



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

MADSON FEITOSA REIS

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: uma revisão sistemática de
literatura da Revista Química Nova na Escola (QNEsc) 2019-2024**

TERESINA

2024

MADSON FEITOSA REIS

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: uma revisão sistemática de literatura da
Revista Química Nova na Escola (QNEsc) 2019-2024

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Irlene Maria Pereira e Silva

TERESINA

2024

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: uma revisão sistemática de literatura da Revista Química Nova na Escola (QNEsc) 2019-2024

Madson Feitosa Reis¹
Irlene Maria Pereira e Silva²

RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados de uma revisão sistemática de literatura de artigos publicados online na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) sobre o uso da Experimentação no ensino de Química nos últimos 5 anos (2019-2024). Trata-se de uma pesquisa de revisão sistemática, do tipo descritivo, com análise bibliométrica da produção científica da revista QNEsc. Foram selecionados e analisados 31 artigos relacionados à experimentação no ensino de Química. Estes artigos foram lidos na íntegra, sendo qualificados, quantificados e agrupados em tabelas e gráficos, a fim de identificar a periodicidade das publicações, levando em consideração o número de publicações ao longo dos anos, os níveis e as modalidades de ensino, as regiões do Brasil, experimentação demonstrativa e investigativa e os conteúdos de química abordados. A quantidade de artigos publicados nessa área tem uma média anual de: 3 artigos em 2019; 7 artigos em 2020; 9 artigos em 2021; 5 artigos em 2022; 6 artigos em 2023 e 1 artigo em 2024. Com 77,4 % dos artigos são voltados ao Ensino Médio, pelo fato desse nível de ensino apresentar uma grande quantidade de assuntos de Química. Apenas 1 artigo foi publicado na área de Educação Inclusiva. A região que apresenta a maior quantidade de publicação é a Sudeste e a menor a Norte. A experimentação investigativa no ensino de Química é mais recorrente nas publicações analisadas. Os assuntos mais abordados são: Ácidos e Bases; Química Verde; Eletroquímica; Química Orgânica; Oxirredução e Cinética Química. O tipo de materiais mais utilizados, são materiais de baixo custo para a realização dos experimentos.

Palavras chaves: o uso da experimentação; ensino Investigativo; química Nova na Escola.

ABSTRACT:

This article presents the results of a systematic literature review of articles published online in the Revista Química Nova na Escola (QNEsc) on the use of Experimentation in Chemistry teaching in the last 5 years (2019-2024). It is a descriptive systematic review research, with a bibliometric analysis of the scientific production of the QNEsc journal. A total of 31 articles related to experimentation in chemistry teaching were selected and analyzed. These articles were read in full, being qualified, quantified, and grouped into tables and graphs, in order to identify the periodicity of publications, considering the number of publications over the years, the levels and modalities of teaching, the regions of Brazil, demonstrative and investigative experimentation, and the chemistry contents addressed. The quantity of articles published in this area has an annual average of: 3 articles in 2019; 7 articles in 2020; 9 articles in 2021; 5 articles in 2022; 6 articles in 2023 and 1 article in 2024. With 77.4% of the articles focused on High School, due to the fact that this level of education presents a large amount of Chemistry

¹ Licenciando do Curso de Licenciatura em Química. IFPI - Campus, Teresina Central.
madsonreis428@gmail.com.

² Currículo sucinto do(a) professor(a) orientador(a). Instituição de ensino. E-mail.

subjects. Only 1 article was published in the area of Inclusive Education. The region with the highest number of publications is the Southeast and the lowest is the North. Investigative experimentation in chemistry teaching is more recurrent in the analyzed publications. The most addressed topics are: Acids and Bases; Green Chemistry; Electrochemistry; Organic Chemistry; Redox Reactions and Chemical Kinetics. The most used type of materials are low-cost materials for conducting the experiments.

Keywords:the use of experimentation; investigative Teaching; chemistry New in School.

Data de aprovação:26/09/2024

1 INTRODUÇÃO

No ensino de Química, o uso da experimentação desempenha um papel fundamental no processo de ensino aprendizagem, proporcionando aos estudantes uma vivência prática dos conteúdos estudados em sala de aula. Esse tipo de abordagem é essencial para desenvolver habilidades críticas e concretas sobre a compreensão de conceitos químicos. A importância da experimentação, em especial, no ensino de Química, facilita não apenas a assimilação de conceitos, mas também, pode proporcionar ao aluno uma visão prática dos conceitos que estuda em sala de aula.

No entanto, ainda existem dificuldades acerca do ensino de Química, e a aplicação de experimentos. Muitos professores optam por aulas expositivas e na memorização de fórmulas e cálculos, gerando um desinteresse e dificuldade na compreensão dos conceitos abordados. Buscando minimizar as dificuldades relacionadas ao ensino de Química, existem estratégias e ferramentas de ensino que são utilizadas para facilitar e concretizar o ensino de Química de forma mais eficiente.

Nesse sentido, a experimentação no ensino de Química pode ser utilizada para minimizar essas dificuldades. Agregar as atividades experimentais com os conteúdos propostos em sala de aula, pode permitir a contextualização e o estímulo da aprendizagem por parte dos discentes. Já que quando se utiliza a experimentação para fins educacionais, os alunos podem observar e explorar conceitos e fenômenos de forma prática e concreta que ajudam a entender e lembrar das informações aprendidas (SILVA et al., 2020)

O uso da experimentação no Ensino de Química, assim como destaca Gomes (2019) diz que deveria ser de grande importância relacionar as práticas experimentais com o cotidiano do aluno, através da experimentação, aliado a teoria e a prática pode despertar o interesse e curiosidade do aluno. Transformando, assim, o discente em um sujeito da aprendizagem, desenvolvendo competências e habilidades específicas.

Diante disso, como e onde essas atividades experimentais são desenvolvidas e encontradas, seja presente em roteiros feitos pelo próprio docente, livros didáticos e até mesmo, em revistas online. As revistas online são possibilidades promissoras para o desenvolvimento de práticas experimentais, pois elas apresentam um fácil acesso aos artigos que envolvam a experimentação no ensino de Química, sendo de forma acessível e gratuita, possibilitando que grande parte dos alunos tenha acesso a artigos científicos.

Nessa perspectiva, as revistas online voltadas ao ensino de Química podem proporcionar áreas de publicações mais relevantes voltadas ao ensino de Química no Brasil, tendo um papel significativo na divulgação de pesquisas e na promoção de debates voltados à prática pedagógica. Com o decorrer dos anos, as revistas publicaram diversos artigos que relacionam temas, que são voltados ao ensino de Química, como exemplo a Revista Química Nova na Escola (QNEsc) que busca a formação de conhecimento químico, o uso de experimentos e a relação entre a química e o cotidiano (MORTIMER, 2014).

Dessa forma, a presente pesquisa busca contribuir diretamente para o desenvolvimento e avanço no conhecimento sobre a experimentação no ensino de Química, caracterizando as práticas mais utilizadas e as principais lacunas existentes na literatura. Com isso, este trabalho tem como objetivo descrever e analisar o perfil das publicações da Revista Química Nova na Escola (QNEsc) sobre o uso da Experimentação no Ensino de Química nos últimos no período de 2019 a 2024. Buscando verificar os níveis de ensino, as regiões de publicações, modalidades de ensino, principais enfoques temáticos e o carecimento de aprofundar os principais conteúdos que estão sendo abordados nos experimentos. Nesta perspectiva, a importância deste estudo consiste diretamente em averiguar de como a experimentação no ensino de Química vem sendo apresentada, a fim de subsidiar as propostas metodológicas mais eficientes.

Ademais, a revista Química Nova na Escola, com base no seu editorial, apresenta suas publicações em períodos trimestrais, com finalidade de atribuir atualizações para a comunidade do ensino de Química no Brasil, desempenhando um papel fundamental para a propagação de conhecimentos científicos na melhoria no ensino da disciplina, proporcionando aos alunos, professores e pesquisadores um espaço de publicações para troca de experiências, novas metodologias, divulgações e discussões sobre temas no ensino de Química.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A experimentação no Ensino de Química é considerada como uma das principais ferramentas de ensino, tendo um ponto central no processo de ensino aprendizagem. Proporcionando uma experiência de forma concreta e prática, contribuindo diretamente na construção de um conhecimento duradouro. Utilizando essa ferramenta, é possível que os alunos possam aprender não só os conceitos e teorias relacionados à Química, mas também presenciar e compreender de forma prática os processos químicos.

No entanto, apesar dos experimentos serem uma ferramenta que auxilia no processo de ensino aprendizagem, Lima (2020) ressalta que esse instrumento ainda está muito distante da realidade dos alunos, e que o ensino de Química é encontrado de forma descontextualizada, e focado na grande maioria das escolas apenas na absorção e recepção, que torna os conceitos fora da realidade dos alunos, despertando um desinteresse dos mesmos.

A forma como a experimentação é abordada por alguns professores têm caráter tecnicista e limitado, seguindo apenas um roteiro para que os alunos leiam e reproduzam com pouco grau de liberdade, fazendo como uma “receita de bolo”, seguindo um passo a passo. Nesse processo, os alunos atuam de forma descontextualizada buscando apenas obter um resultado esperado pelo professor. Nessa abordagem, o uso da experimentação terá pouca contribuição para uma aprendizagem mais significativa. (SANTOS, 2020).

Para que o uso da experimentação venha a contribuir de forma significativa deve haver uma “ponte” entre os conhecimentos que são processados e os pré-existentes. E tudo isso faz parte desse processo de se formar um significado, de fazer sentido, ou seja, de ser uma aprendizagem significativa (Ausubel, 1978). Para a formação de indivíduos com capacidade crítica e com responsabilidades sociais, a aprendizagem significativa age diretamente no fortalecimento dessas características. É com uma aprendizagem significativa que os novos conhecimentos serão analisados e questionados com conhecimentos já adquiridos do indivíduo. Onde, se o indivíduo questiona o meio em que ele vive e tem um pensamento crítico, ele será um cidadão mais próximo de um pensamento com saberes científicos e tecnológicos (GIFFONI, BARROSO e SAMPAIO, 2020).

Vale destacar que para realizar experimentos, em especial, de Química, não necessariamente necessita de um laboratório com vidrarias e reagentes, já que estas condições estão longe da realidade da maioria das escolas públicas. Trabalhos na literatura demonstram a possibilidade de utilizar materiais alternativos de fácil acesso que até mesmo o aluno pode ter em casa (VIEIRA, 2019).

O experimento pode ser utilizado pelos professores para despertar um grande interesse dos alunos, independentemente do nível de escolarização que seja utilizado. Portanto,

utilizar-se dos experimentos, dentro ou fora da sala de aula, é de fato uma forma de despertar um maior interesse e compreensão de conteúdo. Fazendo com que o processo de ensino aprendizagem seja mais atrativo e estimulante para os alunos (GIORDAN, 1999).

Ao realizar experimentos em sala de aula, pode ajudar a tornar o ensino mais interessante e motivador para os alunos, onde os mesmos, podem ter a oportunidade de aplicar conceitos teóricos, observar e interpretar resultados, desenvolver habilidades práticas e a colaboração em equipe.

Lima (2020) ressalta que o ensino de química, muitas vezes é considerado difícil de ser compreendido pelos alunos, justamente por não conseguirem entrever a aplicação dos conceitos estudados em situações do seu cotidiano. Nisso, “para esses alunos o ensino de química representa um amontoado de leis, fórmulas e teorias sem aplicabilidade alguma em sua vida. Isto acaba os desmotivando e dificultando na compreensão dos conteúdos da disciplina”.

Partindo-se desse pressuposto, as atividades experimentais tendem a gerar uma aprendizagem mais significativa para o ensino de química, justamente por fazer essa conexão entre os conceitos aprendidos de forma teórica e prática, tornando os alunos em agentes ativos na aprendizagem. Fazendo com que possam compreender conceitos científicos como sendo algo com significado e de acordo com a realidade que estão inseridos.

Com a utilização da experimentação no ensino de química, as dificuldades acerca de conteúdos podem ser facilitadas por meio desse instrumento, por a:

[...] dificuldade dos alunos em compreender conteúdos das ciências exatas, principalmente Química, pode ser superada/minimizada através da utilização de aulas experimentais, que o auxilia na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática. (BUENO, 2008, p.06).

Nessa perspectiva, quando o professor passa a utilizar-se de atividades práticas em sala de aula, contribui diretamente com que o aluno consiga perceber a importância dos assuntos estudados, e assim ele consegue atribuir sentido a este, o que auxilia para uma aprendizagem significativa, ademais uma aprendizagem duradoura.

Quando se trata de conhecimentos científicos, contribui diretamente para a compreensão de conceitos voltados ao cotidiano do aluno. Onde tal conhecimento pode facilmente ser potencializado quando o professor utiliza estratégias adicionais, como por exemplo, o uso da experimentação no ensino de Química.

A abordagem da ciência por meio de experimentos didáticos tem uma grande importância na aprendizagem dos estudantes, pois é na prática, motivados por sua curiosidade, que os alunos buscam novas descobertas, questionam sobre diversos assuntos, e o mais importante, proporciona uma aprendizagem mais significativa. (MORAIS, 2015, p. 4).

2.2 O ENSINO DEMONSTRATIVO E INVESTIGATIVO NO PROCESSO DE ENSINO DE QUÍMICA

De modo geral, o uso da experimentação, utilizada como recurso didático, pode ser uma ferramenta valiosa para auxiliar os alunos na sua aprendizagem, desde que sejam bem planejados, cuidadosamente executados e monitorados pelos professores para garantir uma experiência educacional segura e eficaz.

Ainda, vale destacar que se encontram diferentes possibilidades para utilizar-se da experimentação no ensino de Química em situações nas quais os alunos podem ter uma percepção do trabalho em Ciências, podendo estabelecer uma relação mais científica com o mundo em que vivem. Nessa possibilidade existe no ensino demonstrativo e investigativo que dependendo da ocasião, faz-se o uso de uma delas. A organização e demonstração de práticas experimentais para averiguar uma hipótese, lei ou observar um fenômeno, buscando uma informação para uma determinada investigação, tem por finalidade fazer com que os alunos desenvolvam e aprendam conceitos sobre processos metodológicos nas ciências. Assim, as práticas investigativas tendem a levar os discentes a explorar, discutir e interpretar conceitos científicos para promover um conhecimento mais concreto (ZANCUL, 2011).

No processo de ensino investigativo o aluno necessariamente deve assumir uma posição ativa na construção de conhecimento, sendo uma abordagem que busca a criatividade, autonomia e a capacidade de resolver problemas. Ainda, nessa metodologia de ensino Leite (2021) p. 6, destaca que o ensino investigativo "cria um ambiente investigativo e dinâmico para a construção dos conteúdos escolares". Nessa abordagem pode proporcionar com que os discentes passem a ser protagonistas da sua própria aprendizagem, passando a ser mais autônomo e crítico. Esse tipo de metodologia de ensino, combinada com a experimentação no ensino de Química, pode proporcionar resultados poderosos.

Por outro lado, ainda se tem o ensino demonstrativo. Nessa modalidade, o docente faz a demonstração de alguma atividade ou experimento enquanto os alunos observam para posteriormente discutir os resultados da observação realizada.

É muito importante a utilização dos experimentos nas aulas de química, pois, além dos professores utilizarem atividades diferenciadas em sala de aula, os experimentos demonstrativos quando bem executados permitem o melhor aprendizado e retenção de conteúdos por parte dos alunos e é inegável a sua contribuição para estimular e despertar o interesse dos mesmos na aprendizagem e prática de ciências. (SILVA, 2021, p. 5)

A experimentação no ensino de Química, utilizando-se da modalidade demonstrativo busca ser uma possibilidade de ensino em que permite uma aprendizagem em que o professor tem a possibilidade de executar as práticas de forma clara e organizada, com a possibilidade dos alunos observarem atentamente cada etapa do procedimento, anotando suas dúvidas para posteriormente discutir sobre o assunto.

Além disso, os experimentos demonstrativos têm a capacidade de construir o conhecimento junto ao aluno. Tal abordagem, demonstra ser uma boa alternativa quando a escola ou instituição que está sendo aplicado, apresenta uma escassez de materiais e recursos, e quando o docente tem uma quantidade pequena de tempo bem como um à disposição de laboratório. Essa possibilidade pode gerar uma motivação e interesse, buscando uma curiosidade do aluno sobre o assunto e tornar as aulas mais engajadas e interessantes.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), de natureza qualitativa, do tipo descritivo, com análise bibliométrica da produção científica da Revista Química Nova na Escola (DONATO, 2019).

A coleta de dados foi realizada através da revisão de publicações disponíveis no periódico online da revista Química Nova na escola (QNEsc). Devido ao elevado número de publicações com essa temática na QNEsc, a busca nos periódicos foi restrita aos artigos que foram publicados apenas entre 2019 a 2024, para que pudesse ficar mais claro o panorama atual e tendências nessa área. Todas as edições encontradas nas revistas lançadas durante este período foram examinadas, e a seleção dos artigos foi classificada com base na avaliação dos seus títulos, resumos e palavras-chave correspondentes, com os seguintes descritores o uso da experimentação, atividades práticas, ensino de Química e atividades experimentais. Os artigos que abordavam diretamente os critérios mencionados foram separados para realizar uma análise mais precisa sobre o assunto.

O quadro 1 apresenta os artigos encontrados e selecionados, assim como a quantidade de publicações distribuídas por ano.

Quadro 1: Artigos sobre experimentação no ensino de Química encontrados na revista Química nova na escola (QNEsc) no período de 2019 a 2024.

Ano de publicação	Dados das publicações	N. de Publicação
2019	DE SOUZA CHRIST, Ivana et al. Célula solar na escola: como construir uma célula solar sensibilizada por corantes naturais. Química Nova na Escola , Vol. 41, Nº 4, p. 394-398, 2019.	3
	TOMAZ, Aleide R. et al. O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno. Química Nova na Escola , v. 41, n. 2, p. 171-178, 2019.	
	BACHELARD, Para Gaston. Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas. Química Nova na Escola , Vol. 41, Nº 4, p. 360-368, 2019.	
2020	MENDONÇA, Andreza Duarte Memelli et al. Determinação do teor de cloreto de sódio em arroz cozido: uma proposta para o ensino de química e o combate à hipertensão arterial. Revista Química Nova na Escola , v. 42, n. 4, p. 351-358, 2020.	7
	PAZ, Cleane C.; MAGALHÃES, Janildo L.; FERREIRA, Luciana N. O Diagrama Heurístico em atividades experimentais baseadas em problemas no Ensino Superior de Química. Química Nova na Escola , v. 42, n. 2, p. 166-175, 2020.	
	GOMES, Segundo; CONTINUADA, Alfabetização. Química Experimental e a Lei 10.639/2003: a inserção da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de Química. Química nova na escola , Vol. 42, n. 2, p. 136-146, 2020.	
	DOS SANTOS, Vander L. Lopes; BENITE, Anna M. Canavarro. A comida como prática social: sobre africanidades no ensino de Química. Química Nova na escola , v. 43, Nº 3, p. 281-294, 2020.	
	BORGES, Roger; COLOMBO, Kamila. Abordagem teórico-experimental entre Química e Matemática utilizando práticas laboratoriais. Química Nova na Escola , v. 42, n. 2, p. 1-9, 2020.	
	OLIVEIRA, F. S.; CRUZ, M. C. P.; TOURINHO E SILVA, A. C. Desenvolvimento da argumentação em uma sequência de ensino investigativa sobre termoeletrônica. Química Nova na Escola , v. 42, n. 2, p. 186-201, 2020.	
	CARDOSO, Renan Kobal de Oliveira Alves; SILINGARDI, Helena Maura Torezan; CARDOSO, Arnaldo Alves. Gases	

	ácidos na atmosfera: fontes, transporte, deposição e suas consequências para o ambiente. Química Nova na Escola , v. 42, n. 4, p. 382-385, 2020.	
2021	VENTAPANE, Ana Lúcia de S.; SANTOS, PML dos. Aplicação de princípios de Química Verde em experimentos didáticos: um reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção de íons ferro em água. Química Nova na Escola , v. 43, n. 2, p. 201-205, 2021.	
	SANTOS, Kayanne Maria S. et al. Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio. Química Nova na Escola , v. 43, n. 4, p. 411-417, 2021.	9
	ANDRADE, Letícia V.; ZIMMER, Cinthia G. Galvanização: uma proposta para o ensino de eletroquímica. Química Nova na Escola , v. 43, n. 3, p. 298-304, 2021.	
	FERNANDES, L. S.; SILVA, A. R. A. Tintura de Iodo como Potencial Reagente para a Experimentação no Ensino de Química. Quím Nova Escola , v. 43, n. 4, p. 406-10, 2021.	
	ARINI, Gabriel Santos; SANTOS, Isis Valença de Sousa; TORRES, Bayardo Baptista. Uma abordagem de ensino ativo em um experimento de eletrólise. Química Nova na Escola , v. 43, n. 2, p. 176-182, 2021.	
	BORGES, Roger et al. Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação. Química Nova na Escola , v. 43, n. 3, p. 305-314, 2021.	
	OLIVEIRA, Marcia Cristina C.; BARBOSA, Rodrigo César F.; FLORES, Danilo C. Atividade antioxidante de frutas cítricas: adaptação do Método do DPPH para experimentação em sala de aula. Química Nova na Escola , v. 43, n. 4, p. 401-405, 2021.	
	DE SÁ IBRAIM, Stefannie; DA SILVA JUSTI, Rosária. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. Química Nova na Escola , Vol. 43, Nº 1, p. 16-28, 2021.	
	BARBOSA, S. M.; SOUZA, N. S. Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. Química Nova na Escola , v. 43, n. 1, p. 74-85, 2021.	

2022	PEREIRA, Lidianne LS; CURADO, Thalita C.; BENITE, Anna MC. A elaboração do conceito de transformação química em uma perspectiva bilíngue bimodal. Química Nova na Escola , v. 43, n. 3, p. 351-360, 2022.	5
	ZIMMER, Cínthia G. A química do banho de ouro em bijuterias: uma proposta de ensino baseada nos Três Momentos Pedagógicos. Química Nova na Escola , v. 44, n. 1, p. 76-80, 2022.	
	DOMINGUES, Larissa de A.; MAGALHÃES, Cássia G.; SANDRI, Marilei CM. Síntese do Ácido Acetilsalicílico: Uma proposta para Laboratórios de Graduação empregando a Química Verde. Futuro do Pretérito na Celebração do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO: Reflexões a partir do Ensino de Química, Educação Química, Sustentabilidade e a Semana de Arte Moderna no Brasil, Química Nova na Escola , v. 44, n. 2, p. 105 - 114, 2022.	
	Marcia B; Cunha e Catherine G. Vogt. A Fotografia em Atividade Experimental Investigativa de Química. Química Nova na Escola , Vol. 44, n. 1, p. 65-75, 2022.	
	MARQUES, André VL; CAVALCANTI, Higo LB. Construção de um espectroscópio alternativo para o ensino do modelo atômico de Bohr e linhas espectrais de elementos. Química Nova na Escola , v. 44, Nº 1, p. 4-8, 2022.	
2023	DE SALES, Adriana L.; DO SD MINERVINO, Darlene; DA ROCHA, Renildo P. Neutralizador alternativo de resíduos ácidos e básicos gerados em aulas experimentais. Química nova na escola . v. 46, n. 1, p. 5-12, 2024.	6
	SILVEIRA, Nathália J. et al. Ensino de electroquímica no ensino médio por meio de uma atividade experimental com abordagem de equilíbrios simultâneos de oxidorredução e de complexação. Química Nova na Escola , v. 52, n. 2, p. 52-61, 2023.	
	REZENDE, Ana AN et al. Uma proposta investigativa para a identificação de ácidos e bases no cotidiano. Química nova na Escola . v. 46, n. 1, p. 32-36, 2023.	
	Angelo F. M. Barbosa, Joselito N. Ribeiro, Araceli V. F. N. Ribeiro, Lilia E. S. Azevedo. André L. S. Silva e Paulo R. G. Moura. Atividade Experimental Problematizada (AEP) e Educação Ambiental (EA): presença de metais pesados em aterros sanitários – uma proposta didática. Química Nova na Escola , v. 45, n. 4, p. 283-291, 2023.	

	FRANCISCO, Alcione Maria. O papel da rememoração na construção de significados em uma aula experimental de titulação ácido-base. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Química Nova na Escola , v. 45, n. 3, p. 216-226, 2023.	
	OLIVEIRA, Williana Silva de; SOUSA, Paulo SA; COLE, Thiciana SS. Produção de Indicadores Ácido-Base Naturais em Solução e em Papel a Partir de Extratos de Plantas com Potencial Aplicação no Ensino de Química. Química Nova na Escola , v. 45, n. 2, p. 131-141, 2023.	
2024	FREIRE, Segundo. Construção de extratores de óleos essenciais de baixo custo como recurso didático. Química Nova na Escola , v. 46, n. 1, p. 37-40, 2024.	1
	Total de publicações	31

Fonte: Dados da pesquisa

Ao todo, a revista Química Nova na Escola (QNEsc) publicou um total de 31 artigos que relacionam a Experimentação no ensino de Química nos anos de 2019 a 2024. Após a leitura e análise dos artigos, foram selecionadas as seguintes modalidades para formulações de dados da pesquisa: a primeira classificação foi relacionada a distribuição de publicações que envolvam a experimentação entre os anos de 2019 a 2024; em seguida foram analisados os artigos que abordam a experimentação no ensino de Química, distribuídos em diferentes níveis de ensino, a saber, (EF) Ensino Fundamental, (EM) Ensino Médio e (ES) Ensino Superior. Foram também classificados os artigos voltados a modalidade de ensino, sendo (EJA) Educação de Jovens e Adultos, (PROEJA) Programa Nacional de Integração de Jovens e Adultos e (EI) Educação Inclusiva. Logo após, foram classificados a quantidade de publicações por Regiões do Brasil, ou seja, se eram provenientes do Sul, Norte, Sudeste, Nordeste ou Centro-Oeste. Foram classificadas também quanto ao enfoque temático: Experimentação Investigativa (EIA) e Experimentação Demonstrativa (ED). Classificou-se ainda os principais conteúdos de Química abordados nos 31 artigos. E por fim, analisou-se os tipos de materiais que foram utilizados para a realização das práticas experimentais: (MBC) Materiais de Baixo Custo, (ML) Materiais de Laboratório e (MBCML) Materiais de Baixo Custo com Materiais de Laboratório.

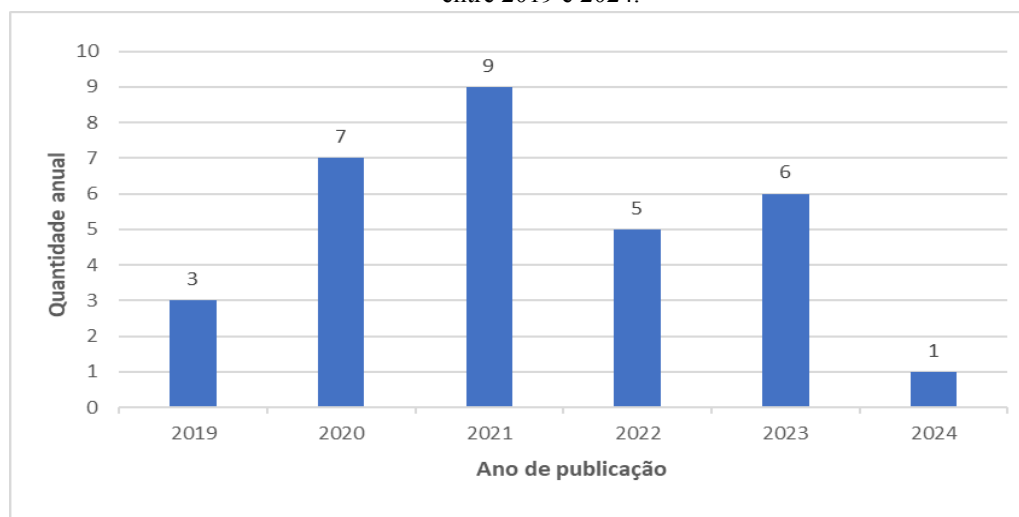
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da pesquisa e a leitura dos artigos relacionados sobre experimentação no ensino de Química, na revista Química nova na escola (QNEsc) identificou-se que durante o período de 2019 a 2024 foram publicados um total de 221

artigos, sendo que 31 deles abordavam a experimentação no ensino de Química. Com isso, os artigos sobre experimentação abordam 14,03 % da quantidade de publicações totais, durante os anos de 2019 a 2024, representando uma parcela significativa de publicações sobre a temática. Esse é um dado importante, pois destaca a importância das atividades experimentais no ensino como sendo essenciais para a construção de conhecimento científico, contextualizando os conceitos de química e aplicando-os ao âmbito social e ambiental (MERÇON, 2003).

A Figura 1 descreve a distribuição de artigos envolvendo a experimentação no ensino de Química da revista QNEsc entre 2019 e 2024.

Figura 1: Distribuição de artigos envolvendo a experimentação no ensino de Química da revista QNEsc entre 2019 e 2024.



Fonte: dados da pesquisa

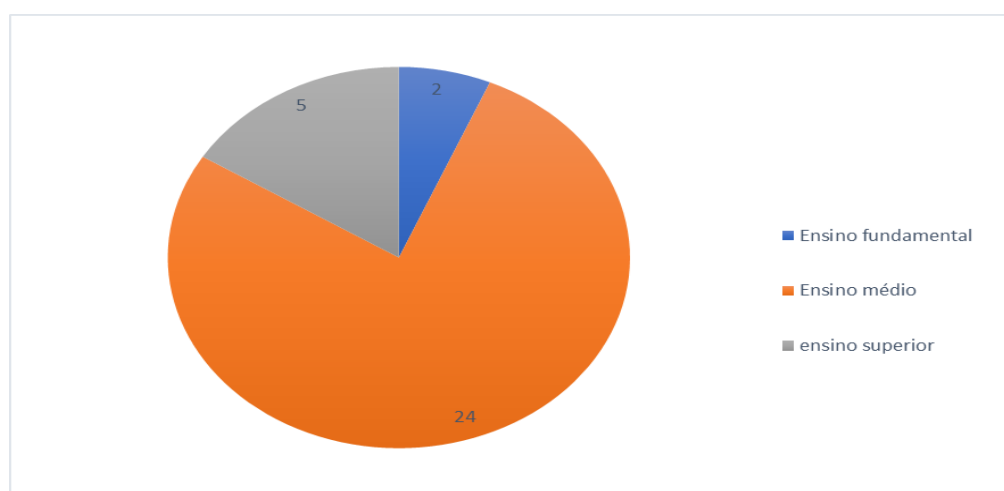
Ao realizar uma análise da Figura 1, observa-se que a média anual de publicações 5,17 artigos publicados sobre a temática pesquisada, com tendência de crescimento nas publicações até o ano de 2021, seguido de uma queda em 2022. O gráfico demonstra uma variação interessante para os números de publicações sobre a experimentação no ensino de Química ao longo dos anos de 2019 a 2024. Como mencionado, 2021 foi o ano com a maior quantidade de publicações, sendo um total de 9 artigos, representando quase 30% do total. Em 2020 e 2023 apresentaram um total de 7 e 6 artigos, tendo uma proporção de cerca de 22% e 19% das publicações, respectivamente.

Observando os anos de 2019 e 2024 foram os que apresentaram uma menor quantidade de publicações, referindo-se a 3 e 1 artigos, mostrando uma proporção de menos de 10% para cada. Fazendo uma análise das quantidades obtidas, destaca-se que ocorreu um crescimento significativo de publicações relacionadas a experimentação no ensino de química

entre 2019 e 2021, apresentando um maior pico no ano de 2021. Após esse ano, ocorreu uma tendência de queda no número de publicações, com 2024 representando o menor número de artigos. Quando observamos, a maior parte das publicações, cerca de 51%, está concentrada nos anos de 2020, 2021 e 2023. A variação no número de publicações pode ser influenciada por alguns fatores. Algumas hipóteses podem explicar esse fato, como o impacto da Pandemia de COVID-19: a pandemia de COVID-19, que começou em meados de 2020, pode ter impulsionado o interesse por metodologias ativas de ensino, incluindo diretamente a experimentação de forma remota. Já que grande parte dos alunos tinham que realizar as pesquisas de forma online. Isso pode explicar o aumento de publicações em 2021. Mas, a interrupção de atividades e as incertezas que foram geradas pela pandemia podem ter dificultado a realização de pesquisas e a publicação de artigos nos anos seguintes. (SILVEIRA, et al. 2020).

A Figura 2 apresenta os 31 artigos encontrados que abordam a experimentação no ensino de Química, distribuídos em diferentes níveis de ensino: fundamental, médio e superior.

Figura 2: Quantidade de artigos que abordam a experimentação no ensino de Química, distribuídos em diferentes níveis de ensino: fundamental, médio e superior.



Fonte: dados da pesquisa

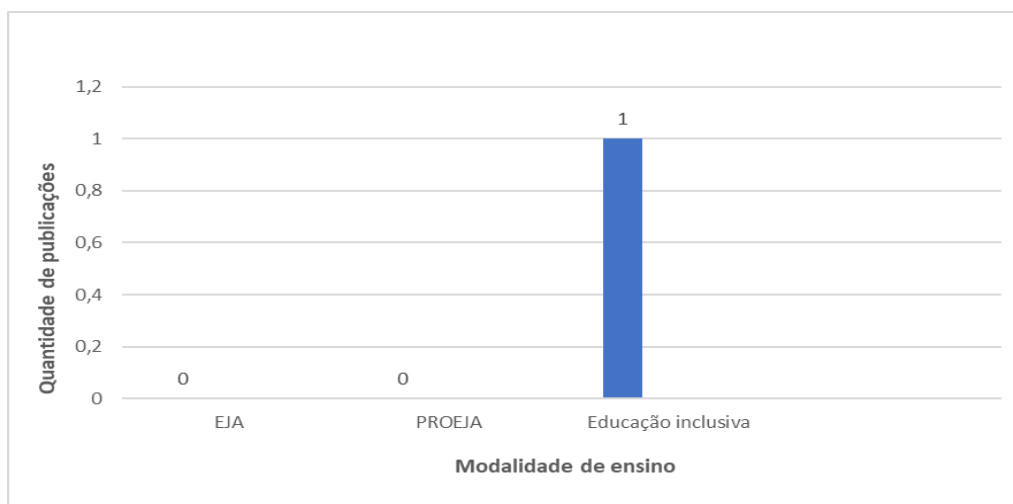
A maior parte das publicações aborda a experimentação no Ensino Médio, com 77,4% (24 artigos), o que indica uma maior ênfase nesse nível de ensino. Um dos motivos para a maior ênfase no ensino médio pode se justificar pela grade curricular ser composta do primeiro ano do ensino médio até o terceiro ano. E que, na maioria das escolas não possuem um laboratório ou materiais para a realização de experimentos, o que faz com que ocorra uma busca por práticas alternativas e de baixo custo. Já para o ensino superior, foram encontrados

cerca de 16,1 % (5 artigos), que demonstram a importância da prática experimental que é fundamental para os licenciandos em formação. Já para o Ensino Fundamental, observou-se cerca de 6,5 % das publicações (2 artigos), este é o que apresenta a menor proporção para essa temática, o que pode indicar uma menor busca de atividades experimentais para esse nível de ensino. Esse resultado destaca uma preocupação, já que o ensino fundamental apresenta uma grande relevância por apresentar os primeiros conteúdos de Química. Como destaca Pinto *et al.*, (2020), “a ciência do 9º ano deve ser vista como uma disciplina que vai além de um resumo, na qual, desde cedo deve levar o aluno a agir em sociedade, a pensar sobre os problemas e a procurar alternativas de tentar resolvê-lo” com isso, é de extrema importância que desde o início o aluno tenha esse contato com os conteúdos de química para que desenvolver habilidades e entender como os processos químicos funcionam. Outro ponto, é que o ensino de Química só é introduzido nas escolas públicas no 9º ano e ainda é compartilhado com física e biologia, e muitas vezes esse ensino é realizado de forma introdutória e superficial. Já a maior concentração da experimentação no ensino médio pode ser influenciada pela carga horária da disciplina de química que permite uma realização maior no número de experimentos, o aluno verá a Química durante três anos e de maneira muito mais aprofundada em comparação ao Fundamental. A experimentação no ensino, atua como ferramenta pedagógica para construção de conhecimento, podendo obter diferentes objetivos educacionais, como testar hipóteses, desenvolver habilidades, despertar o interesse e construir um pensamento crítico (HODSON, 1988).

A presença da experimentação no ensino superior também apresenta destaque, já que contribui diretamente para a formação dos futuros profissionais da área. Entretanto, a queda em relação ao ensino médio pode estar relacionada diretamente ao fato de que as práticas experimentais no ensino superior, já apresentam um roteiro pronto de práticas experimentais dentro da própria grade curricular do curso, ou seja, os professores usam apostilas preparadas por eles para as disciplinas experimentais, não havendo muitas pesquisas com essa temática. Além disso, existe uma maior dificuldade e exigência de uma maior autonomia por parte dos estudantes, com demandam um custo mais elevado com materiais e vidrarias.

A Figura 3 apresenta os resultados encontrados na experimentação por modalidade de ensino (EJA, PROEJA e Educação inclusiva).

Figura 3: Resultados encontrados na experimentação por modalidade de ensino (EJA, PROEJA e Educação inclusiva) na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) 2019-2024.



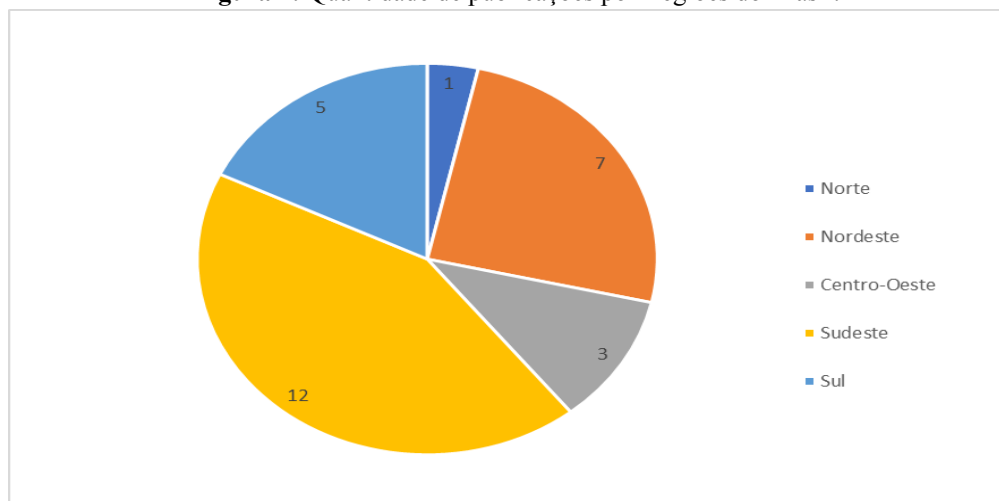
Fonte: Dados da pesquisa

Fazendo uma análise sobre os resultados obtidos, apenas a Educação inclusiva apresenta 1 publicação dos 31 artigos analisados, sendo que a modalidade EJA e PROEJA não apresentam a experimentação no ensino de química. Isso indica que todas as modalidades de ensino (EJA, PROEJA e Educação inclusiva) têm carência de pesquisas, neste caso, de experimentação e ensino de Química, o que indica que essas modalidades de ensino são uma área de pesquisa pouco explorada. Isso pode se dar ao caso de que tornar os conceitos em uma linguagem acessível aos alunos é um desafio para o ensino de Química, onde Aragão (2012) diz que os aspectos necessários para essa ciência, na maioria das vezes, não são trabalhados e planejados no processo de formação de Química, e que a compreensão dos modelos práticos apresenta maior dificuldade pela maior abstração para a sua compreensão.

A ausência de publicações voltadas a experimentação no ensino de química nas modalidades presentes na Figura 3, destaca uma grande lacuna significativa na pesquisa educacional. Essa falta de publicações mostra sobre como existe uma desvalorização nessas modalidades de ensino, o que mostra como falta de visibilidade e valorização no EJA, PROEJA e a Educação Inclusiva, como temáticas de pesquisas tão relevantes comparadas a outras modalidades de ensino. Como consequência, essa desvalorização pode desestimular pesquisas e investimentos nessas áreas. Dessa forma, se faz necessário estimular e aumentar a participação de todos, buscando sempre uma igualdade e atendendo as necessidades dos alunos, sejam eles alunos de Educação inclusiva, EJA e PROEJA ou não (MOLENA, 2018). Em suma, a falta de publicações nessas áreas é um problema que necessita ser enfrentado prontamente. A superação desses entraves é necessária para garantir uma qualidade de ensino e uma inclusão para todos os estudantes.

A Figura 4 representa as quantidades encontradas de Publicação por Regiões do Brasil;

Figura 4: Quantidade de publicações por Regiões do Brasil:



Fonte: Dados da pesquisa

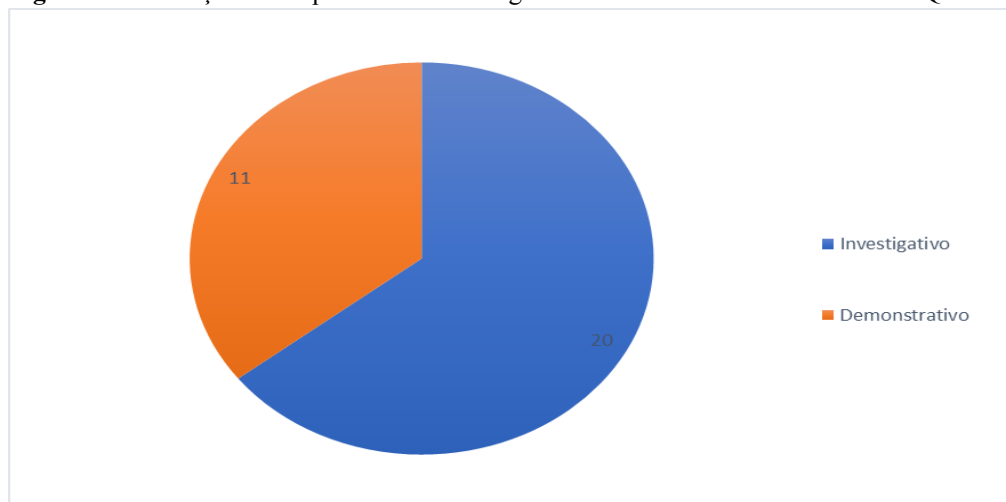
Ao observar a Figura 4, analisa-se a distribuição percentual das regiões do Brasil em determinado período. A figura nos permite a identificação de algumas tendências e particularidades sobre a produção científica nas diferentes regiões presentes no país.

Com 42,9% das publicações, a região do Sudeste concentra a maior parte da produção científica, sendo destacada como a maior polo de pesquisa do Brasil. Esse resultado já é esperado, considerando que nesta região está concentrado o maior público de estudantes em escolas de educação básica, universidades, instituições de pesquisas e empresas que trabalham com tecnologia. Como exemplo, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que é umas das maiores agências que promove a pesquisa científica e tecnológica do Brasil, que busca o desenvolvimento e auxílios de bolsas regulares para o país, buscando intensificar o relacionamento com universidades e institutos de pesquisas (FAPESP, 2023).

Cerca de 25% das publicações concentra-se na região Nordeste, portanto, se destaca como a segunda região com publicações voltadas à experimentação no ensino de Química. A região Sul, Centro-Oeste e Norte, apresentam 17,9%, 10,7% e 3,6 % das publicações, respectivamente. A Região Norte representa a menor proporção das publicações. Isso pode estar relacionado diretamente com o menor investimento em pesquisa, voltada à experimentação no ensino de química, além de um menor número de alunos e instituições de ensino.

Na Figura 5 observa-se a quantidade de artigos encontrados que abordam o ensino de Química por experimentação investigativa e demonstrativa.

Figura 5: Publicações de experimentos investigativos e demonstrativos no ensino de Química.



Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 5, observa-se que a maior parte das publicações abordam a experimentação investigativa com 20 artigos, e 11 artigos com experimentação demonstrativa. Isso implica um maior interesse em atividades investigativas, pois essa metodologia de ensino incentiva os estudantes a formularem perguntas, coletar dados e discutir suas próprias conclusões acerca dos resultados (SANTANA, 2018).

Outro ponto importante, assim como destaca Azevedo (2004), quando uma prática é considerada investigativa, se faz necessário que o aluno não se limite em apenas observar a execução do professor, mas sim, discutir, refletir sobre o assunto e saber explicar os processos envolvidos. É importante que a atividade investigativa tenha sentido para o aluno, a fim de entender o porquê ele está estudando o problema sobre o tema apresentado.

As publicações demonstrativas apresentam uma quantidade menor em comparação com os investigativos, isso ocorre pelo fato de que esse tipo de abordagem é mais claro e direto, sem necessariamente aprofundar ou buscar uma análise mais aprofundada dos casos estudados. Os alunos apenas reproduzem o que é apresentado em um roteiro. Os experimentos investigativos buscam uma maior participação do aluno durante a realização da atividade prática. Diferente da demonstrativa, obrigatoriamente o aluno deve discutir, elaborar hipóteses dos possíveis resultados e testá-los para averiguar se conseguiu os resultados esperados. Com essa, este tipo de atividade tem a capacidade de estimular, ao máximo, o aluno a raciocinar intelectualmente, física e social, assim, estimulando diretamente a formação dos conceitos (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Em suma, observa-se a importância na experimentação tanto por investigação como por demonstração na produção científica. As duas modalidades são essenciais para a construção de pensamentos e contribui diretamente no processo de ensino de Química.

Entretanto, com relação à experimentação no ensino de Química, é de destaque que o uso de práticas por investigação pode promover a autonomia e a construção de pensamento crítico, contribuindo diretamente para a formação de cidadãos com pensamentos mais críticos.

Na Tabela 1 verifica-se os resultados encontrados dos principais conteúdos de Química abordados nos artigos encontrados.

Tabela 1: Principais conteúdos de Química abordados nos artigos.

Conteúdos	Quantidades de artigos
Ácidos e Bases	6
Química verde	4
Eletroquímica	3
Química Orgânica	3
Oxirredução	3
Cinética Química	3
Célula solar	1
Destilação a vapor	1
Colorimetria	1
Saponificação	1
Termoquímica	1
Espectropia	1
Termoelétrica	1
Separação de misturas	1
Reações químicas	1

Fonte: dados da pesquisa

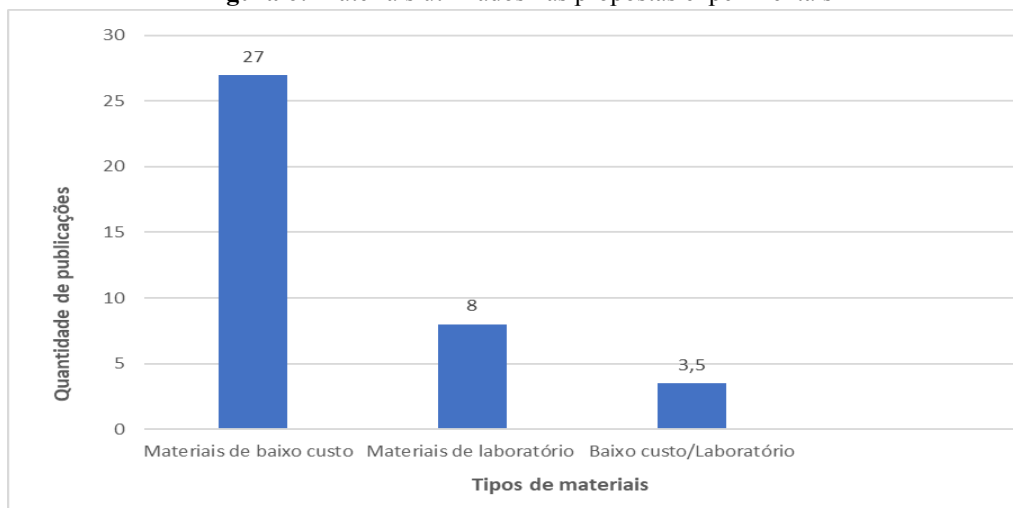
Averiguando os conteúdos de Químicas apresentados na Tabela 1, observa-se que o assunto que é mais abordado é o de Ácidos e Bases, com um total de 6 artigos. Logo em seguida, apresentado 4 artigos, temos a Química verde; Química Orgânica, Cinética Química e Oxirredução, 3 artigos; Célula Solar, Destilação a Vapor, colorimetria, Saponificação, Termoquímica, Espectroscopia, Separação de Misturas e Reações Químicas apresentaram apenas 1 artigo para cada. A alta demanda dos Ácidos de bases destaca a importância do tema

no processo de ensino de Química. Tendo a possibilidade de abordar conceitos de pH, indicadores ácido-base, propriedades dos Ácidos e Bases, e neutralização. A possibilidade de abordagem dos conteúdos e a variedade de experimentos, possibilita uma aplicação em diferentes níveis de ensino, tanto Ensino Fundamental até o Ensino Superior (NUNES, 2016). Outro destaque, é a Química Verde que aborda temas como a reciclagem, síntese de produtos naturais, biocombustíveis voltados a práticas experimentais, contribuindo diretamente para a formação de indivíduos mais responsáveis e conscientes.

A demanda de alguns temas mais específicos, como a Termoquímica, Célula Solar e Espectroscopia, destaca uma variação nas abordagens experimentais no ensino de Química. Essas abordagens permitem uma variação em diferentes abordagens de conteúdos, atendendo aos diferentes interesses dos alunos tanto voltados ao Ensino Infantil até o Ensino Superior. Mesmo apresentando uma gama de conteúdos voltados à experimentação no ensino de Química, percebe-se que ainda existem vários conteúdos de química que não foram abordados nos artigos e período (2019 a 2024) analisados neste trabalho. E que ainda há a possibilidade de propostas e publicações de mais experimentos abordando diversos conteúdos de Química.

Na Figura 6 expõe a quantidade de artigos encontrados sobre a distribuição dos tipos de materiais que foram realizados durante o processo de experimentação.

Figura 6: Materiais utilizados nas propostas experimentais



Fonte: dados da pesquisa

A Figura 6 apresenta os três tipos de materiais em propostas experimentais, sendo que os que utilizam materiais de baixo custo apresentam 65,85 % dos resultados obtidos e os de materiais de laboratório 21,95% e os que utilizam tanto materiais alternativos quanto materiais de laboratório 12,20%, respectivamente. Com isso, temos uma predominância nos materiais de baixo custo, apresentando ser uma tendência extremamente positiva, pois

demonstra que tanto os professores quanto os pesquisados estão buscando alternativas mais acessíveis e sustentáveis para a realização de práticas experimentais em sala de aula. Azevedo (2004) salienta que a utilização de materiais alternativos, materiais que estão no cotidiano dos alunos, aproxima as atividades realizadas com a realidade do aluno, fazendo com que essas atividades tenham maior significado. Nesse caso, o aluno consegue relacionar determinado fenômeno usando exemplos do seu dia a dia, tornando a aprendizagem mais significativa e interessante.

Também, ainda é destacado a necessidade do uso de materiais de baixo custo para o ensino de Química, como Reis, Lima e Costa (2023, p.72) “levar experimentos para o contexto dos estudantes, pensou-se em materiais alternativos e de fácil acesso, que possivelmente, os alunos teriam em sua casa”. Esse pensamento remete diretamente em fazer com que os discentes pudessem relacionar os materiais do seu cotidiano com as práticas experimentais, ou seja, aproximar os conteúdos que os alunos estudam em sala de aula com a vivência dos mesmos.

Embora o uso de materiais de laboratórios apresente menos que os alternativos, os mesmos também podem ser utilizados em propostas experimentais. Isso demonstra que, em algumas práticas, é necessário o uso de equipamentos específicos para a realização de determinadas práticas experimentais. E a combinação de ambos busca ser uma proposta entre acessibilidade e a precisão nos resultados, já que alguns experimentos necessitam de materiais com uma precisão e exatidão que não existe em alguns materiais de baixo custo. Em suma, é de extrema importância observar e destacar o uso de materiais alternativos no ensino de Química. Muitas escolas não apresentam laboratórios e materiais necessários para a realização de práticas experimentais, e essa dominância de artigos com materiais de baixo custo, mostra que os docentes estão se adaptando à realidade escolar e levando conhecimento científico de forma prática e acessível, possibilitando um ensino mais dinâmico e atrativo, fugindo do ensino convencional. (LORENZO, 2010).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo atual pode evidenciar a importância da experimentação no ensino de Química revelando um cenário tanto promissor quanto desafiador. As quantidades de publicações realizadas na Revista Química Nova na Escola (QNEsc) no período de 2019 a 2024 destacam a importância da experimentação como ferramenta pedagógica, sendo fundamental para o desenvolvimento e a construção de conhecimento científico.

Os resultados apontam que as pesquisas das áreas, principalmente no ensino médio, estão sendo cada vez mais valorizadas, sendo um ponto de extrema importância, já que torna o ensino mais atrativo e dinâmico. A utilização de materiais de baixo custo e a busca por abordagens de ensino investigativo emergem diretamente para promover a democratização ao acesso às ciências, assim como a formação de indivíduos mais conscientes. Entretanto, a análise dos resultados pode nos mostrar lacunas que existem no processo de ensino aprendizagem, como a importância de ampliar os estudos e as pesquisas relacionadas à prática experimental em segmentos educacionais, como por exemplo a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Inclusiva, fazendo necessário a exploração de novas estratégias para o ensino de Química voltados a essas modalidades. Essas ausências abrem portas para futuras pesquisas e investigações que podem contribuir diretamente para a expansão de um campo de conhecimento mais igualitário e sólido.

Além disso, com os resultados obtidos, é possível observar as abordagens de ensino mais bem sucedidas, como o Ensino Investigativo, a utilização de materiais de baixo custo e os principais conteúdos abordados nas práticas experimentais. O estudo ainda pode ajudar a abrir e influenciar futuras estratégias e orientações educacionais que possibilitem a valorização das práticas experimentais no ensino de Química. A utilização de experimentos simples e práticos também estimula a curiosidade e o interesse dos indivíduos pela ciência, promovendo assim um maior engajamento e participação na busca pelo conhecimento. Por conseguinte, a experimentação pode ser uma poderosa ferramenta para estimular o aprendizado e despertar vocações científicas em crianças e jovens, contribuindo assim para a formação de uma sociedade mais capacitada e preparada para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. S. **Ensino de química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. 2012.

Ausubel, D. P. (1978). The facilitation of meaningful verbal learning. D.C. **Heath and Company**.

AZEVEDO, M. C. P. S. (2004). Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática São Paulo: **Pioneira Thomson Learning Editores**, 154 p.

BUENO, L. et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade De Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, p. 34, 2008.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

GIFFONI, JS; BARROSO, MCS; SAMPAIO, CG Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 6, pág. 1 a 14 de 2020.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta medica portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOMES, D. S. O uso da experimentação no ensino das aulas de ciências e biologia. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 3, p. 103-108, 2019.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Pesquisas Estatísticas e Indicadores Educacionais**. IDEB: Resultados. Brasília, DF, 2021 [acesso em: 27 sgos. 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisasestatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>.

LEITE, M. J. S. **Atividades Experimentais Investigativas: uma perspectiva inovadora à aprendizagem de Química para alunos do Ensino Fundamental**. Profqui UFV, 2019.

LIMA, R. F; SILVA, O. G. **O papel da experimentação como instrumento didático auxiliar**. 2020.

LORENZO, J. GF et al. Construindo aparelhagens de laboratório com materiais alternativos–PIBID/IFPB. In: **CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO**. 2010.

MARTINEZ-S, M. S, et al. "Impacto da pandemia de COVID-19 no ciclo da informação e comunicação científica." **Edufba**, 2020.

MERÇON, F. A experimentação no ensino de química. **IV ENPEC**, 2003.

MOLENA, J. C. **Ensino de química para alunos com deficiência visual: investigando a percepção de professores sobre o processo de conceitualização**. 2018.

MORAES, J. U. P; JUNIOR, R. S. S. Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** Vol, v. 9, n. 2, p. 2504-1, 2015.

MORTIMER, E. F. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 37, n. 1, p. 13-23, 2014.

NUNES, A. O. et al. Revisão no campo: o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos ácido e base entre 1980 e 2014. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 185-196, 2016.

NUNES, A. S. ; Adorni, D.S . O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar** - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e

conhecimento científico, 2010.

REIS, M. F. LIMA, T. V. V, COSTA, F. B. **Explorando Saberes: Relato de Experiência no Projeto de Extensão “As imagens na Formação Docente” Através do Uso de Experimentos de Ácidos e Bases no Ensino de Química.** Teresina, IFPI. 2023.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V. M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018.

SILVA, A. B., SANTOS, . C., OLIVEIRA, M.A. A distribuição espacial da produção científica no Brasil: uma análise regional. **Revista Brasileira de Ciências da Informação**, 17 (3), 55-72. 2018.

SILVA, A. C. A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS DEMONSTRATIVOS NAS AULAS DE QUÍMICA. **Editora Realize**, 2021.

SILVA, W. A. et al. **A utilização do indicador natural para a aplicação de uma atividade.** 2020.

TAHA, M. S. et al. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências.** Experiências em ensino de ciências, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016.

VIEIRA, K. M. et al. **Instrumentação para o ensino de química utilizando materiais de baixo custo.** 2019.

WILLINGHAM, D. T. **Por que os alunos não gostam da escola?:** respostas da ciência cognitiva para tornar a sala de aula atrativa e efetiva. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ZANCUL, M. C. S. O ensino de Ciências e a experimentação; algumas reflexões. *IN:* PAVÃO, A. C; FREITAS, D. **Quanta Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EDUFSCar. 322 p. 2011.

AUSUBEL, D. P. **The facilitation of meaningful verbal learning.** D.C. Artmed (1978)