



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

KAIO FÁBIO SANTOS SOUTO

**UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA EM
ARTIGOS DA REVISTA LUDUS SCIENTIAE**

Recife

2025

KAIO FÁBIO SANTOS SOUTO

**UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA EM
ARTIGOS DA REVISTA LUDUS SCIENTIAE**

Monografia apresentada a coordenação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Euzébio Simões Neto

Recife

2025

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

S726a Souto, Kaio Fábio Santos.
Uma análise cienciométrica sobre jogos no ensino de química em artigos da revista *Ludus Scientae* / Kaio Fábio Santos Souto. – Recife, 2025.
44 f.

Orientador(a): José Euzebio Simões Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura
em Química, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Jogos educativos. 2. Química - Estudo e ensino. 3.
Ciência - Pesquisa. I. Simões Neto, José Euzebio, orient. II.
Título

CDD 540

KAIO FÁBIO SANTOS SOUTO

**UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE JOGOS NO ENSINO DE
QUÍMICA EM ARTIGOS DA REVISTA LUDUS SCIENTIAE**

Monografia apresentada a coordenação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 18/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino Júnior (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Leiliane Alves da Silva (Examinadora Interna)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço à minha noiva, Isley Kauana, por ser parte fundamental na minha vida e nessa jornada de conclusão do curso.

Agradeço à minha família, por todo o apoio e incentivo que foram cruciais para que eu chegasse aqui.

Agradeço a Euzebio, pelo grande professor que ele foi para mim.

Agradeço aos amigos que fiz aqui na UFRPE.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte dessa jornada de graduação.

RESUMO

O ensino de química sempre representou um desafio para estudantes e educadores, em grande parte devido a complexidade e abstração dos conceitos estudados, características que aliadas a forma como tem sido ensinada, a química tem se tornado uma disciplina difícil, muito distante da realidade dos estudantes e de aprendizagem pouco estimulante. Tal cenário pode ser modificado na inclusão de metodologias diferenciadas, como os jogos didáticos, que vêm ganhando força e espaço como uma estratégia inovadora e eficaz para envolver e estimular os estudantes, aproximando a disciplina da realidade dos alunos, além de tornar o aprendizado mais prazeroso. Esta pesquisa busca entender a produção científica sobre jogos didáticos no ensino de química, analisando artigos publicados em um periódico especializado na temática, a Revista Eletrônica Ludus Scientiae, considerando todos seus anos de publicação. Para tal análise, utilizamos como ferramenta a cienciometria, que nos permitiu uma visão quantitativa detalhada sobre a frequência de publicações, principais indicadores de autorias, regiões geográficas dos autores, conceitos mais abordados e referências mais importantes. Com os dados encontrados na pesquisa, traçamos um perfil com os padrões e tendências na produção científica nessa área. Diante dos dados encontrados, evidenciamos que o uso de jogos didáticos no ensino de química é um caminho promissor, mas que ainda precisa ser mais explorado. Esperamos que essa pesquisa contribua para a valorização da área, encoraje educadores e pesquisadores a expandirem o uso da ludicidade como uma estratégia pedagógica, assim como, sirva de base para auxiliar futuras produções científicas na área.

Palavras-chave: Jogos Didáticos. Ensino de Química. Cienciometria.

ABSTRACT

Teaching chemistry has always been a challenge for students and educators, largely due to the complexity and abstraction of the concepts studied, characteristics that, combined with the way it has been taught, have made chemistry a difficult subject, far removed from the reality of students and uninspiring to learn. This scenario can be changed by including different methodologies, such as educational games, which have been gaining strength and space as an innovative and effective strategy to engage and stimulate students, bringing the subject closer to the students' reality, in addition to making learning more enjoyable. This research seeks to understand the scientific production on educational games in chemistry teaching, analyzing articles published in a journal specialized in the subject, the Electronic Journal Ludus Scientiae, considering all its years of publication. For this analysis, we used scientometrics as a tool, which allowed us a detailed quantitative view of the frequency of publications, main authorship indicators, geographic regions of the authors, most discussed concepts and most important references. With the data found in the research, we outline a profile with the patterns and trends in scientific production in this area. Given the data found, we can see that the use of educational games in chemistry teaching is a promising path, but one that still needs to be explored further. We hope that this research will contribute to the appreciation of the area, encourage educators and researchers to expand the use of playfulness as a pedagogical strategy, and serve as a basis for future scientific production in the area.

Keywords: Educational Games. Chemistry Teaching. Scientometrics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tipologia dos trabalhos incluídos no universo de pesquisa	21
Figura 2	Evolução temporal dos Trabalhos consultados e trabalhos incluídos	22
Figura 3	Gráfico referente aos Estados dos trabalhos analisados	24
Figura 4	Gráfico número de autores x número de contribuições para as contagens completa e direta	26
Figura 5	Gráfico referente à tipologia das referências	29
Figura 6	Gráfico contendo os conteúdos recorrentes nos trabalhos	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Níveis de diferenciação para jogos	12
Quadro 2	Indicadores de análise cienciométrica	16
Quadro 3	Trabalhos publicados e Trabalhos com a temática jogos	20
Quadro 4	Trabalhos sobre jogos e trabalhos incluídos no universo da pesquisa	21
Quadro 5	Trabalhos publicados e trabalhos incluídos divididos anualmente	22
Quadro 6	Regiões dos trabalhos analisados	23
Quadro 7	Idioma dos trabalhos analisados	25
Quadro 8	Composição dos autores nos trabalhos analisados	25
Quadro 9	Contagem completa de autoria dos trabalhos analisados	26
Quadro 10	Contagem direta da autoria dos trabalhos analisados	27
Quadro 11	Tipologia das referências	28
Quadro 12	Autores mais referenciados	30
Quadro 13	Referências recorrentes nos trabalhos	30
Quadro 14	Palavras presentes nos títulos dos trabalhos	33
Quadro 15	Palavras-chave recorrentes nos trabalhos	34
Quadro 16	Conteúdos recorrentes nos trabalhos	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A ABORDAGEM METODOLÓGICA DOS JOGOS DIDÁTICOS.....	11
2.2 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA	16
3 METODOLOGIA	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 INDICADORES GERAIS DE PUBLICAÇÃO	21
4.2 INDICADORES DE AUTORIA	26
4.3 INDICADORES DE REFERÊNCIAS	29
4.4 INDICADORES DE CONTEÚDO	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química sempre enfrentou grandes desafios devido à natureza complexa e abstrata dos conceitos desta ciência, o que exige dos estudantes um grande grau de abstração para tentar entender fenômenos que variam em caráter macroscópicos, microscópicos e representacionais, além da sua dificuldade de enxergar as aplicações da química no seu cotidiano, fazendo com que os estudantes se sintam desmotivados com a disciplina. Além disso, normalmente, as metodologias predominantes nas aulas de química se baseiam em um ensino marcado por um viés tradicional, focado em aulas expositivas, colocando o professor como centro do processo de ensino e aprendizagem e deixando o aluno com um papel passivo na construção do conhecimento.

Para Lima (2012), o ensino de química se resume a um sistema de instruções com práticas sistematizadas, o que o torna basicamente tradicionalista. Esse tipo de abordagem no ensino pode resultar no distanciamento dos estudantes para com a disciplina, deixando-os desmotivados e desconectando a ciência do seu cotidiano (Silva, 2013; Borges, 2011). Uma maneira de estimular os estudantes e motivá-los no processo de aprendizagem da disciplina é buscando a construção do pensamento crítico, visando a construção da autonomia (Santana, 2012).

Diante disso, torna-se importante favorecer a autonomia dos estudantes na construção dos conhecimentos científicos, tornando-os participantes ativos do processo, e colocando o professor como um mediador na construção deste conhecimento. Sendo assim, o uso de metodologias ativas, como jogos didáticos, é uma proposta estratégica visando tornar o ensino mais dinâmico e motivador. Como apontam Guerra e Silva (2016), a ludicidade estimula a espontaneidade e diversão, o que pode ser eficaz para motivar. Com isso, aumentando a participação dos estudantes com abordagens interativas e próximas ao contexto destes. Sendo assim, o jogo didático pode ser um recurso para promover autonomia e pensamento crítico nos estudantes, visto que o coloca como sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

Soares (2013) afirma que apesar de ser um tema recente, o uso de atividades lúdicas tem ganhado importância entre educadores. Para entender essa relevância dos jogos didáticos no ensino de química e seu destaque acadêmico, consideramos

utilizar a cienciometria como ferramenta de investigação, pois se trata de uma área da ciência que utiliza métodos matemáticos e estatísticos para mapear tendências e analisar quantitativamente o estado da produção científica em determinada área (Macias-Chapula, 1998; Spinak, 1998). Sendo assim, utilizando a cienciometria para investigar as produções sobre jogos no ensino de química, podemos traçar um perfil de publicações existentes, assim como analisar perfis indicadores gerais, de autores, de conteúdo e de referências.

Nesse sentido, o presente trabalho busca avaliar a produção científica na área de jogos no ensino de química, utilizando como campo de investigação as edições da Revista Eletrônica *Ludus Scientiae*, como base de dados para realizar uma análise cienciométrica dos trabalhos publicados desde a primeira edição da revista, até a edição atual. Diante do exposto, a relevância dessa pesquisa se dá pela necessidade de entender como os jogos didáticos são explorados no âmbito acadêmico e com a divulgação de padrões na produção científica, contribuir para construção de novas estratégias para abordagem do tema no ensino de química/ciências. Além disso, buscamos fornecer dados que podem servir de base para futuras pesquisas na área, dessa forma, esperamos contribuir para a construção de um ensino de química mais eficaz, motivador e contextualizado.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é analisar, por parâmetros cienciométricos, a produção científica sobre jogos didáticos no ensino de química, considerando os artigos publicados na Revista Eletrônica *Ludus Scientiae*.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica deste trabalho buscaremos trazer aspectos do Ensino de Ciências baseado em metodologias tradicionais e o jogo didático como um recurso metodológico que traz o estudante como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Por fim, iremos fundamentar a cienciometria, assim como a sua importância para analisar a produção de trabalhos na área de jogos no Ensino de Química.

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA E A ABORDAGEM METODOLÓGICA DOS JOGOS DIDÁTICOS

A Química, historicamente, é uma disciplina caracterizada por seu alto grau de complexidade, em grande parte, devido a ser composta por conteúdos abstratos que exigem uma interpretação e visualização de conceitos e fenômenos que acontecem em escalas microscópicas, tais conteúdos exigem dos estudantes uma abstração para que consiga interpretá-los e entendê-los, de forma representacional e no mundo macroscópico. Aliado a essa dificuldade, o ensino de química tem seguido em sua grande parte uma metodologia tradicional (Santos et al., 2007), com base no ensino por transmissão.

Neste ensino tradicional o professor é colocado como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, sendo ele o único detentor do saber, enquanto os alunos são sujeitos passivos, tendo como única função obter todas as informações que são abordadas durante a aula. Essa metodologia contribui para um distanciamento dos estudantes com a disciplina de química, pois não estimula a reflexão, motivação e criticidade, fazendo com que os estudantes não consigam relacionar o conteúdo discutido com o seu cotidiano e outros contextos em que os conceitos desta ciência são usuais.

Segundo Silva (2013), grande parte das dificuldades dos alunos em aprender química é devido ao modo como ela é apresentada, sendo imposta como uma disciplina que necessita de memorização, o que torna o processo de aprendizagem desmotivante. As dificuldades no aprendizado em sala de aula vão além da questão linguística, sendo esta apenas um dos desafios enfrentados. Entre outros obstáculos, destaca-se a ausência de uma relação entre o conhecimento científico e a vivência dos alunos, o que pode fazer com que a química pareça algo abstrato e distante. Essa falta de conexão com a realidade dos estudantes frequentemente leva à desmotivação

e à perda de interesse pelos conhecimentos que compõem a disciplina (Borges, 2011).

De acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009), ensinar, não importa qual disciplina, é uma tarefa que pode ser executada de diversas maneiras. Desde a mais conhecida e consolidada, experiências baseadas no ensino tradicional, com aulas expositivas e com base na valorização da memorização e no estímulo-resposta, até o ensino por contraste de modelos, passando pelo ensino por descoberta, ensino para mudança conceitual e ensino por investigação, que colocam o estudante como protagonista no processo de aprendizagem. Diante disso, acreditamos que metodologias que podem estar associadas a atividades lúdicas se apresentam como uma possibilidade de construir um ensino de química mais efetivo, com maior potencial de contextualização com o dia a dia dos alunos, gerando motivação e engajamento por parte dos estudantes.

Embora o ensino tradicional, baseado na transmissão e recepção de informações, não seja um impedimento à aprendizagem de conceitos científicos, outras perspectivas parecem ser mais eficientes, as que fazem esse papel de deixar o estudante como sujeito ativo da sua aprendizagem. Então, é necessário que os professores, junto com a estrutura organizacional da escola, se mobilizem e produzam atividades que atraiam e estimulem os estudantes a pensar de forma ativa. Inúmeras são essas atividades, porém, destacamos aqui os jogos didáticos, que podem ser abordados dentro de sala de aula (Souza, 2022. p. 12).

As atividades lúdicas não podem ser utilizadas como um instrumento para fazer com que os alunos continuem memorizando conceitos, teorias e fórmulas, ou seja, como estratégias para apreensão mnemônica, mas como uma metodologia que ajude os estudantes na construção de conhecimento de forma ativa, por meio de estímulos cognitivos, físicos, sociais e psicomotores. Para Bérnago (2012), a utilização de elementos lúdicos pode ser uma estratégia eficaz para estimular o interesse dos alunos pela Química. Além disso, pode contribuir para a transformação social dos estudantes, auxiliando-os a se tornarem mais participativos e integrados à sociedade.

A ludicidade se destaca por sua natureza espontânea e prazerosa, proporcionando momentos de diversão e fazendo parte das atividades essenciais do ser humano (Guerra e Silva, 2016). Por esse motivo, pode ser utilizada na estruturação de estratégias eficazes no processo de ensino e aprendizagem, também porque estimulam, motivam e capturam a atenção dos alunos. Ao incorporarmos elementos lúdicos nas aulas, contribuimos para que os estudantes percebam a química como algo presente em seu cotidiano, reduzindo a distância entre o

conhecimento científico e suas experiências diárias. Além disso, Souza (2022) reforça que a introdução de atividades lúdicas no ensino de química estimula o desenvolvimento da autonomia, criatividade e capacidade de resolução de problemas, aspectos fundamentais para a assimilação de conceitos abstratos.

Dentre os diferentes tipos de atividades lúdicas que podem ser desenvolvidas no ambiente escolar, destacamos os jogos didáticos, considerando que apresentam tanto o objetivo de diversão quanto o de ensino. O termo jogo apresenta diversos significados, e para Huizinga (2000) o jogo é mais que uma simples competição, sendo uma atividade realizada de forma voluntária, cujo principal objetivo é proporcionar prazer e diversão. Para o autor, uma atividade que não seja prazerosa ou voluntária não pode ser considerada um jogo. Além disso, em sua obra, ele amplia essa visão, destacando o jogo como um elemento cultural dentro da sociedade, no qual a liberdade se apresenta como uma característica fundamental.

Para Kishimoto (1998, apud Soares, 2013), o jogo é dividido em três níveis de diferenciação, conforme apresentado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Níveis de diferenciação para jogos

Níveis de Diferenciação	Descrição
Jogo é o resultado de um sistema linguístico	O significado do jogo está diretamente ligado à linguagem e ao contexto social em que está inserido. Sua definição não se restringe a um conceito científico específico, mas sim ao uso comum da palavra no dia a dia. Dessa forma, mais importante do que seguir uma designação científica rígida é considerar as interpretações e projeções sociais associadas ao termo.
Jogo é um sistema de regras	Uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. Estas regras podem ser explícitas ou implícitas. No primeiro caso, são as regras definidas em consenso pelo grupo, comunidade ou sociedade que joga ou brinca, no segundo caso, são as regras implícitas em cada atividade.
Jogo é um objeto	O objeto neste caso é algo que caracteriza uma brincadeira. Ou seja, o que caracteriza a ação do brinquedo.

Fonte: Soares (2013)

Já para Caillois (1990), além de ser voluntário, o jogo deve ser principalmente regrado, portanto limitado no tempo e espaço. Se apresentando como uma atividade totalmente desinteressada que não visa aquisição de nenhum bem material. Ainda, o autor acrescenta que a única finalidade do jogo é em si mesmo. É possível perceber

que existem diferentes formas de pensar no conceito de jogo e nenhuma pode ou deve ser classificada como certa ou errada, o que Soares (2016) pontua é:

Em síntese, a definição propriamente dita do jogo não é uma coisa simples e muito menos amplamente consensual. Em vários trabalhos publicados nos últimos anos na literatura, há ainda muita confusão no que se refere aos termos utilizados. Em alguns trabalhos vemos o vocábulo JOGO. Em outros, o vocábulo ATIVIDADES LÚDICAS, ou ainda BRINCADEIRAS, entre outros termos correlatos. A partir dessa quantidade de definições defendemos a ideia de que o uso da palavra JOGO ou LÚDICO para qualquer atividade que tenha relação com o uso de atividades lúdicas diversas é bastante adequada. Tentamos fazer uma diferenciação entre esses termos em Soares (2013), no entanto, com o tempo, temos observado que o melhor caminho é esclarecer ao leitor de alguma forma, que Jogo, Atividade Lúdica, Brincadeira, lúdico, são termos perfeitamente aceitáveis em um único vocábulo: Jogo (Soares, 2016. p. 10).

A utilização de jogos para promover aprendizagem precisa ser pensado no que Brougere (1998) chama de Paradoxo do Jogo Educativo. O autor contrapõe o objetivo de o jogo em ser uma atividade prazerosa e divertida, ao fato de que instrumentos educativos têm como objetivo a construção de conhecimentos científicos, fazendo com que o jogo possa perder parte de sua ludicidade. Os docentes, quando utilizam um jogo didático, não tem como finalidade apenas a brincadeira e diversão dos alunos, mas que os conteúdos sejam aprendidos, caso contrário, o jogo educativo não cumpriu sua principal função.

A partir dessa perspectiva Soares (2016) desenvolve alguns aspectos que podem ser considerados para retirar e/ou minimizar o paradoxo do jogo educativo, sendo elas: 1) *Deve haver consciência do aluno que o jogo utilizado em sala de aula é educativo*, ou seja, não existe nenhum problema em o discente ter consciência de que o objetivo daquele jogo é a aprendizagem; 2) *Liberdade e Voluntariedade em Sala de Aula*, ou seja, o aluno deve ser livre para escolher se quer ou não jogar em sala de aula, portanto, o estudante não é obrigado a participar do jogo, ele é convidado e cabe a ele decidir se deseja ou não participar da atividade.

Assim, para aplicação de um jogo educativo é necessário ter um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa. Para Souza (2022), o equilíbrio é fundamental, pois, se a função lúdica for predominante, o jogo não poderá ser considerado uma atividade educativa. Por outro lado, se a ênfase estiver na função educativa, sem que o elemento lúdico tenha um papel relevante, estaremos nos aproximando do conceito de material didático. Ou seja, se a função lúdica for negligenciada, haverá apenas diversão, sem a exploração dos conteúdos. Da mesma forma, se a parte educativa for

excessiva, o jogo perderá seu caráter de entretenimento, o que pode desmotivar os estudantes durante o processo.

Como a Química é considerada uma disciplina difícil para os estudantes, pelos motivos listados anteriormente, eles acabam não tendo interesse em aprender os conceitos. Por isso, surge a necessidade de desenvolver metodologias alternativas que possam contribuir para um Ensino de Química mais eficaz, que tornem o estudante protagonista no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, o uso do lúdico é uma estratégia que gera interesse, motivação e engajamento por parte dos discentes.

De fato, o estudante precisa muito mais do que apenas ouvir, escrever e resolver exercícios (Fialho, 2007). É necessário buscarmos mais momentos de diversão dentro das salas de aulas, para que o processo de aprendizagem não seja monótono e repetitivo. O lúdico contribui para uma participação mais ativa dos estudantes, gerando socialização, motivação, diversão e interação, seja entre os discentes ou entre discentes e docentes. Segundo Pinto (2003), o jogo possibilita a construção de relações interpessoais, tornando a interação entre professor e aluno um elemento essencial nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, o professor assume o papel de facilitador ou mediador, oferecendo ao estudante oportunidades para explorar e desenvolver seus conhecimentos.

Nesse sentido, devemos sempre implementar os jogos didáticos dentro sala de aula pois eles poderão proporcionar um momento de descontração como estudantes, fazendo com que eles se sintam mais à vontade para aprender e não ver a Química como uma matéria difícil de compreender. Com isso, eles irão desenvolver suas habilidades sendo estimulados a pensar e colocar em prática seus conhecimentos (Souza, 2022. p. 24).

O jogo didático é um excelente recurso para as aulas de Química, pois torna o aprendizado mais dinâmico e envolvente, facilitando a assimilação de conceitos muitas vezes abstratos e complexos. Ao utilizar jogos, os estudantes podem relacionar a teoria com a prática de forma interativa, promovendo a experimentação e raciocínio lógico. Fazer uma ligação desse tópico com o próximo, pra ficar mais fuída a leitura.

Considerando os desafios inerentes ao ensino de química frequentemente marcado por metodologias tradicionais, a utilização de abordagens metodológicas voltadas para o lúdico, principalmente o uso de jogos no ensino de química, emerge como uma ferramenta promissora para um aprendizado mais dinâmico. Diante dessa crescente relevância e potencial promissor dessa ferramenta, torna-se imperativo compreender o panorama da produção acadêmica nessa área. Com isso, a análise

cienciométrica se apresenta como uma ferramenta essencial, fornecendo um olhar sistemático sobre como os jogos didáticos estão sendo explorados no campo do ensino de química.

2.2 ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Devido à importância dos jogos didáticos para o ensino e aprendizagem dos conceitos químicos, acreditamos ser relevante um olhar para a produção científica nacional em relação ao objeto central deste texto e, para isso, utilizamos elementos da cienciométrica.

Para entender a cienciométrica, partimos da definição de bibliometria, que para Macias-Chapula (1998) é o estudo de aspectos quantitativos da produção, disseminação e utilização de informação, a partir de modelos matemáticos e estatística para elaborar previsões e referendar tomada de decisão. Assim, ao aplicar as técnicas bibliométricas à ciência, temos a cienciométrica.

Portanto, trata-se de um campo de estudo que se dedica à análise quantitativa da produção científica, utilizando métodos estatísticos e matemáticos para avaliar o impacto, a evolução e as tendências da ciência, que para Spinak (1998, p. 141), é “um sistema de produção de informações, em particular na forma de publicações, considerando publicação a qualquer informação registrada em formato permanente e disponível em uso comum”. Logo, ao admitir que a ciência é social, e quando vamos analisá-la, devemos considerar o contexto no qual ela está sendo produzida.

É fundamental destacar que os estudos cienciométricos estão associados a uma abordagem quantitativa, baseada em técnicas matemáticas e estatísticas, permitindo análises comparativas, interpretações e a avaliação da produção científica em determinada área do conhecimento (Tague–Sutcliffe, 1992; Hayashi, 2013). Segundo Spinak (1998), a cienciométrica pode contribuir para diversos objetivos, como analisar o crescimento da ciência, o desenvolvimento das disciplinas, a relação entre avanço científico e economia, além da produtividade dos pesquisadores (Kundlatsch e Cortela, 2019).

Os estudos cienciométricos no Brasil procedem adquirindo ênfase como um recurso propício à produção de perfis que delineiam um aspecto quantitativo geral do estado do conhecimento em relação ao volume de produção científica de uma determinada área. Tais estudos podem demonstrar a quantidade de produções sobre um determinado tema ou área específica e explicitar as que estão em um maior nível e grau de carência de produção. Assim, em relação ao Ensino de Química, e nos diversos temas e metodologias que englobam esse vasto campo do conhecimento científico, encontram-se poucos estudos voltados a análises cienciométricas e perfis

cienciométricos, tornando-se, assim, um campo vasto com grande volume de materiais passíveis de pesquisa. Tendo isso em vista, torna-se relevante traçar um perfil cienciométrico, dando ênfase a temas centrais da Química, apresentando suas tendências e lacunas nas pesquisas da área. (Farias et al., 2023. p. 149).

Para Razera (2016), estudos cienciométricos permitem analisar perfis indicadores gerais, de autores, de conteúdo e de referências. Segundo Spinak (1998) existem dois grandes grupos de indicadores cienciométricos, a saber: **indicadores de publicação**, que medem a quantidade e o impacto das publicações, por exemplo, frequência de artigos por país, instituição, disciplina, entre outros, indicador de produção (número de artigos, livros, trabalhos em anais de eventos), indicador de atividade (porcentagem de publicações por autor), distribuição de Zipf (frequência de palavras), entre outros; e **indicadores de citação**, que medem a quantidade e o impactos das relações entre as publicações, ambos medidos por índices simples ou séries temporais.

Acreditamos que uma análise cienciométrica permite delinear o perfil de diferentes campos da pesquisa científica, possibilitando a construção de um mapeamento que evidencia as fronteiras do conhecimento, a posição dos principais pesquisadores e as representações específicas da área (Vanti, 2002).

3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa fundamentada nos princípios da cienciometria, que consiste em análises matemáticas e estatísticas para traçar um perfil da produção científica. A pesquisa tem como base dos dados a Revista Eletrônica Ludus Scientiae, uma revista destacada por ser um periódico especializado na temática do uso de atividades lúdicas no ensino de ciências, da qual foram coletados os trabalhos publicados desde a primeira edição da revista.

Para essa coleta utilizamos o site oficial da revista, no qual estão disponibilizadas todas as edições. Após selecionar todas as edições, extraímos os dados de interesse dos trabalhos publicados e desenvolvemos uma planilha no Microsoft Excel, com linhas e colunas contendo os trabalhos publicados e os dados gerais de cada um deles.

Para encontrar o nosso universo de pesquisa, foram feitas duas filtrações. Inicialmente, buscamos encontrar, dentre os trabalhos, que tinham em destaque o tema “Jogo no Ensino”, e para isso, utilizamos descritores como “Jogo”, “gamificação” e “RPG”, termo que vem do inglês *role playing game*. Essa escolha de descritores foi feita buscando não excluir nenhum trabalho sobre jogos, visto que esses outros termos podem ser usados. Usando ferramentas do Excel, procuramos esses descritores nos títulos e nas palavras-chave dos trabalhos, e em seguida consideramos apenas os trabalhos que estivessem de acordo com esses descritores, formando uma nova planilha.

A segunda filtração visou encontrar os trabalhos produzidos para o ensino de química, para isso utilizamos o descritor “Química” para busca nos títulos, palavras-chave e resumo do trabalho, considerando apenas os trabalhos que estivessem de acordo com o descritor. Com isso, desenvolvemos a planilha final, apenas com os trabalhos que tem como destaque os jogos no ensino de química.

Uma vez que encontramos o universo de pesquisa, começamos a realizar as análises utilizando os indicadores apontados por Kundlatsch e Cortela (2019), de forma adaptada, como mostra o Quadro 2:

Quadro 2: Indicadores de análise cienciométrica

Indicadores	Descrição
Indicadores gerais de publicação	Analisar o número de trabalhos nas edições da Revista Eletrônicas Ludus Scientiae, avaliando quantitativamente a produção de trabalhos sobre jogos no ensino de química que são publicados na revista, assim como a localidade dos trabalhos produzidos.
Indicadores de conteúdo	Analisar as palavras que se destacam nos títulos e palavras-chave dos trabalhos analisados, visando entender quais temas são mais recorrentes em trabalhos sobre jogos no ensino de química.
Indicadores de autoria	Analisar a composição dos autores por trabalhos e suas contribuições em número de trabalhos, observando quais autores são destaques nas produções dos trabalhos analisados.
Indicadores de referências	Analisar quantitativo de referências, tipologia das referências, assim como as referências que são mais utilizadas nas produções dos trabalhos analisados.

Fonte: Kundlatsch e Cortela (2019, adaptado).

Para alcançar os resultados considerando os indicadores citados, organizamos a planilha no Excel destacando os dados que nos permitisse analisar quantitativamente esses indicadores. Após a construção da planilha, para extrair os dados relacionados aos indicadores gerais de publicação, fizemos a contagem de quantos trabalhos a revista publicou no seu total e de quantos trabalhos restaram após a primeira e segunda filtragem, com o intuito de fazer uma relação percentual de quantos dos trabalhos publicados atendem aos nossos descritores, essa contagem foi realizada considerando o ano de publicação e o intervalo de tempo total. Ainda sobre indicadores gerais de publicação, consideramos a localidade dos autores principais dos trabalhos para definir onde cada trabalho foi produzido, buscando dados sobre as regiões que mais contribuem para a produção de trabalhos sobre jogos no ensino de química.

Para os indicadores de autoria, construímos uma planilha com os nomes de todos os autores envolvidos em cada trabalho, dividindo os que foram autores principais dos trabalhos e os que foram coautores. Em seguida realizamos a contagem do total de autores e coautores, avaliando também quais autores contribuíram mais de uma vez e quais autores se destacaram nas publicações. Com isso, produzimos quadros com os dados encontrados considerando os indicadores estabelecidos.

Para os indicadores de referências, desenvolvemos uma nova planilha com todas as referências encontradas nos trabalhos analisados, e usamos as ferramentas do Excel para a contagem total de referência e para a contagem de repetições dos autores referenciados, assim como das referências presentes em mais de um trabalho. Por último, usando mecanismos de busca, analisamos as referências quanto a sua tipologia, estabelecendo 9 categorias, sendo elas: Artigos; Livros; Capítulos de livro; Anais de eventos; Dissertações de mestrado; Teses de doutorado; Monografias ou TCC; Documentos oficiais; Outros. Na categoria “outros” estão presentes, websites, artigos online, vídeos, jogos, relatórios técnicos e entrevistas.

Por fim, para os indicadores de conteúdo, separamos os títulos e as palavras-chave dos trabalhos analisados em uma nova planilha para uma melhor visualização. Com isso, fizemos a contagem de todas as palavras-chave, destacando as palavras mais frequentes entre elas. Também avaliamos as palavras que se repetiam entre os títulos dos trabalhos, para relacionar os temas que estão sendo relacionados com os jogos no ensino de química, utilizamos essas palavras também para encontrar os conteúdos de química que estão sendo mais frequentes nos trabalhos analisados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentaremos os resultados obtidos durante as análises, considerando os critérios estabelecidos e os indicadores gerais de publicação, de conteúdo, de autoria e de referências.

4.1 INDICADORES GERAIS DE PUBLICAÇÃO

Utilizando o banco de dados da Revista Eletrônica Ludus Scientae, coletamos todos os artigos publicados no intervalo de anos de 2017 a 2024, encontrando um total de 115 trabalhos publicados, divididos em artigos científicos de pesquisa e relatos de pesquisa ou experiências. Com isso, após a primeira filtragem para selecionar os trabalhos que abordam a temática de jogos, encontramos um total de 74 textos, como mostra o Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Trabalhos publicados e Trabalhos com a temática jogos

Trabalhos publicados	Trabalho com a temática jogos no ensino	Percentual
115	84	73%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como mostram os dados do Quadro 3, entre os trabalhos publicados pela revista há muitos trabalhos com a temática relacionada a jogos no ensino, totalizando 73% do total de publicações. No entanto esses trabalhos não dizem respeito especificamente ao ensino de química, muitos destes trabalhos envolvem ensino de outras ciências da natureza, como física ou biologia, e alguns outros abordam ensino de ciências de uma forma geral, sem especificar o ensino de química, tais trabalhos não estarão incluídos nas demais análises. Portanto, por meio do uso de descritores que nos permitisse filtrar os artigos e selecionar apenas os que trabalham diretamente com o ensino de química, formando assim nosso universo de pesquisa, com a análise chegamos aos dados apresentados no Quadro 4:

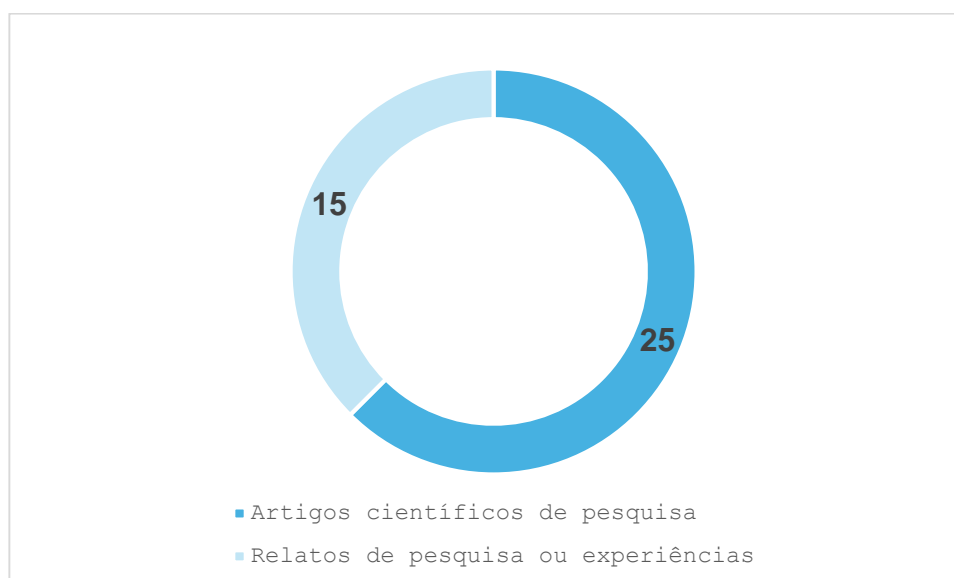
Quadro 4: Trabalhos sobre jogos e trabalhos incluídos no universo de pesquisa

Trabalhos com a temática jogos no ensino	Trabalhos incluídos no universo de pesquisa	Percentual em relação aos trabalhos sobre jogos	Percentual em relação ao total de trabalhos publicados
84	40	47,6%	34,8%

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados do Quadro 4 nos mostram que pouco mais de um terço dos trabalhos publicados na revista destacam os jogos no ensino de química como área de conhecimento. Essa frequência, quando comparado com o total de trabalhos sobre jogos no ensino, não especificando a disciplina de química, aumenta, alcançando um percentual de 47,6% das publicações. É importante enfatizar que dos 40 trabalhos incluídos no universo de análise, dois trazem como temática principal “ensino de ciências”, mas trabalham com conceitos de química ou aulas de química, portanto foram incluídos na análise.

Em relação a esse resultado, é importante salientar que dentre os 40 trabalhos incluídos no universo de pesquisa, temos 25 artigos científicos de pesquisa e 15 relatos de pesquisa ou experiências, por se tratar de trabalhos condizentes com nossa temática, consideramos ambos os tipos, como mostra a Figura 1, a seguir:

Figura 1: Tipologia dos trabalhos incluídos no universo de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor.

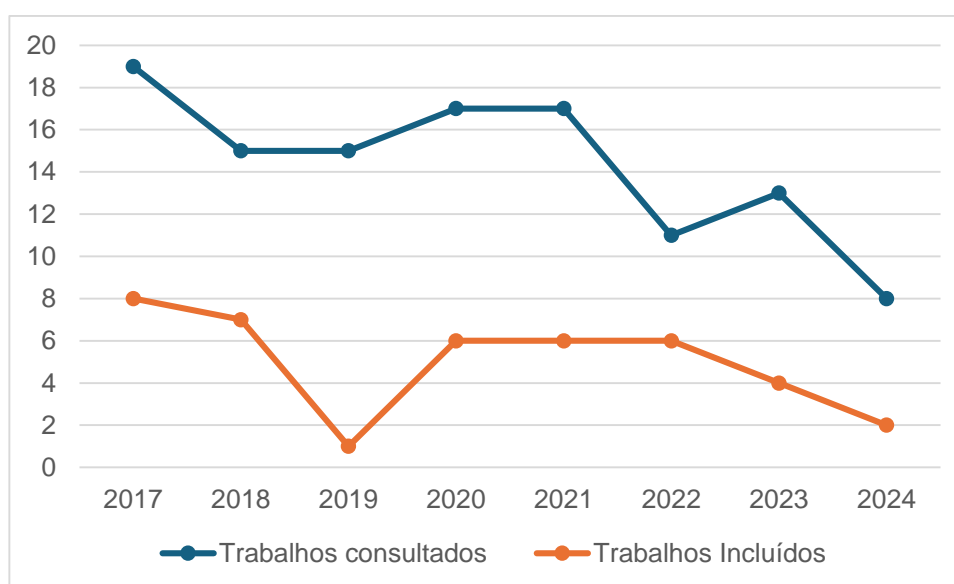
Para uma visualização mais detalhada, fizemos um comparativo semelhante, levando em consideração os anos de publicação, conforme o Quadro 5:

Quadro 5: Trabalhos consultados e trabalhos incluídos divididos anualmente

Ano	Trabalhos consultados	Trabalhos Incluídos	Percentual
2017	19	8	42,1%
2018	15	7	46,7%
2019	15	1	6,7%
2020	17	6	35,3%
2021	17	6	35,3%
2022	11	6	54,5%
2023	13	4	30,8%
2024	8	2	25%
Total	115	40	34,8%
Média	14,38	5	34,6%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apresentamos a evolução temporal desse comparativo na Figura 2, apresentada a seguir:

Figura 2: Evolução temporal dos Trabalhos consultados e trabalhos incluídos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como podemos perceber analisando os dados do Quadro 5 e da Figura 2, embora o maior número de trabalhos encontrados com os descritores estabelecidos seja no ano de 2017, em proporção, o ano que apresentou o maior percentual de trabalhos incluídos em relação ao total de trabalhos publicados foi 2022, com 6 trabalhos incluídos, sendo 54,55% dos trabalhos publicados na revista neste ano.

Outra observação advinda do que podemos concluir analisando o percentual de trabalhos sobre jogos no ensino de química, é um comportamento que oscila muito durante esse intervalo de 7 anos, não ocorrendo constante aumento, nem diminuição acentuada, na frequência de publicação. Importante considerar que com o passar dos anos a revista tem diminuído o seu número de publicações, tendo seu auge de publicações no primeiro ano (2017) e um segundo pico nos anos de 2020 e 2021 com 17 publicações em cada um desses anos. Depois de 2021 a revista apresenta números inferiores de publicações, sendo 2024 o ano com menor número de trabalhos publicados.

Esse comportamento se aproxima do apresentado pelas frequências de trabalhos com foco nos jogos no ensino de química, tendo um primeiro pico nos anos de 2017 e 2018, tendo, respectivamente, 8 e 7 publicações, com um segundo pico entre 2020 e 2022, com 6 trabalhos publicados em cada um dos anos, demonstrando após isso, um declínio nas publicações, com 4 trabalhos com ênfase no tema em 2023 e 2 em 2024. Apesar da baixa frequência nesses anos, o ano com menor resultado foi 2019, com apenas 1 trabalho (6,7%). Esse resultado pode indicar uma diminuição no interesse de pesquisadores sobre o tema ou uma diminuição no interesse em publicar na revista analisada, assim como pode indicar que exista algum obstáculo que causa a diminuição de publicações da revista no geral.

Analisando os 40 trabalhos incluídos no universo de pesquisa, utilizamos a localidade do autor principal dos trabalhos para identificar os estados nos quais estão sendo produzidos os trabalhos publicados na revista. O Quadro 6 apresenta os dados dessa distribuição:

Quadro 6: Estados de origem dos trabalhos analisados

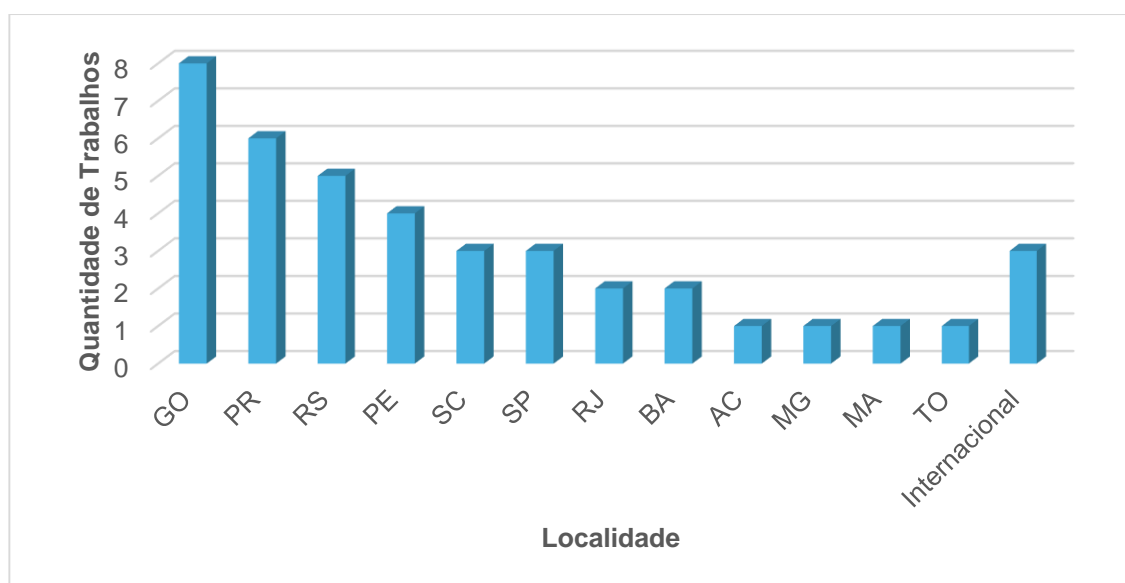
Estado	Número de Trabalhos	Percentual
GO	8	20,0%
PR	6	15,0%
RS	5	12,5%
PE	4	10,0%
SC	3	7,5%
SP	3	7,5%
RJ	2	5,0%
BA	2	5,0%
AC	1	2,5%
MG	1	2,5%

MA	1	2,5%
TO	1	2,5%
Internacional	3	7,5%

Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico da Figura 3, nos apresenta os dados do Quadro 6 para uma melhor visualização dos dados referentes à localidade dos trabalhos.

Figura 3: Gráfico referente aos Estados de origem dos trabalhos analisados



Fonte: Elaborado pelo autor

Identificamos o estado de Goiás como o estado brasileiro com maior contribuição para os trabalhos do tema jogos no ensino de química na Revista Eletrônica Ludus Scientae, com 8 produções (20,0%), seguido pelos estados do Paraná com 6 trabalhos produzidos (15,0%) e Rio Grande do Sul, com 5 publicações (12,5%). No nordeste do país o destaque é Pernambuco, enquanto São Paulo e Acre lideram nas regiões sudeste e norte, respectivamente. O destaque para o estado de Goiás, é reflexo da presença de pesquisadores e grupos de pesquisa influentes na área, como é o caso de Marlón Herbert Flora Barbosa Soares, autor afiliado à Universidade Federal de Goiás e reconhecido como pioneiro no trabalho com o lúdico o ensino de química no Brasil.

Podemos identificar também a presença de três trabalhos internacionais, todos vindos da Espanha, fator que influencia no idioma dos trabalhos publicados. Sobre isso, o Quadro 7 apresenta a distribuição de trabalhos por idioma do texto.

Quadro 7: Idioma dos trabalhos analisados

Idioma	Quantidade	Percentual
Português	37	92,5%
Espanhol	3	7,5%

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 INDICADORES DE AUTORIA

Quando se trata de autoria, Alvarado (2009) diz que a cienciometria segue modelos distintos para contagem em publicações científicas, a saber: (a) Contagem direta, atribuindo crédito apenas ao autor principal do trabalho; e (b) Contagem completa, considerando todos os autores e coautores de forma integral.

Com base nos dados, realizamos inicialmente a contagem completa nos trabalhos analisados, encontramos 114 autores no total, em seguida, elaboramos o Quadro 8, destacando a composição dos autores nos trabalhos analisados:

Quadro 8: Composição dos autores nos trabalhos analisados

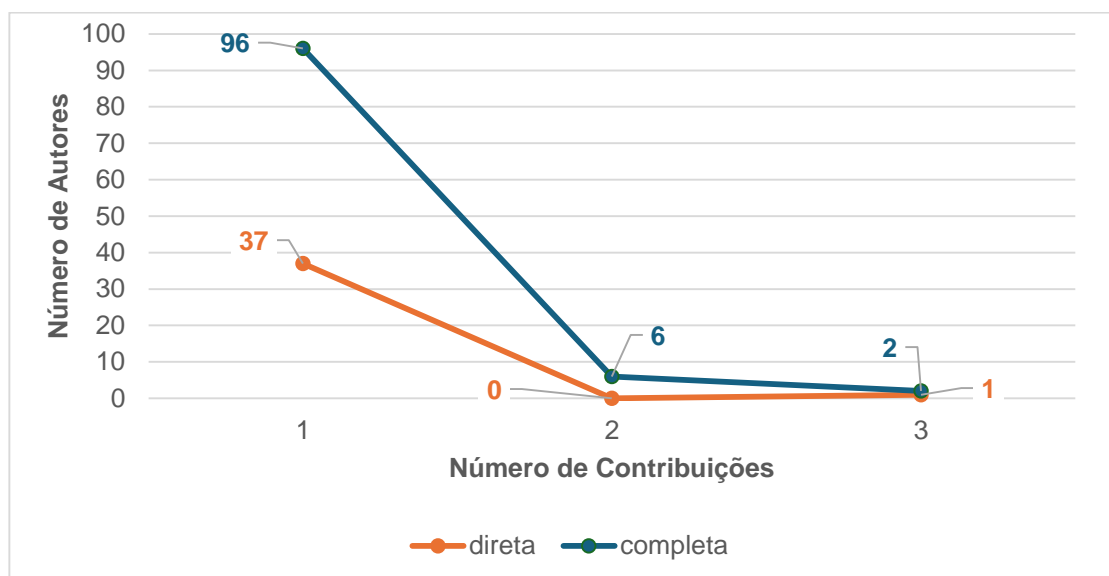
Quantidade de autores por trabalho	Quantidade de trabalhos	Total de autores	Percentual em relação a quantidade de trabalhos
1	1	1	2,5%
2	18	36	45%
3	12	36	30%
4	4	16	10%
5	5	25	12,5%
total	40	114	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notamos uma predominância de trabalhos compostos por 2 autores (18), sendo geralmente o autor principal e seu orientador, seguido por trabalhos compostos por 3 autores (12), sendo geralmente um autor principal, um orientador e algum colaborador adicional, que pode ser algum componente do mesmo grupo de pesquisa ou um coorientador. Este é um resultado esperado, pois 2 ou 3 autores por trabalho é um número considerado comum entre as produções científicas. Apenas 1 trabalho é composto por um único autor e o máximo de autores por trabalho encontrado foi de 5 autores, com 5 trabalhos com essa configuração.

Realizando as contagens completa e direta referentes à autoria dos trabalhos do nosso universo de pesquisa, elaboramos o gráfico presente na Figura 4, visando as próximas análises.

Figura 4: Gráfico número de autores x número de contribuições para as contagens completa e direta



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados da Figura 4 revelam um baixo número de autores recorrentes em mais de um trabalho, tanto na contagem completa (8) quanto na contagem direta (1). Trataremos desses dados de forma mais aprofundada na sequência. Continuando a contagem completa, apresentamos os resultados no Quadro 9, relacionando os autores e as suas contribuições nas publicações.

Quadro 9: Contagem completa de autoria dos trabalhos analisados

Autor(a)	Trabalhos	Percentual
ADAMS, Fernanda Welter	3	7,5%
NUNES, Simara Maria Tavares	3	7,5%
MARTINS, Laiane Pereira	2	5,0%
FRANCO-MARISCAL, Antonio Joaquin	2	5,0%
EICHLER, Marcelo Leandro	2	5,0%
GUIMARÃES, Ricardo Lima	2	5,0%
REZENDE, Felipe Augusto de Mello	2	5,0%
PIRES, Diego Arrantes Texeira	2	5,0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com os dados da contagem completa, presentes na Figura 4 e no Quadro 9, encontramos um total de 114 autores e autoras totais, sendo encontrados 8

autores(as), que representa 7,7% do número de autores únicos, com participações em mais de um trabalho. Entre estes, destacamos Fernanda Welter Adams e Simara Maria Tavares Nunes, contribuindo para 3 publicações cada, seguidas pelos demais autores presentes no quadro, todos com 2 trabalhos publicados. A contagem completa aponta para 104 autores como únicos contribuintes para os trabalhos envolvendo jogos no ensino de química no periódico considerado. Assim, existe um percentual bastante elevado de autores com uma única participação em trabalhos (92,3%).

Ainda sobre autoria, realizamos também a contagem direta, que considera crédito apenas para autorias principais, conforme Quadro 10:

Quadro 10: Contagem direta da autoria dos trabalhos analisados

Autor(a)	Trabalhos	Percentual
ADAMS, Fernanda Welter	3	7,5%
FRANCO-MARISCAL, Antonio Joaquin	1	2,5%
EICHLER, Marcelo Leandro	1	2,5%
REZENDE, Felipe Augusto de Mello	1	2,5%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notamos que apenas uma autora é responsável pela autoria principal de mais de um dos trabalhos destacados com a temática de jogos no ensino de química, sendo ela Fernanda Welter Adams, 3 trabalhos como autora principal, o que totaliza 7,5% dos trabalhos analisados.

Comparando as contagens direta e completa, notamos que Fernanda Welter Adams aparece nas duas contagens com o mesmo quantitativo de participação, o que mostra que ela foi autora principal nos três trabalhos que participou. Notamos mais três autores que aparecem nas duas contagens, com um quantitativo de 2 presenças na contagem completa e 1 na contagem direta, o que mostra que participaram como autor principal e como coautor.

Alvarado (2009) define categorias para a produtividade dos autores baseado no número de trabalhos publicados, a saber: (a) Grandes produtores, apresentam dez ou mais publicações; (b) Produtores moderados, apresentam de cinco a nove publicações; (c) Produtores aspirantes, três ou quatro publicações; (d) Produtores transeuntes, uma ou duas publicações. Seguindo essa definição, tanto pela contagem direta como pela contagem completa, as autoras Fernanda Welter Adams e Simara Maria Tavares Nunes, por suas três contribuições cada, podem ser colocadas na categoria de produtoras aspirantes, todos os demais autores presentes no trabalho

são classificados como produtores transeuntes, por apresentarem no máximo duas publicações. Porém, é importante salientar que estamos olhando apenas um recorte específico de 7 anos de uma revista, bem como estamos buscando uma temática relativamente recente em número de trabalhos produzidos, e que tem como três de seus maiores expoentes os editores do periódico analisado. Esses fatos devem ser considerados, pois podem ser responsáveis por diminuir os números de publicações dos autores.

4.3 INDICADORES DE REFERÊNCIA

Nos 40 trabalhos analisados encontramos um total de 1049 referências, de diferentes tipologias. No Quadro 11 apresentamos os resultados relacionados a tipologia dessas referências.

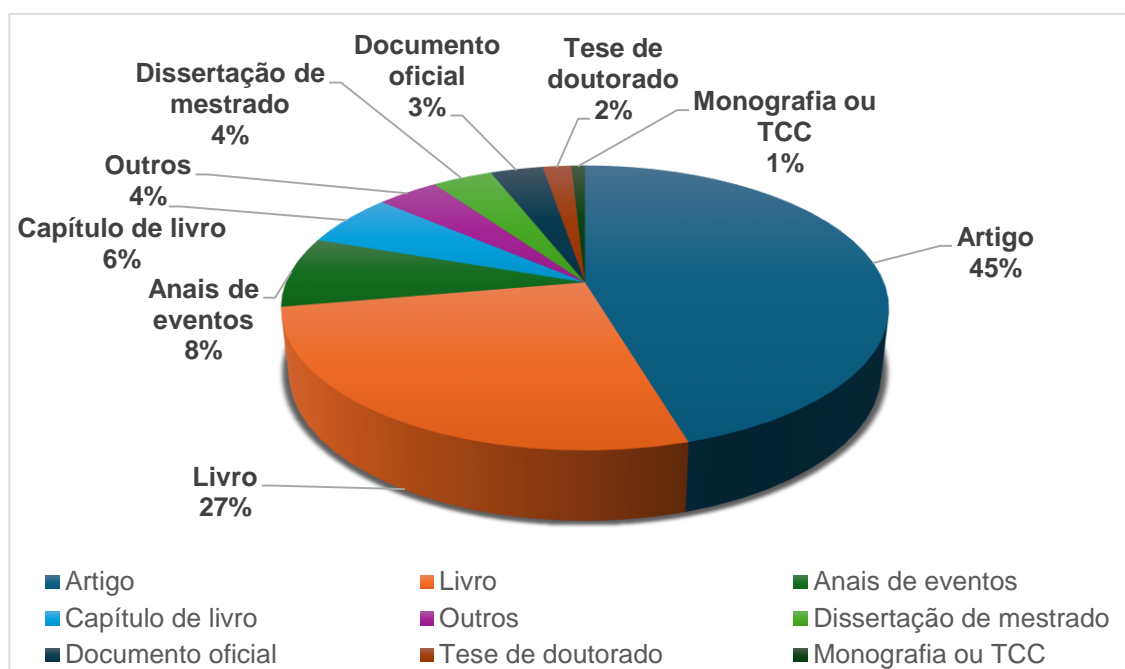
Quadro 11: Tipologias e quantidades das referências

Tipo de referência	Quantidade	Percentual
Artigo	476	45,3%
Livro	282	27,0%
Anais de eventos	84	8,0%
Capítulo de livro	63	6,0%
Outros	41	3,9%
Dissertação de mestrado	40	3,8%
Documento oficial	35	3,3%
Tese de doutorado	19	1,8%
Monografia	9	0,9%
Total	1049	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

Elaboramos ainda um gráfico com os dados do Quadro 11, para uma visualização mais detalhada das tipologias das referências, apresentado na Figura 5 a seguir:

Figura 5: Gráfico referente à tipologia das referências



Fonte: Elaborado pelo autor.

Consideramos nove categorias diferentes para tipologia das referências, sendo a categoria “Outros” referente a websites, entrevistas, jogos, textos online, relatórios técnicos, vídeos. Os resultados nos mostram uma predominância de artigos (45,3%) e livros (27,0%), o que é um resultado esperado, pois são referências que garantem maior confiabilidade e número de publicações disponíveis com facilitado acesso. Razera (2016) implica que artigos publicados em periódicos, desempenham um papel importante na disseminação do conhecimento científico, por serem validados pela comunidade acadêmica e serem disponibilizados online.

Os resultados também indicam a importância dos anais de eventos (8,0%) e capítulos de livro (6,0%) como referências para a produção dos trabalhos analisados. Olhando para os trabalhos acadêmicos, temos uma participação maior das dissertações de mestrado (3,8%), mesmo se tratando de trabalhos menos robustos que as teses de doutorado, que compõem 1,8% das referências. Provavelmente, por ser uma área nova, as teses existem em número menos significativo que as dissertações. Monografias compõem 0,9% das referências presentes na análise. Por fim, por englobar vários tipos em uma única categoria, “Outros” tem uma aparição de 3,9%, porém individualmente cada um dos tipos presentes nessa categoria não demonstrou muita relevância, os documentos oficiais compõem 3,3% das referências.

Analizamos também os autores que foram mais constantes nas referências

entre os trabalhos analisados, desenvolvendo os dados do Quadro 12, com os 10 autores mais citados nos artigos da Revista Eletrônica Ludus Scientiae.

Quadro 12: Autores mais referenciados

Autor	Quantidade	Percentual
SOARES, M. H. F. B.	88	8,40%
CAVALCANTI, E. L. D.	31	2,96%
KISHIMOTO, T. M.	27	2,57%
CUNHA, M. B.	27	2,57%
MESSEDER NETO, H. S.	18	1,72%
CLEOPHAS, M. G.	16	1,53%
HUIZINGA, J.	13	1,24%
MORTIMER, R. F.	12	1,14%
GARCEZ, E. S. C.	10	0,95%
REZENDE, F. A. M.	9	1,02%

Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, também analisamos a recorrência das referências, para identificar quais as referências mais citadas entre os trabalhos analisados, buscando fazer uma relação entre os autores presentes nas referências com as publicações mais citadas, conforme mostra o Quadro 13:

Quadro 13: Referências recorrentes nos trabalhos

Referência	Tipo	Quantidade
CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula.	Artigo	25
SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. Goiânia: Kelps, 2013.	Livro	15
HUIZINGA J. Homo Ludens, São Paulo. Editora Perspectiva, 2000.	Livro	12
SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: teoria, métodos e aplicações	Anais de eventos	9
CLEOPHAS, M. G., & Cavalcanti, E. L. D., & Soares, M. H. F. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou	Capítulo de livro	9

pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos "is"		
KISHIMOTO, T. M. (Org.). O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, T. M. (Org). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 14 Ed, São Paulo: Cortez, cap. 1, p. 134-586, 2017.	Capítulo de livro	8
KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.	Livro	8
SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. REDEQUIM, v. 2, n 2, p. 5-13, 2016	Artigo	8
GARCEZ, E. S. C.; SOARES, M. H. F. B. Um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico em Ensino de Química. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.	Artigo	7
KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1999.	Livro	7
LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.	Livro	7
BARDIN, L. Análise de conteúdo.	Livro	6
SOARES, M. H. F. B. O lúdico em química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 2004. 219 f. Tese de doutorado	Tese de doutorado	6

Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos ver nos resultados do Quadro, a tipologia das referências mais citadas condiz com o que encontramos na Quadro 13, tendo artigos e livros como os tipos de referência mais comuns. Notamos que apesar de ser o autor mais referenciado, Soares, M. H. F. B. não é autor do trabalho mais citado, tendo participação em muitos trabalhos relacionado à temática, sendo autor de 7 das 13 obras com mais referências. Além disso, podemos notar a variedade de tipos de referências apresentadas pelo autor, contribuindo com artigos, livro, capítulo de livro, tese de doutorado e anais de evento.

Outro autor com mais de uma referência entre as mais citadas é Kishimoto, T. M., pioneira nas discussões sobre jogos e educação no Brasil. O trabalho mais citado é um artigo, de autoria de Cunha, M. B., referenciado 25 vezes (2,38%), pela natureza

do texto e potencial do periódico de publicação, a Química Nova na Escola. Notamos que 25 das suas 27 citações são do mesmo trabalho, o mostra que a autora não tem uma produção tão consistente quanto Soares, M. H. F. B. na área, mas um trabalho muito referenciado, demonstrando sua importância.

Notamos alguns autores entre os mais citados, porém não possuem uma referência entre as mais citadas, sendo eles, Messeder Neto, H. S., que trabalha ativamente com jogos didáticos, Mortimer, E. F. e Rezende, F. A. M.; O que pode indicar que eles possuem mais de um trabalho considerado importante para a temática, caso semelhante a Cavalcanti, E. L. D.; que tem apenas 1 referência entre as 11 mais frequentes, totalizando 9 das 25 citações totais, o que indica mais publicações citadas entre os trabalhos analisados. Já Cleophas, M. G. possui um número de aparições nos Quadros 12 e 13 muito próximo, o que indica que um trabalho bem citado é de sua autoria.

Outro fato analisado é que mesmo teses de doutorados compondo apenas 1,8% do total de referências, identificamos uma tese de doutorado entre as obras mais citadas, a tese de Soares, pioneiro do trabalho com o lúdico no ensino de química no Brasil, mostrando o impacto que as publicações desse autor têm na produção de trabalhos dessa temática.

É importante salientar que as referências muitas vezes estão apresentadas de formas diferentes entre os trabalhos, a exemplo livros que contém mais de uma edição, trabalhos em anais de eventos que foram encontrados redigidos de diferentes formas, ou até livros escritos em diferentes línguas. Assim, para uma análise mais precisa, consideramos essas possíveis alterações para enxergar o que era de fato uma diferente referência ou apenas uma edição diferente da mesma referência.

4.4 INDICADORES DE CONTEÚDO

Para a análise dos indicadores de conteúdo dos trabalhos analisados, utilizamos a lei de Zipf ou Lei do Mínimo Esforço (Guedes & Borschiver, 2005) na investigação das palavras mais recorrentes em títulos e palavras-chave dos trabalhos. Essa Lei descreve a distribuição das palavras em um texto. Para Araujo (2006) as palavras mais frequentes em um texto estão relacionadas ao assunto central do trabalho. Deste modo listamos as palavras ou termos mais frequentes entre os títulos dos trabalhos analisado no Quadro 14:

Quadro 14: Palavras presentes nos títulos dos trabalhos

Palavra	Quantidade	Palavra	Quantidade
Jogo(s)	14	Compostos orgânicos	2
Jogo(s) Didático(s)	8	Discussão	2
Química	7	Ensino de química/ciência	2
Ensino	5	Ensino médio	2
Ensino de química	5	Jogo de tabuleiro	2
Análise	5	Jogo educativo	2
Elaboração	4	Produção	2
Aplicação	3	Professores	2
Estudantes	3	Proposta	3
Classificação	2	Tabela periódica	2
Atividade(s) lúdica(s)	2	Radioatividade	2
Gincana	2	Revisão	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos destacar, nesta análise, que como esperado as palavras mais frequentes entre os títulos dos trabalhos foram “Jogo(s)” aparecendo em quatorze trabalhos e “Jogo(s) Didático(s)” aparecendo em oito trabalhos, pois se trata de palavras referentes ao tema principal da nossa amostragem. Assim como, as palavras “Química” (7), “Ensino” (5), “Ensino de Química” (5) e “Ensino de Química/Ciências” (2). Destacamos também as palavras “Jogo de Tabuleiro” e “Jogo Educativo” por serem palavras diferentes, mas seguindo dentro do tema da nossa amostragem, aparecendo em 2 dos 40 trabalhos cada uma das palavras.

Analisando as palavras-chave encontramos 148 termos, com 71 repetições, como mostra o Quadro 15:

Quadro 15: Palavras-chave recorrentes nos trabalhos

Palavras-chave	Quantidade
Química	15
Ensino de Química	13
Jogo(s)	10
Jogo(s) Didático(s)	8
Ensino de Ciências	7
Atividades Lúdicas	4
Jogo(s) Digital(is)	2

Jogo(s) Pedagógicos(s)	3
Ludicidade	3
RPG (Role Playing Game)	2
Tabela Periódica	2
Radioatividade	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando as palavras-chave dos trabalhos considerados nesta pesquisa, destacamos a palavra “Química” como a mais frequente, resultado óbvio por ser um dos descritores, estando presente em 37,5% dos trabalhos, seguida por “Ensino de Química” que por sua vez tem recorrência de 32,5% e por “jogo(s)” com 25% de frequência. Destacamos também a palavra “Jogo(s) Didático(s)” presente em 20% dos trabalhos analisados. Resultado parecido com o encontrado no Quadro 14, contendo palavras condizentes com o tema principal da nossa análise.

Quanto a análise referente aos conteúdos de química que foram encontrados como destaque entre os títulos e/ou palavras-chave dos trabalhos analisados, encontramos os resultados apresentados no Quadro 16:

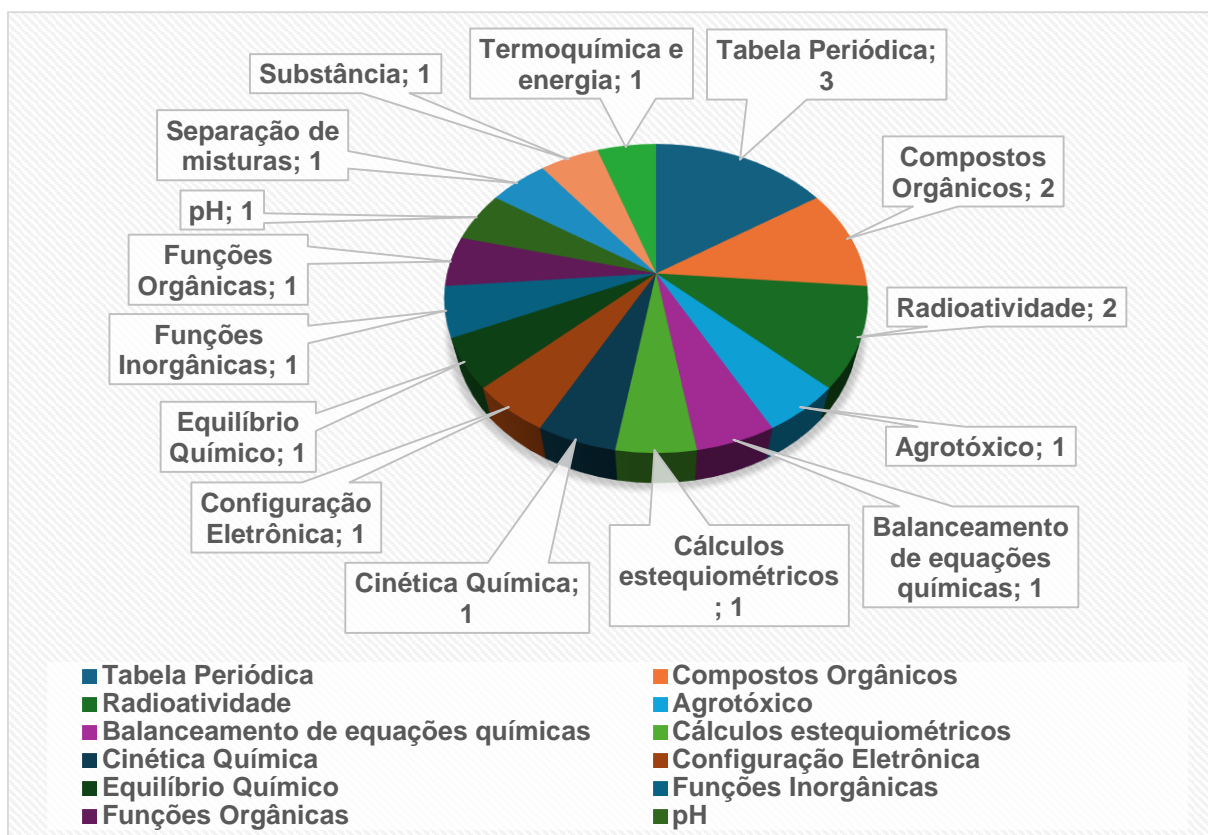
Quadro 16: Conteúdos recorrentes nos trabalhos

Conteúdo	Quantidade de trabalhos
Tabela Periódica	3
Compostos Orgânicos	2
Radioatividade	2
Agrotóxico	1
Balanceamento de equações químicas	1
Cálculos estequiométricos	1
Cinética Química	1
Configuração Eletrônica	1
Equilíbrio Químico	1
Funções Inorgânicas	1
Funções Orgânicas	1
pH	1
Separação de misturas	1
Substância	1
Termoquímica e energia	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para uma melhor visualização sobre os dados do Quadro 16, elaboramos a Figura 6, apresentada a seguir.

Figura 6: Gráfico contendo os conteúdos recorrentes nos trabalhos



Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos identificar apenas três conteúdos de química sendo destaques em mais de um trabalho dentro do nosso universo de análise, sendo o conteúdo de “Tabela Periódica” o mais destacado (3), seguido por “Compostos Orgânicos” e “Radioatividade”, ambos com 2 trabalhos. Esse resultado pode indicar uma grande variedade de conteúdos de química sendo destacados nas produções de trabalhos de jogos no ensino de química, uma vez que não há muitos trabalhos sobre o mesmo conteúdo. Foram encontrando 15 conteúdos diferentes, sendo importante também considerar que há trabalhos que não destacam especificamente o conteúdo de química no título ou palavras-chave, dessa forma, consideramos que o conteúdo não é destaque no trabalho ou que o trabalho aborda a Química de uma maneira geral.

A análise cienciométrica de 40 trabalhos sobre jogos no ensino de química publicados na revista eletrônica *Ludus Scientae* entre 2017 e 2024 revela um panorama satisfatório, apesar de oscilatório, da produção acadêmica na área. Embora a revista dedique uma parte significativa (34,8%) de seu conteúdo à essa temática, a

flutuação na frequência de publicações, com declínio nos anos mais recentes, sugere uma possibilidade na diminuição do interesse de pesquisadores na área junto a um possível desafio para publicação na presente revista. Geograficamente, há uma concentração de autoria em estados como Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul, o que aponta polos de pesquisa estabelecidos nessas regiões, complementados por uma presença internacional, exclusiva da Espanha. Os padrões de autoria, caracterizados pela maioria dos trabalhos compostos por dois ou três colaboradores e uma baixa recorrência de autores, indicam um campo com muitos “produtores transeuntes”, mas profundamente moldado por figuras altamente influentes como Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, com uma obra diversificada e muito citada e Marcia Borin da Cunha, cujo artigo específico se destacou como uma referência fundamental para a produção acadêmica na área. A predominância de artigos (45,3%) e livros (27,0%) como tipos de referências mais impactantes, destaca o a importância da produção e comprovação da academia em relação aos trabalhos realizados no Brasil. Além disso, a análise de conteúdo, sendo dominada por termos como “Jogo(s)” e “Química” confirma o foco temático, enquanto a diversidade de conteúdos de química presente nas análises, sugere que os jogos didáticos podem ser empregados para abordagem das mais diferentes áreas da química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com essa pesquisa, de caráter cienciométrico, nos permite traçar o perfil referente à produção e publicação de trabalhos sobre os jogos no ensino de química nas edições de 2017 a 2024 da Revista Eletrônica Ludus Scientiae.

Com a análise encontramos 40 trabalhos condizentes com os descritores estabelecidos dentre os 115 trabalhos publicados pela revista neste intervalo de tempo, tendo o ano de 2017 como o ano com maior número de publicações sobre jogos no ensino de química e 2022 como o ano com maior percentual de trabalhos incluídos em relação às publicações totais, identificamos também o ano de 2024 como um dos anos com menos publicações sobre jogos no ensino de química, com isso podemos enxergar uma diminuição da publicação de trabalhos do tema na revista. Além disso podemos destacar os estados do Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul como os estados com maior contribuição para as publicações, tendo 8, 6 e 5 contribuições, respectivamente, sendo Pernambuco, São Paulo e Acre os destaques nas outras regiões do País. Por fim, destacamos a presença de três produzidos na Espanha, escritos no idioma espanhol.

Em relação a indicadores de autoria, encontramos uma maior recorrência de trabalhos contendo 2 ou 3 autores, o que é um padrão esperado nesses modelos de trabalho, encontramos 104 autores contribuintes para as produções sobre jogos no ensino de química publicados, dentre esses identificamos 8 autores recorrentes em mais de um trabalho, tendo como destaque a autora Fernanda Welter Adams, que contribuiu como autora principal em 3 trabalhos e a Simara Maria Tavares Nunes contribuindo como coautora em 3 trabalhos.

No que se trata de referências, identificamos 1049 referencias, com sua maioria sendo artigos (45,3%) e livros (27,0%). Além disso, temos Márlon Herbert Flora Barbosa Soares como o autor mais referenciado, sendo citado 88 vezes e temos também o artigo “Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula.” de Marcia Borin da Cunha como a referência mais citada entre os trabalhos, estando presente em 25 dos 40 trabalhos.

Por fim, conseguimos identificar quer as palavras mais frequentes entre os títulos e as palavras-chave, são condizentes com o esperado, por possuir

semelhanças com o tema procurado. Destacamos as palavras mais frequentes sendo “Química” entre as palavras-chave e “Jogo(s)” entre os títulos, o que confirma a relação dos trabalhos analisados com o tema principal da pesquisa cienciométrica.

Com isso conseguimos perceber a eficácia da análise cienciométrica para o estudo da evolução da produção científica, assim como os autores e obras que são destaques na área. Nos permite identificar os anos que tiveram mais produções na área de jogos no ensino de química, as regiões que produzem mais trabalhos nessa área, a variação na quantidade de trabalhos produzidos anualmente. Portanto oferece uma análise quantitativa completa, sendo uma adição importante à literatura científica para o auxílio na produção de futuros trabalhos na área.

Como podemos perceber, as análises cienciométricas realizadas neste trabalho, oferecem um ponto de partida valioso para compreender a produção científica sobre jogos no ensino de química. Contudo, as perspectivas futuras para esse trabalho são amplas. Uma possibilidade seria expandir o universo de análise, investigando também outras revistas especializadas na área do ensino de química e ciências, anais de grandes eventos ou até mesmo bases de dados internacionais. Uma ampliação dessa permitira traçar um panorama ainda mais abrangente da produção, identificando novas tendências, autores emergentes e lacunas em diferentes contextos acadêmicos. Em um sentido mais amplo, esperamos que trabalhos como este não contribuam apenas para a valorização da nossa temática, mas também para auxiliar novos pesquisadores, servindo como base para o direcionamento de futuras pesquisas.

Em termos de contribuição para o ensino de química, este trabalho oferece um mapeamento inédito e detalhado da produção sobre jogos didáticos na revista *Ludus Scientae*. Ao identificar as tendências de publicações ao longo dos anos, a pesquisa fornece subsídios cruciais para educadores e pesquisadores. Essa visão panorâmica pode auxiliar professores na seleção e no desenvolvimento de jogos, além de orientar a criação de novas estratégias lúdicas. Para a comunidade acadêmica, os dados apresentados revelam lacunas e oportunidades de pesquisa, incentivando o aprofundamento em áreas menos exploradas e a consolidação do conhecimento sobre o impacto dos jogos na construção do saber químico.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, Rubén U. **Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores.** *Ciência da Informação*, v. 38, n. 2, p. 69-79, 2009.
- BERGAMO, J. A. **Química Encantada: Os jogos no ensino da Química.** Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, monografia de graduação. Fortaleza, 2012.
- BORGES, A. A.; SILVA, C. M. **A Docência em Química: Um Estudo das Concepções dos Professores da Rede Pública de Formiga-MG.** *Periódicos*, Vol. 6, N° 2, 2011.
- CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens.** Lisboa: Ed. Cotovia, 1990.
- CORRÊA, Ellen Rodrigues. **O lúdico e os jogos no ensino de Química: um estudo sistemático em eventos na área. 2013.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2013.
- CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Jogos no Ensino de Química.** *Química Nova na Escola*, v. 34(2), p. 92-98, 2012.
- FARIAS, Alysso Ferreira de; FARIAS, Maria Aparecida Barbosa Eleuterio de; OLIVEIRA, Iara Terra de; PAZ, Giovanni Scataglia Botelho; SILVA, Thaissa Lúcio. **Uma análise cienciométrica de artigos no ensino de química sobre o tema forças intermoleculares.** *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 9, n. 4, p. 148-171.
- HAYASHI, Maria C. P. **Afinidades eletivas entre a cienciométrica e os estudos sociais da ciência.** *Filosofia e Educação*, São Carlos, v. 5, n. 2, p. 33-46, 2013.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens.** São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.
- KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil.** IN: *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.* KISHIMOTO, T. M. (org.). São Paulo: Cortez Editora, 1996.
- KUNDLATSCH, A.; CORTELA, B. S. C. **Uma revisão de base cienciométrica sobre as Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química: uma análise do ENPEC, ENEQ e RASBQ.** *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 2(2), 2019.
- LIMA, Geany De Sousa et al. **UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE AS PESQUISAS ENVOLVENDO O CONCEITO DE ENERGIA NOS ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC).** In: *Anais do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais[...]* Uberlândia (MG) Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxieneq2022/538508-UMA-ANALISE-CIENCIOMETRICA-SOBRE-AS-PESQUISAS-ENVOLVENDO-O-CONCEITO-DE-ENERGIA-NOS-ANAIS-DO-ENCONTRO-NACIONAL-DE->

JUNIOR, Marcelo Alves Lima et al. **EDUCAÇÃO QUILOMBOLA E SABERES TRADICIONAIS: UM PERFIL CIENCIOMÉTRICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. In: Anais do 21 Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais[...]**Uberlândia (MG) Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxieneq2022/537297-EDUCACAO-QUILOMBOLA-E-SABERES-TRADICIONAIS--UM-PERFIL-CIENCIOMETRICO-NO-ENSINO-DE-CIENCIAS>.

LIMA, J. O. G. de. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, n. 136, p. 95-101, 2012.

MACIAS-CHAPULA, César A. **O papel da Informetria e da Cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional**. Ciência da Informação, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, Natália da Silva; SIMÕES NETO, José Euzebio. **Análise Cienciométrica do Uso de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 2021, Brasil.

POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

RAZERA, Júlio C. C. **A formação de professores em artigos da revista Ciência & Educação (1998-2014): uma revisão cienciométrica**. Ciência & Educação, v. 22, n. 3, p. 561-583, 2016.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B. **Análise teórica e epistemológica de jogos para o ensino de química publicados em periódicos científicos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 19, p. 747-774, 2019a.

SANTANA, E. M. **O uso do jogo autódromo alquímico como mediador da aprendizagem no ensino de Química**. 2012. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Química), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, W. L; et al. **Química e Sociedade: Ensinando Química pela Construção Contextualizada dos Conceitos Químicos**. Ijuí, 2007.

SPINAK, Ernesto. **Indicadores cienciométricos**. Ciência da Informação, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. **An introduction to informetrics**. Information Processing & Management, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

VANTI, Nadia A. P. **Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento.** *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.