolar de estudantes e professores foi bastante influenciado pelo mundo globalizado e moderno que os cercam, decorrente das grandes mudanças na sociedade, economia, política, cultura, ciência e tecnologia, principalmente a partir do século XX, associados especialmente ao surgimento e avanços da rede de internet (Ourides, 2017). Por causa disso, hoje em dia os jogos são muitas vezes conhecidos como um artefato digital, visto e requisitado pelas pessoas, sobretudo jovens em idade escolar.

Os jogos fazem parte do cotidiano dos jovens, devido à modernidade e ao ambiente virtual em que eles estão inseridos. Quando utilizados e aplicados em salas de aula, deve-se levar em consideração a necessidade de equilibrar adequadamente os aspectos educativos e lúdicos, ao ensinar diferentes conceitos químicos, para que dessa forma possam ser eficientes na aprendizagem (Sales, 2018). Também, há de se destacar que os jogos possuem características mutáveis e múltiplas tanto em caráter analógico e digital, favorecendo a abordagem de:

[...] diferentes conteúdos e conceitos em espaços formais e não formais de ensino, os jogos podem ser adaptados e criados conforme a necessidade e o contexto social do grupo para o qual será elaborado. Quase sempre é um recurso barato pois pode ser adaptado a partir de um material já existente ou pode ser criado de acordo com o tipo do jogo (SALES, 2018, p.15).

Há de se considerar, também, o desenvolvimento de estratégias de ensino

que possam conectar o lúdico com os conteúdos abordados em química, sem desconsiderar o processo educativo da aprendizagem (DA SILVA; DO AMARAL, 2017). A intencionalidade pedagógica do ensino é fundamental para que o aprendizado seja eficaz, visto a necessidade de observar as características que o envolvem referentes como as peculiaridades dos alunos, as dificuldades deles, a capacidade da escola de introduzir novas formas de atividades, entre outros para que o ensino de química possa ser adaptado de acordo com essas características, a partir do conteúdo a ser ensinado pelo docente.

Junior (2011) enfatiza que o estudo de equilíbrio químico necessita de conhecimento prévio que nem todos os alunos possuem ou compreendem, dificultando seu aprendizado pelo método que predomina em aulas expositivas. Também identifica-se dificuldades relacionadas a conseguir imaginar partículas colidindo, reações reversíveis e como esses processos ocorrem. Nesse caso é considerado bastante viável a utilização de analogias voltadas para o dia-a-dia, ou seja, a busca por alternativas que usem algo prático ou conhecido dos alunos para servir como referência ou comparação.

Neste trabalho acadêmico, o objetivo principal que buscou-se atingir foi a realização de uma revisão bibliográfica de artigos científicos publicados entre 2005 a 2025 sobre jogos didáticos voltados para o conteúdo de Equilíbrio Químico, a fim de estabelecer um possível perfil de jogo para uma aplicação efetiva deste conteúdo.

2 METODOLOGIA

A pesquisa científica é utilizada como forma de responder à alguma indagação da sociedade e do pesquisador sobre certos fenômenos ou eventos, sendo um processo de investigação. A pesquisa que originou este artigo foi baseada no método bibliográfico seguindo características da abordagem qualitativa, o qual consistiu em buscar artigos sobre o uso de jogos didáticos para o ensino de Equilíbrio Químico, como meio de aprofundar o conhecimento (Souza, *et al*, 2021).

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica envolve a busca por referenciais teóricos em meios eletrônicos ou escritos, possibilitando ao indivíduo obter o conhecimento disponível a respeito de algum conteúdo, sendo que alguns trabalhos científicos focam exclusivamente neste método, obtendo informações ou conhecimentos prévios sobre algum problema pelo qual se busca uma resposta.

Por outro lado, Köche (2011) preconiza que existem três tipos em geral de pesquisa bibliográfica de acordo com os seus fins: a) ampliação do conhecimento pertinente à alguma área do conhecimento para compreender um problema; b) obtenção do conhecimento disponível sobre alguma especificidade no intuito de produzir um novo modelo explicativo para algum problema determinado; c) descrever ou sistematizar um determinado problema ou situação. Baseado na informação adquirida, pode-se inferir que a presente proposta de trabalho está fundamentada em uma pesquisa bibliográfica do tipo “a” e “c” segundo a divisão definida por Köche (2011).

Para a produção deste artigo, a base teórica principal utilizada para a pesquisa foram artigos científicos encontrados na plataforma do Google Acadêmico e que continham o tema relacionado ao Equilíbrio Químico. Nota-se que para o desenvolvimento de uma pesquisa, é necessário:

[...] o levantamento de fontes bibliográficas confiáveis. O autor deve se dedicar na leitura das obras consultadas, tendo uma leitura, exploratória, seletiva e crítica, na função de selecionar, classificar e solucionar o problema da pesquisa ou testar as hipóteses (SOUSA, *et al.* 2021. p. 81).

A partir dessa perspectiva, para este trabalho acadêmico, foi realizada a seleção do material de pesquisa mediante as seguintes palavras-chaves: “equilíbrio químico”, “ensino de química” e “jogos didáticos”, com o intuito de verificar principalmente artigos relacionados ao tema selecionado e/ou contivessem as palavras-chaves destacadas acima. Nessa busca envolvendo as 3 palavras-chave, encontrou-se inicialmente um total de 134 artigos que foram colocados em uma tabela, cuja numeração foi de 1 até 135. Para estreitar os trabalhos escolhidos, foi executada uma análise geral a partir de uma série de critérios para excluir os artigos que não se identificavam com o tema analisado e/ou que não possuíam informações relevantes ou importantes. Para executar essa tarefa, foram empregados alguns critérios para essa exclusão, dentre os quais, a leitura do resumo para identificar o conteúdo de cada artigo, verificar palavras-chaves no texto destes artigos, mapear se havia menções ou informações envolvendo equilíbrio químico ou sobre jogos no ensino. Após a execução desse estreitamente sob esses critérios, a tabela foi reformulada mantendo a numeração, apenas os artigos que não foram excluídos. Assim, considerando essa análise geral, permaneceram 54 artigos publicados entre 2005 até 2025, e que estão listados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Listagem de artigos que foram encontrados durante a pesquisa.

Código	Título do artigo	Autor(es)	Ano de Publicação
1	Um jogo didático para o ensino de química: uma proposta alternativa para o conteúdo de equilíbrio químico	Maiane França de Sales, Gahelyka Agha Pantano Souza, Adriano Antonio Silva, Kennedy Lima da Silva	2018
3	Proposta de produto educacional sobre equilíbrio químico para estudantes cegos	Leticia Samara da Silva, Sandra de Oliveira Franco-Patrocínio	2025
17	Análise de pesquisas envolvendo Equilíbrio Químico: Uma revisão das três primeiras edições do Jalequim	Filipe da Silva Santos, Solange Wagner Locatelli	2021
18	Observando a dinâmica do contrato didático em aulas de equilíbrio químico	Larissa Oliveira de Souza, Priscilla do Nascimento Souza, Flávia Cristiane Vieira da Silva, José Euzébio Simões Neto, Anna Paula de Avellar Brito Lima	2017
19	Uma Análise de Estratégias Didáticas e Padrões de Interação Presentes em Aulas sobre Equilíbrio Químico	Joseane da Conceição Soares da Silva, Edenia Maria Ribeiro do Amaral	2017
26	Abordagem Contextual Lúdica e o ensino e aprendizagem do conceito de equilíbrio químico: o que há atrás dessa cortina	Hélio da Silva Messeder Neto, Edilson Fortuna de Moradillo	2017
32	Abordagem Interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos aprovados pelo PNLD-2008-2012 -2015-2018	Maycon Batista Leite, Marlon Herbert Flora Barbosa Soares	2022
33	Proposta de jogo lúdico acerca do equilíbrio químico como ferramenta educacional para o ensino de química	Paulo Henrique Brito Figueiredo, Mateus Lima Coutinho, Matheus dos Santos Rocha, Bruna Patrícia Mendes de Jesus Souza, Rayssa Milena Cardoso Teixeira Souza, Caroline Reis Teixeira, Marta Santos de Jesus, Gessiara dos Santos Gonçalves	2024
37	Analisando estratégias didáticas para o ensino de equilíbrio químico: o predomínio da aula expositiva	Joseane da Conceição Soares da Silva, Edenia Maria Ribeiro do Amaral	2015
41	Equilíbrio Químico na gruta do Lago Azul de Bonito/MS”	Juliana do Nascimento Gomes, Maria Celina Piazza Recena	2009
44	Aprendizagem Comparativa utilizando o simulador (software) PHET "Reações Reversíveis" e a aula expositiva para o estudo do equilíbrio químico	Claudenor de Souza Piedade; Aline dos Santos Pedraça; Mauro da Silveira Pio	2018
49	Software Educacional e Ensino de Equilíbrio Químico: uma proposta de utilização e avaliação	Ourides Santin Filho	2017
64	Um Estudo das Analogias sobre Equilíbrio Químico aprovados pelo PNLEM 2007	Wilmo Ernesto Francisco Junior, Aline Araújo Dias Barros, Viviane Martins Garcia, Ana Carolina Garcia de Oliveira	2011

78	Uso de Indicadores Naturais Ácido-Base do Contexto Amazônico no ensino de Equilíbrio químico	Juliana Corrêa, Ivanise Maria Rizzatti, Régia Chacon Pessoa de Lima, Vânia das Graças Teles	2023
90	Experimentação Contextualizada sobre Equilíbrio Químico para turma do Ensino Médio	Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueiredo, Carlos Alberto da Silva Júnior, Daniel Gabriel da Silva, Márcio Jean Fernando Tavares, Jaime Patricio Leiva Núñez	2018
101	Um jogo didático para o ensino de equilíbrio químico	Rafael Soares Silva	2021
4	Computadores em educação química: um relato de 25 anos de prática com o desenvolvimento de jogos educacionais digitais	Marcelo Leandro Eichler	2025
8	A abordagem lúdica no ensino e aprendizagem de química: Aplicação de conceitos no ensino superior	Rafaela Miharú Hoshino, Steffany de Sousa Ferreira, João Vítor Bastos Gonçalves, Gustavo Carvalho Martins, Geovana Ferreira Reis, Wellington Farias Hazan, Antonio da Silva Santos	2025
9	Alvos em Busca de Flechas: Possíveis Caminhos para Serem Trilhados na Pesquisa do Lúdico no Ensino de Química	Hélio da Silva Messeder Neto	2016
15	Jogos no ensino de Química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem à luz do V Epistemológico de Gowin	Felipe Augusto de Mello Rezende, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	2019
22	Quantificação e categorização de trabalhos acadêmicos em periódicos na área de ensino de química, pertinente à temática jogos	Mariana Schneider, Bruna Savedra Santana, Denise Gomes da Silva Costa, Talles Viana Demos	2018
27	Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química	Cleberon Souza da Silva, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	2023
29	Os Jogos na Química	Melissa Henke, Flaveli Aparecida de Souza Almeida, Sônia Regina Giancoli Barreto, Suely Cabeleira Andrade, Eliana Aparecida Silicz Bueno, Reni Ventura da Silva Alfaya	2005
34	“pHQuim”: Uma abordagem lúdica do Tema pH	Carla Márcia Alvarenga da Silva, Antônio Carlos de Oliveira Guerra	2018
35	Jogo didático Cidade Radioativa: aplicação e análise na visão de licenciandos em química	Gean Aparecido Zapateiro, Márcia Camilo Figueiredo, Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha	2023
36	Possibilidades de uso de software CMAP TOOLS: Construção de mapas conceituais para uma aprendizagem de funções inorgânicas	Douglas Guerhart dos Santos, Fabiana Pauletti	2022
38	Recursos Didáticos Digitais para Conteúdos de Química do Ensino Médio: elaboração de um e-BOOK pelo Subprojeto PIBID	Stephânia Alves de Jesus, Markeane Costa de Oliveira, Marcela Christofoli, Nara Alinne Nobre-da-Silva	2023

40	Sala invertida em avaliações de físico-química no ensino superior	Josimara Cristina de Carvalho Oliveira, André Camargo de Oliveira	2020
42	Destruindo a Estrela da Morte: A Utilização de um Jogo de Star Wars no ensino de Química	Carolina Moura Santos, Hélio Da Silva Messeder Neto	2021
55	O ensino de química para adolescentes em conflito com a lei: possibilidades e desafios	Fernandes Vaz, Wesley; Flora Barbosa Soares, Márlon Herbert	2008
56	Tabela Periódica: Jogos Didáticos como Ferramentas de Aprendizagem no Ensino de Química	Endi Cláudia Silva do Nascimento, Denny William de Oliveira Mesquita, Geone Maia Corrêa, Dominique Fernandes de Moura	2019
61	O Processo de criação de um Software Educacional para o Ensino e Aprendizagem de Química	Gislaine S. N. Barreto, Janaína Lopes Xavier, José Divino dos Santos, Nyuara A. S. Mesquita	2017
62	Discussão de conceitos basilares da química: um olhar sobre aqueles que caminham do ensino médio para o ensino superior	Thaynara O. Faria, Florisbello Rodovalho, Fabiano M. Andrade, Rafael P. Chagas, Márlon H. F. B. Soares, Nyuara, A. S. Mesquita	2016
63	Uso de materiais alternativos no Ensino de Química: o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem	Fábio Alexandre Costa Mota, Denny William de Oliveira Mesquita, Sidilene Aquino de Farias	2015
66	Jogos no Ensino da Química Orgânica: Dominó e Baralho Químico	Rosineide Batista da Silva, Welton Bentes de Souza, Aline Moraes de Moraes, Camila Correa Barreiros, Luana Priscilla Ribeiro Seki, José Batista dos Santos Junior, Cleber Silva e Silva, Thiago Augusto da Silva Santos, Edson Barbosa da Costa	2015
70	A importância do uso de jogos didáticos e suas contribuições para o ensino de química	Lillyane Raissa Barbosa da Silva; Renata Joaquina de Oliveira Barboza; José Geovane Jorge de Matos; Magadã Marinho Rocha de Lira	2016
71	Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de Química	Bruno Silva Leite	2021
74	A Construção de Objetos de Aprendizagem como possibilidade na formação inicial de Professores de Química	Fernanda Monteiro Rigue, Maria Rosângela Ramos, Helena Brum Neto	2016
75	Produtos educacionais para o ensino de química: um estudo de materiais de um mestrado profissional	Izabel Cristina de Brito Teixeira Moraes, Laís Regina França, Mariuce Campos de Moraes, Salete Kiyoka Ozaki	2019
99	Primeiras Análises de artigos publicados sobre o PIBID Química em periódicos	Darlyane Aparecida da Costa Ribeiro, Fabiana Gomes, Alécia Maria Gonçalves	2016
100	Elaboração e Validação de Jogos Didáticos propostos por estudantes do Ensino Médio	José Euzébio Simões Neto, Rafael Branco da Silva, Cláudia Thamires da Silva Alves, Joseane Conceição Soares da Silva	2016
122	O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural	Hélio da Silva Messeder Neto, Edilson Fortuna de Moradillo	2016
123	Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula	Marcia Borin da Cunha	2012

124	Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de química: Construção, Aplicação e Classificação quanto à espécie e nível de interação	Ingrede Ferreira Silva, Wadson Costa Santos, Alessandro Santos Santana	2021
125	Uso de mapas conceituais no ensino de química: uma análise das publicações sobre o tema nos encontros nacionais de ensino de química (ENEQ)	Ana Paula Soares Carrara Rodrigues Dantas, Joaquim Fernando Mendes da Silva	2021
127	Ferramentas lúdicas para intermediação pedagógica aplicadas ao ensino de química	Adiel Soares Ferreira, Epitácio Marinho dos Santos Neto, Leticia Maria Oliveira do Nascimento, Maria Daiza de Souza Alexandre, Dr. Raphael Fonseca do Nascimento	2022
128	Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química	Edemar Benedetti Filho, Alexandre D. M. Cavagis, Karen O. dos Santos, Luzia P. dos S. Benedetti	2021
129	O Emprego de atividades lúdicas como motivador para o Ensino-Aprendizagem	Ariane Maciel Neiva, Edemar Benedetti Filho, Maria Bruna de Souza, Edimara Cantú de Pinho	2015
130	A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores	Eluzir Pedrazzi Chacon, Márcia Narcizo Borges, Carlos Magno Rocha Ribeiro, Lucidéa Guimarães Rebello Coutinho	2015
131	O Pibid como novo paradigma de formação de professores: vivências, saberes e práticas formativas inovadoras do subprojeto de Química da Unesp	Amadeu Moura Bego	2017
132	Apresentação de um novo jogo didático de cartas colecionáveis para o ensino médio	Michelle Rodrigues e Rocha, Wallas Gomes Zoteli, Rafael Cerqueira do Nascimento, Márcio Fabrício Falcão de Paula Filho, Hiago Xavier Tessarolo, Mariana Montenegro de Souza Lima, Patrick Dias Catrinck, Lara Bressanini Siqueira	2023
133	O Uso de Jogos aplicados a atividades extra-classe	Aline Ignês Deboleto Leite, Edemar Benedetti Filho	2015
134	Práticas Pedagógicas ativas na formação docente em Língua Inglesa e Ciências da natureza através do PIBID	Sindiany Suelen Caduda dos Santos, Caroline Rezende Caputo	2022
135	O uso dos objetos digitais de aprendizagem “Massa Molar” e “Concentrações” no ensino médio durante o ensino remoto	Rodrigo da Silva Ferraz, José Wilson Pires Carvalho, Cláudia Landin Negreiros	2023

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Conforme apresentado no Quadro 1, dos 54 artigos encontrados, identificou-se que 16 deles possuíam abordagem relacionada diretamente ao tema de jogos didáticos sobre equilíbrio químico e que estão destacadas na parte inicial do quadro em “*negrito*”. Quanto aos outros 38 artigos selecionados, o conteúdo de equilíbrio químico é mencionado ou apenas abordado como parte das discussões, sendo que nestes artigos é também mencionado outros conceitos que estão mostrados no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Lista de conteúdos de química que foram discutidos em jogos sobre equilíbrio químico e publicados entre 2005 e 2025.

Conteúdos	
1	Química Analítica, Princípio de Le Chatelier
2	Eletroquímica, Eletrólise
3	Tabela Periódica
4	pH e Potenciometria
5	Funções Inorgânicas
6	Ligações Químicas, Moléculas, Íons
7	Soluções, Diluição, Solubilidade, Concentração, Massa Molar, Densidade
8	Termoquímica
9	Polímeros
10	Entalpia
11	Radioatividade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após a realização da busca pelos artigos na literatura, bem como o mapeamento dos conteúdos de química que eram abordados, a busca de dados relacionados ao conteúdo de equilíbrio químico foi feita a partir de uma série de perguntas norteadoras, no intuito de realizar um levantamento de dados e informações. Diante disso, essas perguntas estão apresentadas no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 - Organização das perguntas pré-selecionadas para a obtenção dos resultados da presente pesquisa.

Perguntas Pré-Selecionadas
1 - Qual foi o tipo de jogo? Analógico, Digital, Analógico e Digital, Outros

2 - Os jogos foram aplicados? Sim, Não, Outros
3 - Qual foi o período escolar para aplicação do jogo? Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Outros
4 - Quais artigos são focados exclusivamente em Equilíbrio Químico e quais são os outros que destacam outros conteúdos de química, além de equilíbrio químico?
5 - Quais são os conteúdos de conteúdo predominantes apenas nos artigos que destacam outros conteúdos, além de equilíbrio químico?
6 - Quais as datas de publicações dos artigos?
7 - Quais os estados onde se localizam as instituições de origem dos autores dos artigos?
8 - Quais as principais palavras-chaves predominantes nos artigos?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

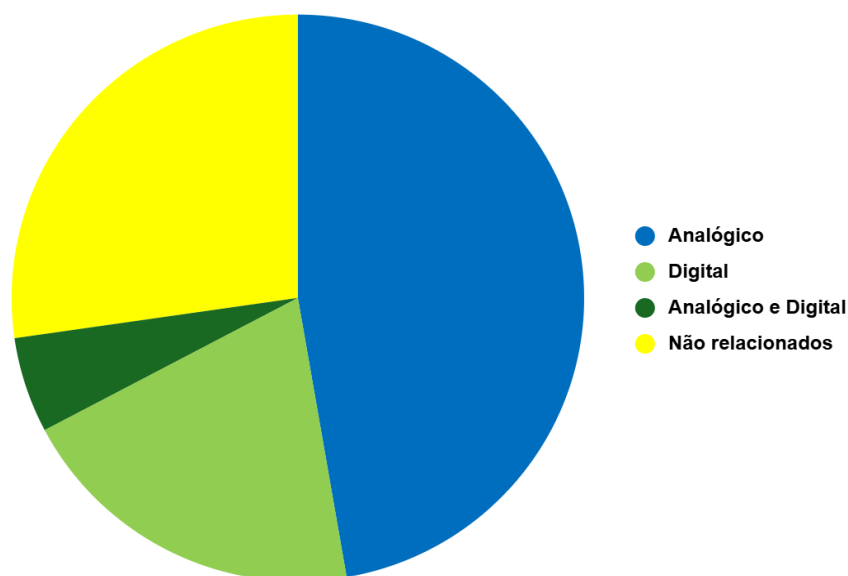
O objetivo principal voltado para o desenvolvimento destas perguntas estava diretamente relacionado à produção de categorias (apresentação dos dados obtidos) distintas baseadas nestes questionamentos, foi possível a compreensão da origem das principais informações e dados que sustentam esse trabalho acadêmico e que será apresentado em seguida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão divulgados e explicados os dados obtidos pelo mapeamento dos trabalhos desenvolvidos, a partir das perguntas do Quadro 3 localizadas na metodologia. A 1ª categoria abordada tinha por objetivo responder ao primeiro questionamento feito durante o processo de desenvolvimento deste trabalho: Qual é o tipo de jogo que aparece em cada um dos 54 artigos? Essa categoria “*Tipo de Jogo*”, envolveu o fato de muitos dos artigos selecionados possuírem diferentes metodologias de ensino nas aulas, utilizando métodos tradicionais, jogos ou atividades lúdicas que buscavam dinamizar o ensino e facilitar a aprendizagem. A partir disso, os jogos foram divididos de acordo com os materiais usados em sua produção, ou seja, se os mesmos utilizavam a internet e meios digitais (foram considerados como digital) ou algo mais palpável como papel, cartas, tabuleiros, objetos que representassem algo (foram chamados de analógicos). Durante o mapeamento dos artigos, observou-se se eles tinham uma dessas provisões e/ou ambas, mas também aqueles que não tinham informações detalhadas sobre o tipo de jogo, e até mesmo se os artigos realmente mencionaram

algum jogo didático. A Figura 3 abaixo expressa os resultados para a 1ª categoria.

Figura 3 - Gráfico da 1ª categoria referente aos tipos de jogos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Como se pode observar na Figura 3, as diferentes cores indicam a quantidade de cada um dos tipos de jogos encontrados nos artigos, dentre os quais nota-se uma predominância de jogos analógicos seguida da cor azul escura. Para valores numéricos, encontrou-se: 25 (analógico); 11 (digital); 3 (analógico e digital) e 15 (não relacionado). Segundo Sales (2018), os jogos contribuem significativamente para o ensino aprendizagem, pois dinamizar a aula é um fator que poderia facilitar o entendimento de conceitos. Os jogos analógicos também são úteis em lidar com pessoas com deficiência visual, já que o material tátil possibilita que eles sintam, explorem, analisem formas, relevos, esculturas, tecidos, e outros materiais considerando sua condição (SILVA, 2025).

Um exemplo de jogo analógico pode ser exemplificado a partir de um tabuleiro que é definido como um processo que envolve o uso de materiais tangíveis e de fácil acesso aos estudantes, pois utiliza um tabuleiro físico de características específicas definido por uma série de regras podendo ser competitivo ou cooperativo a depender do tipo de jogo que está sendo planejado (REIS, *et al.* 2025). Dentre os artigos mapeados, destaca-se que o *artigo 17* é um exemplo de jogo relacionado à tabuleiro. Embora os jogos analógicos foram predominantes nos artigos, Sales (2018) também destaca que, percebe-se que o avanço tecnológico permite a utilização de recursos avançados em sala de aula, incentivando a utilização de jogos

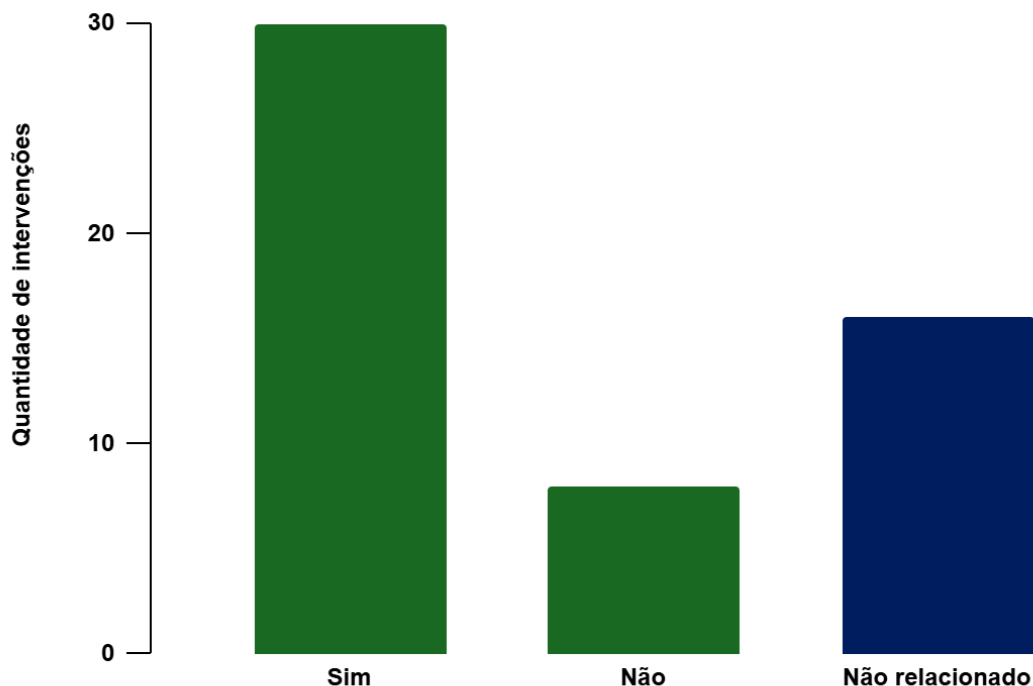
educativos digitais deixando as aulas mais atrativas e interessantes, gerando uma maior participação e interação dos estudantes.

A 2ª categoria definida para a produção deste trabalho envolveu a seguinte pergunta: Dos jogos encontrados e/ou mencionados nos 54 artigos, quais deles foram aplicados ou tiveram alguma forma de intervenção em sala de aula? Essa categoria está fundamentada em descobrir se os jogos que foram identificados nos artigos tiveram aplicações ou foram implementados em sala de aula, ou ainda, alguma turma específica (mostrados como as subcategorias: sim ou não), considerando como isso poderia servir para demonstrar se o ensino de determinado conteúdo de química a partir desse jogo contribuiu para a aprendizagem dos estudantes.

O gráfico utiliza colunas de cores diferentes para demonstrar numericamente o valor que foram determinados após a verificação de todos os artigos, no qual, pôde-se perceber que mais de 50% deles tiveram intervenções enquanto que outra parcela de artigos não efetuaram a aplicação de seus jogos ou mencionaram qualquer tipo de uso em sala de aula (conforme resultados apresentados na Figura 4 abaixo). Santos e Locatelli (2021) dizem que para que o jogo sirva como forma de ensino e aprendizagem, é necessário que o mesmo utilize uma abordagem lúdica (entretenimento e prazer) e educativa (ensino e compreensão de conceitos).

Neto e Moradillo (2017) por sua vez, ressaltam que o jogo deve ser introduzido como uma ferramenta de apoio ao ensino e não seu substituto, cuja ênfase é no conteúdo científico realizado por meio do jogo. Dessa forma, haveria ensino mais contextualizado, além de melhorar a aprendizagem dos estudantes. Para identificar se o jogo realmente “funcionou”, poderia ser relacionada ao fato de o jogo mencionado ou aplicado ter sido eficaz em sala de aula, permitindo saber quais foram os possíveis resultados e como isso afetou a aprendizagem da turma que a atividade lúdica analógica ou digital produziu, sendo uma característica que é relevante para identificar o que o jogo conseguiu realizar. Os resultados dessa categoria estão na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Gráfico da 2ª categoria sobre as intervenções/aplicações dos jogos.

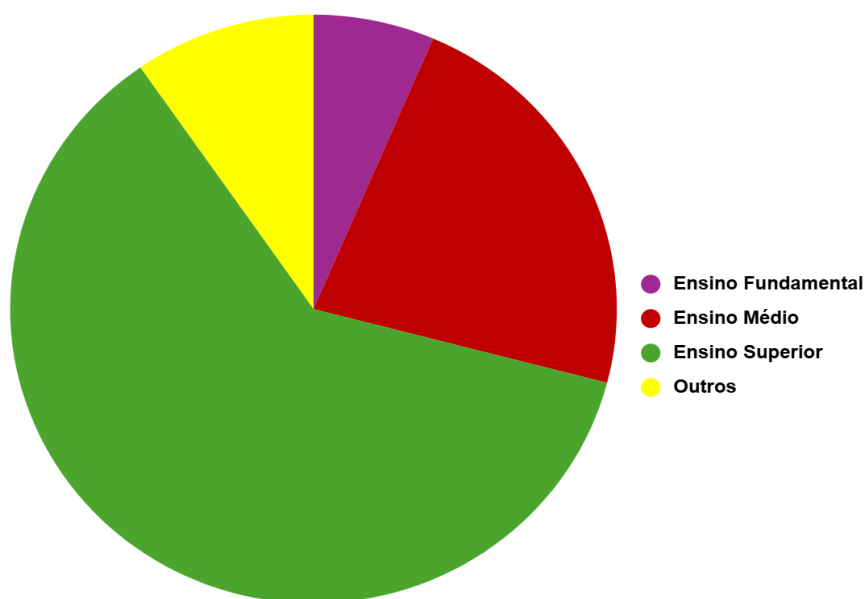


Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Como é possível observar na Figura 4 acima, o quesito (Sim) é predominante com 30 resultados positivos, enquanto que para cerca de 8 artigos não foram encontradas informações referentes a quaisquer intervenções, como visto no quesito (Não). Um fator importante que não pode ser descartado são os 16 artigos encontrados na subcategoria “Outro”, cuja relação envolve os artigos que apenas fazem breves menções ou informam sobre algum jogo, sem definir especificamente a produção do jogo, suas características ou para qual finalidade foi aplicado.

A 3ª categoria deste trabalho está diretamente relacionada à 2ª categoria, pois envolve apenas uma parte significativa dos artigos analisados, mais especificamente somente aqueles que tiveram aplicações ou intervenções (30) dos jogos encontrados nos artigos. O foco desta categoria refere-se ao local onde foram aplicados os jogos que são divididos nas seguintes categorias dependendo do nível da turma selecionada para a execução do jogo: ensino fundamental, ensino médio, ensino superior e “outros”. Com essa categoria, determinou-se em que nível de escolaridade cada um destes 30 jogos mencionados nos artigos foram aplicados, seja equilíbrio químico a conteúdos relacionados. A seguir está apresentada a Figura 5 com os resultados obtidos para esta categoria.

Figura 5 – Gráfico da 3ª categoria referente ao nível das turmas selecionadas para as intervenções/aplicações dos jogos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

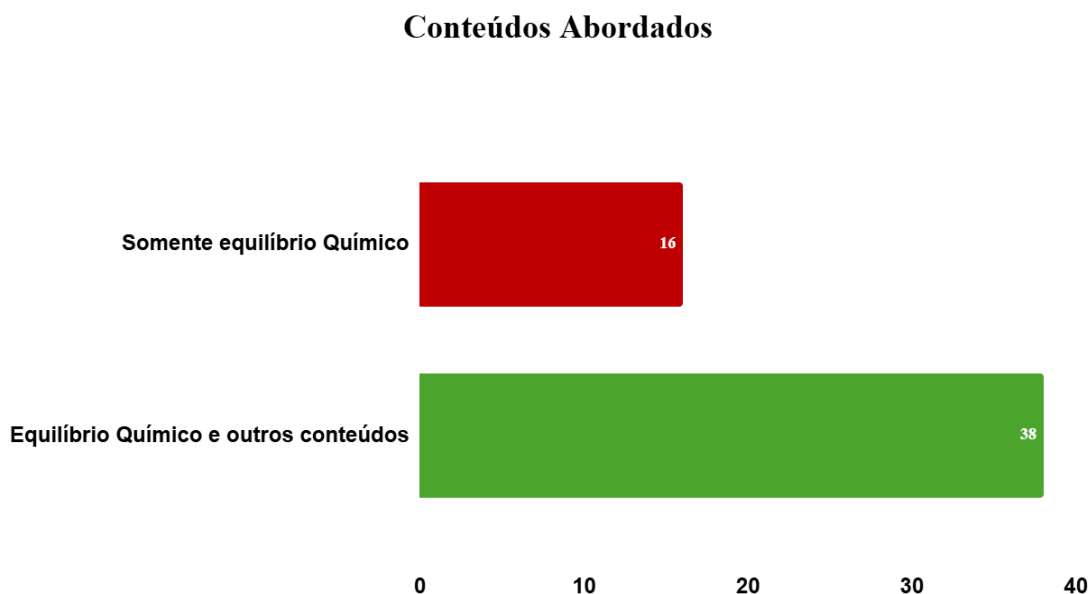
Na Figura 5 estão expostos os dados que são visualizados através de diferentes cores, com a predominância da cor verde sobre a vermelha, amarela e roxa, respectivamente. A subdivisão Ensino Superior (18) possui a predominância dos jogos aplicados, seguida pelo Ensino Médio (7) e o Ensino Fundamental (2), bem como os “Outros” com 3 artigos encontrados. Um fato interessante é de o Ensino Superior estar em maior número nestas intervenções, visto que o conteúdo de Equilíbrio Químico, geralmente é ensinado no Ensino Médio. Isso ocorreu principalmente, devido ao fato de que estes jogos foram produzidos por estudantes de licenciatura para serem aplicados com seus próprios colegas, no intuito de verificar suas características, suas desvantagens, o que poderia ser melhorado, a partir dessa analogia de aplicação entre eles mesmo, para que no futura possa ser implementado em sala de aula.

Semelhante à categoria anterior, a subcategoria “Outros” está relacionada aos artigos que apenas mencionaram terem tido intervenções, sem referências ou indicações das turmas em que foram aplicadas.

Por outro lado, a 4ª categoria deste trabalho envolve todos 54 artigos analisados, sendo que o foco principal está direcionado a saber qual a predominância do conteúdo de equilíbrio químico em cada um deles. Isso possibilita observar em quais conceitos os jogos foram aplicados, bem como os resultados a

serem obtidos, sendo possível dividir os 54 artigos em duas seções diferentes focadas no equilíbrio químico e aquelas relacionadas a outros conteúdos (e também com o equilíbrio químico), como visto na Figura 6 abaixo.

Figura 6 - Gráfico referente a 4ª categoria sobre os conteúdos abordados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O foco desta categoria está relacionado com a forma como foram abordados os outros conteúdos químicos em conjunto com os jogos aplicados, não sendo desconsiderado a efetividade do ensino que estas atividades produziram. Como é possível observar na Figura 6, percebe-se que 38 artigos continham tanto equilíbrio químico quanto outros conteúdos correlatos. Diante disso, os outros 16 artigos foram explorados e analisados com atividades lúdicas envolvendo o equilíbrio químico, dentre os quais pode-se destacar 2 trabalhos.

O primeiro jogo chama-se *Gincana* e foi realizado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio com a participação de 30 alunos e 8 acadêmicos da Licenciatura em Química, sendo feito posteriormente à aplicação da atividade um levantamento de como foi a realização da atividade, o que sentiram, se foi instrutivo e divertido, etc. O jogo em si baseou-se em uma série de provas surpresas, como nomenclatura das equipes, seu comportamento, produção de uma paródia sobre equilíbrio químico, desenvolvimento de uma espécie de quiz sobre o mesmo assunto, e perguntas específicas de múltipla escolha. Pode ser considerado que o jogo foi efetivo no

ensino, segundo os resultados adquiridos, dentre os quais, pode-se destacar a melhora da habilidade dos alunos na resolução de atividade, após a interação deles com o jogo. Isso também serviu como uma inspiração para aumentar o interesse dos alunos nos conceitos estudados, além de estimular a colaboração e o trabalho em equipe pelo compartilhamento de conhecimentos, fortalecimento da compreensão de conceitos químicos e como eles se relacionam com situações do cotidiano, resultando em um ambiente escolar de natureza colaborativa. Também foi notado um aumento da participação dos estudantes nas atividades realizadas, sendo que a resolução dos desafios propostos entre eles permitiu o desenvolvimento de seu pensamento crítico em relação aos fenômenos químicos do cotidiano e a aplicação de conhecimentos teóricos no cotidiano (Figueiredo, *et al.* 2024).

Quanto ao segundo jogo, o mesmo envolveu uma proposta que fora aplicada para 19 alunos do 3º ano do Ensino Médio, sendo que o material principal eram 2 caixas de papelão e isopor, cuja colaboração envolve unicamente os estudantes. A partir do isopor, foram produzidas várias bolinhas pequenas similares entre si que serviriam como os reagentes da reação, colocadas em uma das caixas. Conforme o jogo avançava, era necessário transferir as bolinhas de uma caixa à outra dentro um determinado período de tempo, servindo como uma representação de como o equilíbrio químico está inserido na relação entre reagentes e produtos. Após a execução da atividade, percebeu-se que houve um entendimento geral dos conceitos químicos pelos alunos, apesar da limitação do alcance dos jogos, em relação ao fato dos materiais utilizados na produção (Sales, *et al.* 2018). Contudo, deve-se ressaltar que o jogo produziu resultados que:

[...] indicaram que a aplicação do material se mostrou eficaz, dentro da proposta apresentada pelos autores, uma vez que por meio do jogo os estudantes puderam visualizar de forma clara e concreta aquilo que na maioria das aulas de Equilíbrio Químico é trabalhado de maneira abstrata, teórica e sem possibilidade de visualização do que está acontecendo no sistema quando o Equilíbrio está e é estabelecido (Sales, *et al.* 2018, p.136).

A 5ª categoria envolve os 38 artigos que apenas comentam ou mencionam o equilíbrio químico em conjunto com outros conteúdos que podem ser relacionados com a mesma, porém sem o mesmo foco ou ênfase nos jogos propostos nestes trabalhos. Porém, cabe mencionar que alguns desses conteúdos foram exibidos no Quadro 2, dentre os quais pode-se destacar os seguintes conteúdos que foram predominantemente encontrados na maior parte destes artigos: Tabela Periódica, pH, Potenciometria, Química Analítica, Íons, Princípio de Le Chatelier, Solubilidade,

Concentração, Massa Molar e Diluição.

A 6ª categoria refere-se aos anos de publicação dos artigos, sendo divididos em duas diferentes seções: a) datas dos artigos que abordam apenas o equilíbrio químico; b) datas dos artigos que mencionam tanto equilíbrio químico quanto outros conteúdos químicos como visto na categoria anterior. Os resultados obtidos a partir desta análise podem ser observados no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 - Número de publicações de artigos nos últimos 20 anos.

Equilíbrio Químico	Equilíbrio Químico e outros conteúdos	Total de Artigos
2009 - 1 artigo	2005 - 1 artigo	2005 - 1 artigo
2011 - 1 artigo	2008 - 1 artigo	2008 - 1 artigo
2015 - 1 artigo	2012 - 1 artigo	2009 - 1 artigo
2017 - 4 artigos	2015 - 5 artigos	2011 - 1 artigo
2018 - 3 artigos	2016 - 7 artigos	2012 - 1 artigo
2021 - 2 artigos	2017 - 2 artigos	2015 - 6 artigos
2022 - 1 artigo	2018 - 2 artigos	2016 - 7 artigos
2023 - 1 artigo	2019 - 3 artigos	2017 - 6 artigos
2024 - 1 artigo	2020 - 1 artigo	2018 - 5 artigos
2025 - 1 artigo	2021 - 5 artigos	2019 - 3 artigos
	2022 - 3 artigos	2020 - 1 artigo
	2023 - 5 artigos	2021 - 7 artigos
	2025 - 2 artigos	2022 - 4 artigos
		2023 - 6 artigos
		2024 - 1 artigo
		2025 - 3 artigos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

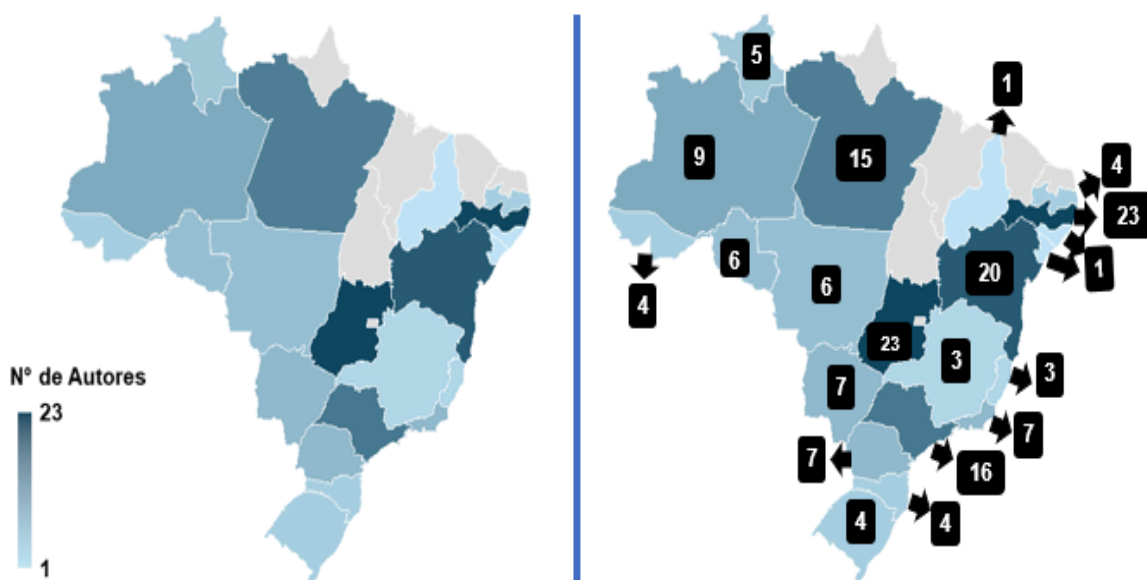
Como é possível visualizar no Quadro 3, há 2 colunas (esquerda e centro) que exemplificam os 54 artigos encontrados divididos em duas seções: artigos exclusivos ao equilíbrio químico e aqueles relacionados a outros conteúdos de química, bem como uma terceira coluna em negrito que destaca o total de artigos encontrados em cada ano de publicação mencionados. A partir disso, percebe-se que 3 artigos foram publicados (considerando ambas as subcategorias definidas no Quadro 3) no ano de 2025. No entanto, é relevante mencionar que nos últimos 4 anos, ou seja, de 2021 até 2024 foram encontrados 18 artigos. Isso indica uma produção significativa de artigos científicos publicados de jogos didáticos, o que contribui para o ensino de química, dado que muitos destes trabalhos produziram/desenvolveram novas metodologias, principalmente jogos aplicados em sala de aula, indicando um aumento na participação dos estudantes, bem como melhorando o aprendizado de conceitos químicos que geralmente são tidos como

abstratos e teóricos.

Alguns jogos, especialmente os online são considerados como objetos de aprendizagem digitais (ODA), pois são úteis em servir como ferramentas para melhorar a educação dos estudantes, no que diz respeito ao entendimento do conhecimento abstrato e teórico que os conteúdos de química apresentam, o qual foi muito empregado após o fim da epidemia global do Coronavírus - 19, já que a maioria das escolas tiveram que adaptar suas aulas e metodologias para o ambiente virtual, enquanto a doença persistia como um problema global (Ferraz, *et al.* 2023).

A 7ª categoria está direcionada aos estados onde se localizam as instituições de origem dos autores dos 54 artigos, o qual está apresentado na Figura 7 a seguir.

Figura 7 - Gráfico sobre a 7ª categoria sobre os estados de origem dos autores.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

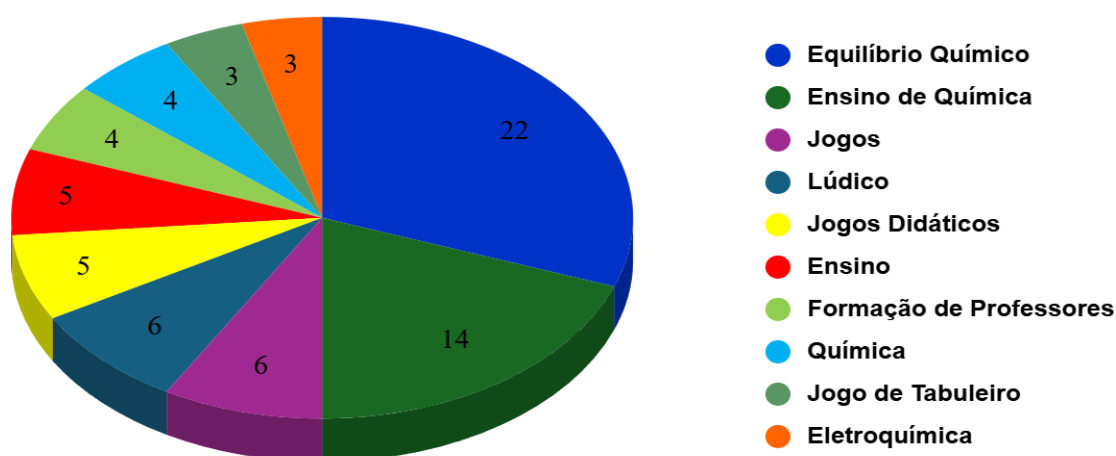
Essa categoria explicita os principais estados de origem das instituições de onde os autores vieram, mais especificamente os estados em que se encontram as universidades onde estudaram, sendo possível observar essa propriedade através da intensidade de coloração representado na imagem do mapa do Brasil, cuja escala varia de 1 até 23. Os principais estados que estão destacados são Goiás (23 autores) na região Centro-Oeste, Pernambuco (23 autores) e Bahia (20 autores) do Nordeste, São Paulo (20) no Sudeste e Pará (15) no Norte, sendo da qual a maior parte dos autores se originaram. A partir disso, é possível perceber que quantidade significativa de estados pode ser visualizada no mapa, enfatizando de onde os

autores dos 54 artigos englobando a maior parte dos estados brasileiros, enfatizando que os estudos e pesquisas científicas sobre jogos no ensino de química, estão dispersos pelo país. Por outro lado, é possível notar que apenas 5 dos 26 estados brasileiros não tiveram ou mencionaram autores que participaram da produção de qualquer um dos 54 artigos, sendo Amapá, Rio Grande do Norte, Maranhão, Tocantins e Ceará (regiões Norte e Nordeste).

Contudo, essas informações foram adquiridas a partir dos dados informados pelos artigos e nem sempre são precisas a respeito da origem dos autores, ou seja, a localização é intrínseca à data de publicação dos artigos e atualmente, é possível que os autores estejam situados em outro local/estado. Um fato curioso foi a identificação de um autor estrangeiro, neste caso, oriundo do Chile, que participou da produção de um dos artigos.

A 8ª categoria deste trabalho envolveu a identificação de quais palavras-chaves foram encontradas nos artigos e quantas delas se repetiram, focando principalmente nas que estavam relacionadas com o conteúdo do equilíbrio químico e encontradas durante a análise de cada artigo. Abaixo está apresentado na Figura 8, um gráfico que representa as principais palavras-chaves encontradas nos artigos.

Figura 8 - Gráfico para a 8ª categoria sobre as palavras-chaves mais frequentes.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As 10 palavras-chaves vistas através do gráfico em destaque tanto pela coloração diferenciada quanto pelo seu valor numérico (quantidade de vezes que

repetiram nos artigos) são as principais encontradas em todos os artigos. Isso permite estabelecer uma espécie de padrão para estreitar um pouco mais este trabalho acadêmico, sendo que as palavras mais repetidas foram equilíbrio químico (22) nos artigos com ênfase neste conceito, bem como ensino de química (14) que foi encontrado nos artigos que falavam sobre metodologias online e o conteúdo de química. Além disso, as palavras jogos (6) e lúdicos (6) também mantêm uma predominância nos artigos, inferindo na produção deles, já que os jogos e a ludicidade são importantes no processo da introdução de atividades dinâmicas com os discentes, dependendo principalmente da intenção do docente a respeito de onde isso poderia ser introduzido .

Contudo, procurar e selecionar adequadamente palavras-chaves é essencial para o desenvolvimento de um trabalho acadêmico, sendo descrito como um processo que visa conseguir estreitar as fontes de pesquisa, e também, quais informações serão adquiridas a partir dos locais de origem da pesquisa. Qualquer palavra-chave utilizada também auxilia na pesquisa de um determinado tipo de trabalho, como teses, dissertações ou artigos, pois elas estão conectadas diretamente aos assuntos que eles contêm, servindo para aprimorar a sua visão da pesquisa. Sousa (2021) diz que as palavras-chaves são fundamentais para determinar quais obras serão selecionadas em sites ou bibliotecas virtuais, ou seja, ambientes virtuais. De acordo com Guerra (2023) o uso de palavras-chaves envolve:

[...] estabelecer critérios claros de inclusão e exclusão, usar palavras-chave relevantes para filtrar informações e empregar estratégias de leitura seletiva, como a leitura em diagonal, para identificar as partes mais relevantes dos documentos (Guerra, *et al.* 2023, p. 153).

Uma constatação importante deste trabalho acadêmico por sua vez, não se refere a questionamentos previamente estabelecidos durante a produção deste artigo, mas emergiu na caminhada da pesquisa e está direcionada aos resultados obtidos pelos jogos mapeados presentes nos artigos, e sua importância para o ensino de química, ou seja, a partir da análise do material (artigos) busca-se estabelecer um provável perfil referente ao tipo de jogo predominante e seus efeitos na aprendizagem dos estudantes.

Corrêa (2023) afirma a importância da produção de propostas didáticas diferenciadas que colaborem com o ensino dos estudantes, desde que isso permita tornar o discente um agente ativo na construção do conhecimento e ao professor

dinamizar suas aulas. Silva (2021) afirma ainda que, utilizar os jogos em caráter educativo pode servir como uma ferramenta de facilitação, integração, sociabilidade entre os estudantes no entendimento de se ajudarem para resolverem um problema, além de melhorar o aprendizado dos alunos e “despertá-los” para fomentar seu interesse para o que estiverem estudando. Também pode-se destacar a importância de existir uma conexão entre as experimentações/jogos com os conceitos ensinados pela teoria, mas sem desconsiderar o conteúdo científico deles (Figueirêdo, *et al.* 2018).

A partir das informações coletadas até a 8ª categoria, pode-se inferir que o modelo de jogo mais visto nos artigos foi o modelo análogo sobretudo envolvendo materiais tangíveis e físicos e conhecidos do público, como jogos de tabuleiro, baralhos, perguntas e respostas, representações de processos químicos usando bolinhas de isopor, entre outros, sendo que o Ensino Superior foi o principal local de intervenções e aplicações identificado pela pesquisa. Apesar do conteúdo de equilíbrio químico ser melhor visto e estudado no Ensino Médio, o motivo sobre o porquê de muitos artigos mencionarem o Ensino Superior refere-se ao fato de que muitos estudantes de Licenciatura em Química de suas universidades foram os responsáveis pela produção de jogos didáticos, seja analógicos e/ou digitais, no qual, a aplicação fora executada com seus próprios colegas na tentativa de verificar parâmetros de jogo, suas aplicações, quais conceitos deveriam ser aplicados ou removidos, melhor metodologia a ser empregada, entre outros. A partir dessa aplicação entre os próprios licenciandos, poderia ver quais os jogos e de que forma eles poderiam ser melhor aplicados para o Ensino Médio, quando necessário.

4 CONCLUSÃO

Após o desenvolvimento deste trabalho acadêmico, percebeu-se à grande presença de jogos no ensino de química para dinamizar as aulas, sendo o modelo analógico o mais utilizado, como os jogos físicos que envolviam materiais de fácil acesso e conhecimento geral. Apesar do conteúdo de equilíbrio químico normalmente ser visto no Ensino Médio, verificou-se que o Ensino Superior foi o principal período das intervenções dos jogos identificados, as quais foram mencionadas como efetivas e produtivas tanto pelos professores quanto pelos alunos participantes.

É possível notar que os jogos didáticos têm sido utilizados no ensino de equilíbrio químico para melhorar a compreensão deste conteúdo. Além disso, existe uma porcentagem significativa de jogos analógicos envolvendo este conteúdo, como jogos de tabuleiros e cartas, sendo apontado como um fator motivador para os estudantes ao produzir uma maior participação deles dentro das aulas (DA SILVA; DO AMARAL, 2017).

Outro fato importante a ser ressaltado refere-se ao fato de que existe uma relação direta entre alguns dos conteúdos mencionados no Quadro 2 como soluções, concentração e Princípio de Le Chatelier com o equilíbrio químico que é o foco principal deste trabalho acadêmico, sendo que esses conceitos também são relevantes para compreender o processo do equilíbrio e como eles podem afetá-lo. A Tabela Periódica também é importante dentro da Química Analítica e do estudo do equilíbrio químico, já que todas as substâncias são formadas a partir dos elementos químicos presentes dentro da própria tabela.

Também deve-se mencionar que a pesquisa deste artigo estava relacionada com a produção de artigos mencionados como jogos para o ensino do conteúdo de equilíbrio químico, sendo possível afirmar que pelos resultados identificados na pesquisa, a grande contribuição que os jogos analógicos e/ou digitais podem propiciar para o ensino em sala de aula, o qual este artigo serve como referência para comprovar tal fato. Contudo, ressalta-se que o ensino de química poderia incluir os jogos online e físicos em conjunto para dinamizar as aulas, levando em consideração as características da sala e dos discentes, no intuito de tornar a aula muito mais atrativa e interessante ao contexto que os estudantes estão atualmente inseridos.

Este trabalho acadêmico também fornece uma visão interessante ao fato de que lida com o contexto de jogos didáticos no ensino de química, sobretudo a partir do método de ensino aplicado pelo docente, no intuito de estabelecer se jogos analógicos ou digitais possam aplicados de forma eficaz em sala de aula, levando em consideração as peculiaridades dos alunos em conjunto com as capacidade da escolas de implementarem tais metodologias.

Por fim, esse artigo também pode servir como o pontapé inicial de uma pesquisa que pode abranger muitas mais características, devido a ampla abrangência que este trabalho pode ter, tais como possíveis novas categorias a partir de qualquer nova informação que poderia ser obtida, a partir de trabalhos

inspirados neste, além de possibilitar produzir um jogo didático baseado no perfil que foi mapeado, a partir dos artigos.

REFERÊNCIAS

APARECIDA DA COSTA RIBEIRO, D.; GOMES, F.; GONÇALVES, A. Primeiras Análises de artigos publicados sobre o PIBID - Química em periódicos. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1360-1.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BARRETO, Gislane Silverio Neto et al. O processo de criação de um software educacional para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 1, n. 2, 2017.

BEGO, Amadeu Moura. O Pibid como novo paradigma de formação de professores: vivências, saberes e práticas formativas inovadoras do subprojeto de Química da Unesp (PIBID as new paradigm of teachers training: experiences, knowledge and innovative formative practices of Unesp Chemistry subproject). *Crítica Educativa*, v. 3, n. 2, p. 709-726, 2017.

BELTRAN, N. O. Ideias em movimento, **Química Nova na Escola**, v. 5, p. 14-17, 1997.

BENEDETTI FILHO, Edemar *et al.* Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, p. 167-175, 2021.

CHACON, Eluzir Pedrazzi et al. A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, 2015.

CLÁUDIA, E. et al. Tabela Periódica: Jogos Didáticos como Ferramentas de Aprendizagem no Ensino de Química. *Scientia Amazonia*, n. 2, p. 19–27, 2019.

CORRÊA, Juliana, et al. Uso de indicadores naturais ácido-base do contexto amazônico no ensino de equilíbrio químico. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v.16, n.3, p. 17-35, 2023

DA SILVA SANTOS, Filipe; LOCATELLI, Solange Wagner. Análise de pesquisas envolvendo equilíbrio químico-uma revisão das três primeiras edições do jalequim. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 5, 2021.

DA SILVA, Letícia Samara; PATROCÍNIO, Sandra de Oliveira Franco. Proposta de produto educacional sobre equilíbrio químico para estudantes cegos. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, v. 7, p. e13145-e13145, 2025.

DA SILVA, Joseane da Conceição Soares; DO AMARAL, Edenia Maria Ribeiro. Uma análise de estratégias didáticas e padrões de interação presentes em aulas sobre

equilíbrio químico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 985-1009, 2017.

DANTAS, Ana Paula Soares Carrara Rodrigues; DA SILVA, Joaquim Fernando Mendes. Uso de mapas conceituais no ensino de química: uma análise das publicações sobre o tema nos encontros nacionais de ensino de química (ENEQ). *Scientia Naturalis*, v. 3, n. 3, 2021.

DA SILVA FERRAZ, Rodrigo; CARVALHO, José Wilson Pires; NEGREIROS, Cláudia Landin. O uso dos objetos digitais de aprendizagem “Massa Molar” e “Concentrações” no ensino médio durante o ensino remoto. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 9, n. jan./dez., p. e205723-e205723, 2023.

DE MELLO REZENDE, Felipe Augusto; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos no ensino de Química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem à luz do V Epistemológico de Gowin. 2019.

DA SILVA, Carla Márcia Alvarenga; DE OLIVEIRA GUERRA, Antônio Carlos. “pHQuim”: Uma abordagem lúdica do tema pH. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 8, n. 3, 2018.

DA SILVA, R. B., et al. Jogos no Ensino da Química Orgânica: Dominó e Baralho Químico. [s.l.:s.n.]. Disponível em: <https://www.uece.br/eventos/enequifortaleza2015/anais/trabalhos_completos/14_2-28842-13012015-231317.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DA CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, [s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DA, J.; SOARES DA SILVA, C.; RIBEIRO DO AMARAL, E. Analisando estratégias didáticas para o ensino de equilíbrio químico: o predomínio da aula expositiva Analyzing didactical strategies for teaching on chemical equilibrium: predominance of lectures. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1755-1.PDF>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DE CARVALHO OLIVEIRA, J. C.; DE OLIVEIRA, A. C. Sala invertida em avaliações de físico química no Ensino Superior. *Com a Palavra, o Professor*, [S. l.], v. 5, n. 12, p. 38–56, 2020. DOI: 10.23864/cpp.v5i12.440. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/440>. Acesso em: 24 jun. 2025.

JESUS, Stephânia A., et al. Recursos Didáticos Digitais para Conteúdos de Química do Ensino Médio: elaboração de um e-BOOK pelo Subprojeto PIBID. 2023.

DO, J.; GOMES, N.; PIAZZA, M. Desenvolvimento e avaliação do hiperdocumento: “O Equilíbrio Químico na gruta do Lago Azul de Bonito/MS”. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.sbgq.org.br/eneq/xv/resumos/R0802-1.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DE SOUZA, Larissa Oliveira et al. Observando a dinâmica do contrato didático em aulas de equilíbrio químico. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 1, 2017.

DOS SANTOS, Sindiany Suelen Caduda; CAPUTO, Caroline Rezende. Práticas pedagógicas ativas na formação docente em língua inglesa e ciências da natureza através do Pibid. *Revista foco*, v. 15, n. 3, p. e398-e398, 2022.

DE FIGUEIRÊDO, A. M. T. A.; et al. Experimentação Contextualizada sobre Equilíbrio Químico para Turma de Ensino Médio. **INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING (PDVL) ISSN 2595-2498**, v. 1, n. 1, p. 91-109, 2018.

EICHLER, M. L. Computadores em educação química: um relato de 25 anos de prática com o desenvolvimento de jogos educacionais digitais. *Química Nova na Escola*, 2025.

FIGUEIREDO, Paulo Henrique Brito et al. Proposta de jogo lúdico acerca do equilíbrio químico como ferramenta educacional para o ensino de química. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 3, p. e3630-e3630, 2024.

FILHO, Ourides Santin. *Software Educacional e Ensino de Equilíbrio Químico: uma proposta de utilização e avaliação*. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017, p.1 - 10.

FARIA, Thaynara O. et al. Discussão de conceitos basilares da química: um olhar sobre aqueles que caminham do ensino médio para o ensino superior. Florianópolis. 2016.

FERREIRA, Adiel Soares *et al.* Ferramentas lúdicas para intermediação pedagogia aplicadas ao ensino de química Entertainment tools for pedagogical intermediation applied to teaching chemistry. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 2, p. 12421-12430, 2022.

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

GUERHART DOS SANTOS, D.; PAULETTI, F. Possibilidades de uso do software Cmap Tools: Construção de Mapas Conceituais para uma aprendizagem de funções inorgânicas. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, v. 12, n. 2, p. 51-70, 25 jul. 2022.

GUERRA, A. de L. e R. *Metodologia da Pesquisa Científica e Acadêmica*. *Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação [S. l.]*, v. 1, n. 2, p. 149–159, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8240361. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48>. Acesso em: 4 jun. 2025.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo a aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198 - 202, 2009

HENKE, M. et al. Os Jogos na Química: The Games of Chemistry [s.l.: s.n.]. Disponível em: < <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p1039.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco et al. Um estudo das Analogias sobre equilíbrio Químico nos livros aprovados pelo PNLEM 2007. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 2, p. 85-100, 2011.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis, RJ : Vozes, 2011.

LEITE, M. B.; FLORA, H. Abordagem Interdisciplinar nos capítulos de equilíbrio químico e eletroquímica em livros didáticos aprovados pelo PNLD-2008-2012-2015-2018. Revista Virtual de Química, v. 14, n. 5, p. 798–813, 1 jan. 2022.

LEITE, Bruno Silva. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. Debates em Educação, v. 13, p. 244-269, 2021.

LEITE, Aline Ignês Debolêto; BENEDETTI FILHO, Edeimar. O uso de jogos aplicados a atividades extra-classe. Anais do ENIC, [S. l.], v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/1052>. Acesso em: 24 jun. 2025.

MORAES, Izabel Cristina de Brito Teixeira et al. Produtos educacionais para o ensino de química: um estudo de materiais de um mestrado profissional. Scientia Naturalis, v. 1, n. 3, 2019

MOTA, Fábio Alexandre Costa; MESQUITA, D.W.O; FARIAS, S. A. Uso de materiais alternativos no Ensino de Química: o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–X ENPEC, p. 1-8, 2015.

NEIVA, Ariane Maciel; BENEDETTI FILHO, Edeimar; DE SOUZA, Maria Bruna; DE PINHO, Edimara Cantú. O emprego de atividades lúdicas como motivador para o ensino-aprendizagem. Anais do Semex, [S. l.], v. 3, n. 3, 2015. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/semex/article/view/335>. Acesso em: 24 jun. 2025.

NETO, José Euzebio Simões et al. Elaboração e validação de jogos didáticos propostos por estudantes do Ensino Médio. Revista debates em ensino de química, v. 2, n. 2 ESP, p. 47-54, 2016.

NETO, Hélio da Silva Messeder. Alvos em Busca de Flechas: Possíveis Caminhos para Serem Trilhados na Pesquisa do Lúdico no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2 ESP, p. 86-92, 2016.

NETO, Hélio da Silva Messeder; DE MORADILLO, Edilson Fortuna. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. Química nova na escola, 2016.

NETO, Hélio da Silva Messeder; DE MORADILLO, Edilson Fortuna. Abordagem contextual lúdica e o ensino e aprendizagem do conceito de equilíbrio químico: o que há atrás dessa cortina?. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

PEREIRA, F. S. F. Uso De Jogos Educativos Como Aliado No Processo De Ensino Aprendizagem De Química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, n. Esp, 2017.

PIEDADE, C.D.S; et al. Aprendizagem Comparativa utilizando o simulador (Software) Phet “Reações Reversíveis”, e a Aula Expositiva para o Estudo do Equilíbrio Químico. Recife. **V Conedu: Congresso Nacional de Educação**. 2018.

RAISSA BARBOSA DA SILVA, L. et al. A Importância do uso de jogos didáticos e suas contribuições para o ensino de química. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID3179_16082016195444.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

REIS, Geovana Ferreira, et al. A abordagem lúdica no ensino e aprendizagem de química: Aplicação de conceitos no ensino superior. **Lumen ET Virtus**, v. 16, n. 47, p. 3042-3058, 2025.

RIGUE, F.; RAMOS, M.; NETO, H. A Construção de Objetos de Aprendizagem como possibilidade na formação inicial de Professores de Química. **Revista Tecnologias na Educação** - Ano 8 - número 14 - Julho 2016 - tecnologias na educação. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/07/Art6-vol14-jul2016-A-constru%C3%A7%C3%A3o-de-objetos-de-aprendizagem-como-possibilidade-na-forma%C3%A7%C3%A3o-inicial-de-professores-de-qu%C3%ADmica.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

RODRIGUES, Michelle *et al.* Apresentação de um novo jogo didático de cartas colecionáveis para o Ensino Médio. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, v. 10, n. 2, p. 51-80, 2023.

RUSSELL, John Blair. Química geral. Tradução e revisão técnica de Márcia Guekezian et al. 2. ed. São Paulo: **Pearson Universidades**, 2000.

SALES, Maiane França et al. Um jogo didático para o ensino de química: uma proposta alternativa para o conteúdo de equilíbrio químico. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 5, n. 2, 2018.

SANTOS, C. M.; MESSEDER NETO, H. D. S. Destruindo a estrela da morte: A utilização de um jogo de Star Wars no ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 227–242, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2509>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SCHNEIDER, M. et al. Quantificação e categorização de trabalhos acadêmicos em periódicos na área de ensino de química, pertinente à temática jogos. **Revista Debates em Ensino de Química** –[s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://core.ac.uk/download/pdf/228888433.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2025.

SILVA, Rafael Soares. Um jogo didático para o ensino de equilíbrio químico. **Revista Amor Mundi**, v. 2, n. 1, p. 31-39, 2021.

SILVA, Ingrede Ferreira; SANTOS, Wdson Costa; SANTANA, Alessandro Santos. Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de química: construção, aplicação e classificação quanto à espécie e nível de interação. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista–ENCITEC*, v. 11, n. 3, p. 251-266, 2021.

SILVA, Cleberson Souza da; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23003, 2023.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, Fabiano; CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, v. 18, n. 1, p. 13-17, 2003.

SOUSA, Angélica Silva de; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 43, 2021.

VALHDICK, A. V. A.; DA SILVA, W. T. "Um jogo sério para suportar o aprendizado do modelo atômico de Bohr". **Renote**, v. 18, n. 1, 2020.

VAZ, Wesley Fernandes; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O ensino de química para adolescentes em conflito com a lei: possibilidades e desafios. *Revista Brasileira de pesquisa em educação em ciências*, v. 8, n. 3, 2008.

ZAPATEIRO, Gean Aparecido; FIGUEIREDO, Márcia Camilo; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. Jogo didático Cidade Radioativa: aplicação e análise na visão de licenciandos em química. *Ensino & Multidisciplinaridade*, v. 9, n. 1, p. e1323, 1–14, 15 Dez 2023. Disponível em: <https://cajapio.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/21882>. Acesso em: 24 jun 2025.