



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PIRIPIRI
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

LUANA CRY S ILVA DE SOUZA

A UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COMO METODOLOGIA NO
ENSINO MÉDIO: um levantamento bibliográfico

PIRIPIRI

2024

LUANA CRYSTALVA DE SOUZA

A UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COMO METODOLOGIA NO
ENSINO MÉDIO: um levantamento bibliográfico

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Piripiri.

Orientadora: Prof^o. Dr^o: Francisco das Chagas de Melo
Brito

.

PIRIPIRI

2024

A UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE QUÍMICA COMO METODOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: um levantamento bibliográfico

Luana Crys Silva de Souza¹
Francisco das Chagas de Melo Brito²

RESUMO

A experimentação na disciplina de Química é uma alternativa que vem sendo adotada pelos professores como metodologia inovadora, visto que essa facilita a assimilação dos conteúdos ao mesmo tempo que proporciona uma aprendizagem significativa para o estudante. Deste modo, a pesquisa teve como objetivo analisar nas produções acadêmicas sobre como os experimentos de Química são utilizados metodologicamente no Ensino Médio. Para isto, empregou-se na pesquisa uma Revisão Sistemática de Literatura, na qual foi realizado um levantamento bibliográfico dos trabalhos publicados entre os anos de 2019-2023. Mediante as buscas foram encontrados 16 trabalhos em volta da temática de Experimentação no Ensino de Química do EM, onde os resultados apontaram que as estratégias didáticas adotadas pelos professores em sala de aula tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas para o aluno, quanto as abordagens de Experimentação a de Investigação são as mais utilizadas e os desafios sobre a utilização de experimentos estão relacionados falta de espaços adequados e a formação docente. Dessa forma, por meio do estudo realizado, foi possível confirmar que essa prática é uma ferramenta potencializadora de Ensino, onde estimula a criatividade e autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: Experimentos; Ensino de Química; Metodologia.

ABSTRACT

Experimentation in chemistry is an alternative that has been adopted by teachers as an innovative methodology, since it facilitates the assimilation of content while providing meaningful learning for the student. The aim of this research was to analyze how chemistry experiments are used methodologically in secondary education in academic productions. To this end, a Systematic Literature Review (SLR) was used in the research, in which a bibliographic survey of works published between the years 2019-2023 was carried out. The results showed that the didactic strategies adopted by teachers in the classroom make the lessons more dynamic and attractive for the student, that experimentation and investigation approaches are the most widely used and that the challenges of using experiments are related to the lack of suitable spaces and teacher training. Thus, through the study carried out, it was possible to confirm that this practice is an empowering teaching tool, where it stimulates students' creativity and autonomy.

Keywords: Experiments; Chemistry teaching; Methodology.

¹ Pós-graduanda em Ensino de Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. luanacrys05@gmail.com.

² Doutor em Biotecnologia. Universidade Federal do Delta do Parnaíba. melo.brito@ifpi.edu.br.

Data de aprovação: 01/04/2024

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em sala de aula é uma tarefa desafiadora para os professores, no qual exige que o docente procure metodologias que facilitem a assimilação dos conteúdos e que, ao mesmo tempo, proporcione uma aprendizagem significativa para o aluno. Ademais, essa atividade se torna mais difícil no Ensino Médio (EM) quando os assuntos envolvem a utilização de fórmulas complexas e cálculos, como é o caso da Química, onde o docente tem que procurar meios que relacione a parte teórica com a prática (Silva, 2017).

Mediante a isso, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o Ensino de Química no que diz respeito ao Ensino Médio deve: “Possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais e econômicas” (Brasil, 2006).

Nessa perspectiva, um caminho que pode viabilizar esse contexto é a utilização da experimentação como metodologia de ensino, visto que as práticas experimentais conseguem tornar a aprendizagem mais significativa, elucidando os conteúdos de uma forma mais dinâmica. Além disso, essa adoção faz com que o aluno seja incentivado a investigar determinados fenômenos que ocorrem na área, assim como a atrair o interesse do aluno pela disciplina e desmistificar o fato de a Química ser algo complexo e difícil de aprender (Silva, 2016).

Ademais, consoante o artigo 35º, seção IV, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tem como finalidade para o EM: “A compreensão dos fundamentos científicos-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (Brasil, 1996). Desse modo, a utilização dessa prática metodológica não só contribui para as aulas do professor, como também serve para testar e pôr em prática todo o conhecimento teórico repassado anteriormente aos alunos (Silva, 2015).

Neste sentido, esse trabalho tem por objetivo de analisar nas produções acadêmicas sobre como os experimentos de Química são utilizados metodologicamente no Ensino Médio, considerando as produções publicadas em artigos, teses e dissertações. Assim como observar as estratégias didáticas, as abordagens da Experimentação e verificar os desafios sobre a utilização de Experimentos em sala de aula. Desse modo, busca-se analisar os diversos aspectos que contribuem para o estudo acerca desta temática

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EXPERIMENTOS NO ENSINO QUÍMICA COMO UMA ESTRATÉGIA FACILITADORA DE APRENDIZAGEM

Em uma visão geral, os alunos têm uma certa resistência quanto a disciplina de Química por se tratar de uma matéria que envolve conceitos minuciosos, diversas fórmulas e cálculos. Sendo assim, muitos estudantes acabam adotando a estratégia de memorização e não aprendem o conteúdo, ademais, o desinteresse do aluno pela matéria pode dificultar até mesmo dele conseguir associar os conteúdos mais simples com o seu cotidiano (Veiga; Quenenhenn; Cargnin, 2012).

Tendo em vista a isto, uma das estratégias metodológicas aplicadas à área da Química que potencializam o ensino-aprendizagem dos alunos e que, ao mesmo tempo, o torna participativo na construção do seu próprio conhecimento, destaca-se o uso de Experimentação. Segunda a literatura, esse estilo de abordagem é bastante elogiado por especialistas, pois os estudantes conseguem observar a materialização de determinados fenômenos que ocorrem na Química, de modo que podem agir, intervir e questionar esses eventos científicos a medida em que eles acontecem (Limberger; Brandolt; Bertogilo, 2016).

Mediante ao exposto, um dos objetivos da disciplina de Química no Ensino Médio é permitir com que o estudante compreenda os processos químicos que ocorrem no meio físico, assim como, contribuir para que o aluno seja capaz de julgar e tomar decisões tendo como base uma fundamentação científica enquanto indivíduo e membro da sociedade (Brasil, 1996). Tendo vista a isso, a utilização de experimentos nas aulas de Química é uma alternativa que atende a esses requisitos, bem como faz com que os alunos adquiram habilidades que não seriam possíveis seguindo somente o método tradicional (Gonçalves; Goi, 2020).

Por tanto, a adesão de experimentos não só alia a teoria com a prática, mas também faz com que crie uma problematização em sala de aula e, conseqüentemente, estimule a curiosidade do aluno e que o mesmo seja mais participativo nas atividades. Ademais, nas aulas experimentais é fundamental que o professor oriente o discente nesse processo de aprendizagem, fazendo com os estudantes compreenda a teoria, formule questionamentos e relacione com o cotidiano, de modo que, o aluno ao final desse processo ampliem a sua capacidade de resolver problemas e desenvolva habilidades pertinentes a área (Peruzzi; Fofonka, 2013).

2.2 OS TIPOS DE ABORDAGENS DA EXPERIMENTAÇÃO

A importância de o aluno ter uma alfabetização científica reflete na sua formação como cidadão, pois os mesmos passam a ter um pensamento mais crítico e reflexivo das coisas que estão ao seu redor. Desse modo, irão existir três tipos de abordagens de Experimentação, como demonstrativa, verificativa e investigativa, onde cada qual exigirá dos alunos posicionamentos diferenciados mediante as situações apresentadas (Luz; Longhin, 2019).

Na experimentação demonstrativa, o professor elabora os experimentos e, no decorrer do procedimento, o mesmo formula questionamentos aos alunos, onde o docente pode transmitir o conhecimento ou pode instigar e induzir os estudantes a relacionar a teoria com os experimentos. Entretanto, essa é uma abordagem que deve ter um certo cuidado, pois o ato de só demonstrar faz com que o aluno seja muito roteirizado e não tenha oportunidades de formular hipóteses e discutir de forma crítica os conteúdos (Silva, 2016).

Já na experimentação verificativa, é uma abordagem que promove a participação efetiva do aluno, no qual incentiva o estudante a buscar formas de validar um conceito por meio de discussões, bem como formule hipóteses e, principalmente, aprenda a manusear os equipamentos. Tal ação faz com que o aluno se sinta parte do processo de construção de conhecimento, onde ele domine técnicas, aprenda a supervisionar o procedimento, saiba coletar resultados, assim como solucionar problemas que possam surgir durante o experimento (Silva, 2019).

Na abordagem de experimentação investigativa, o estudante passa a ter uma participação ativa, onde o professor é apenas o mediador. Entretanto, nesta o aluno é orientado a tomar a melhor decisão para solução dos problemas e chegar a uma conclusão, sendo assim, essa prática faz com que prenda a atenção do discente, que seja observador, reflita mais sobre o processo, dentre outras características (Gonçalves; Goi, 2022).

2.3 EXPERIMENTOS COMO METODOLOGIA: OS DESAFIOS DESTA PRÁTICA

É notório que a utilização de experimentos como metodologia torna uma aula mais diferenciada, dinâmica e atrativa para o aluno. Entretanto, apesar desses benefícios, o emprego dessa prática em sala de aula não é observado com tanta frequência, tendo em vista a necessidade da existência de espaços adequados para realização dessas atividades e até mesmo pela iniciativa dos professores (Gonçalves, 2005).

O espaço de um laboratório faz uma grande diferença nas aulas, tendo em vista o número de possibilidades de experimentos que podem ser executados, bem como os equipamentos e reagentes, no qual os alunos podem ter a oportunidade de manuseá-los. No entanto, a construção desse tipo de infraestrutura nem sempre é uma realidade para muitas escolas, não só pelo alto custo de investimento nos materiais adequados, mas também em manter a manutenção deste espaço regularmente (Benite; Benite, 2009).

Para Da Silva, et al. (2017), as atividades experimentais, independentemente de ocorrerem no ambiente tradicional de laboratório escolar ou não, são importantes para a sua aplicação, pois podem ser um ponto inicial para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias abordadas em sala de aula. Sendo assim, mesmo na ausência desse espaço, cabe ao professor procurar experimentos que sejam de fácil acesso e baixo custo, de modo que possam ser executados até mesmo em sala de aula e que ainda consiga contribuir para um processo de aprendizagem significativa dos estudantes.

Outro fator a ser mencionado é em relação à formação inicial e continuada do professor de Química, onde, apesar de esses profissionais terem sido designados para esse tipo de prática na graduação, muitos ainda não compreendem os benefícios dessa estratégia metodológica. Além disso, os cursos de preparação desse profissional erram no sentido de saber não diferenciar o conhecimento escolar do conhecimento científico, assim como não há incentivos para abordagem de metodologias que potencializam o ensino-aprendizagem (Santos, Menezes, 2020).

Mediante a isso, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, os cursos de formação inicial e continuada de docentes devem considerar: “[...] o desenvolvimento de habilidades propedêuticas, com fundamento na ética da inovação, e de manejar conteúdos e metodologias que ampliem a visão política das técnicas e tecnologias, no âmbito de sua atuação cotidiana” (Brasil, 2013). Sendo assim, o despreparo do professor pode refletir na aula, visto que para esse tipo de abordagem exige um planejamento especial para que o aluno consiga compreender de fato o conteúdo (Salesse, 2012).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a elaboração dessa pesquisa, foi realizado o procedimento de levantamento bibliográfico, onde se utilizou um protocolo de pesquisa mais metódico conhecido como Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Segundo Donato (2019, p.227), a RSL apresenta uma “[...] investigação bem definida e caracterizada por ser metodologicamente abrangente,

transparente e replicável”, assim como avalia a qualidade dos artigos, proporciona os dados conforme os critérios definidos e sintetiza os resultados.

A pesquisa teve um caráter descritivo e exploratório, tendo em vista que o primeiro possibilita observar os fatos sem que o pesquisador realize qualquer interferência. E o segundo visa promover uma maior familiaridade com a problemática e torná-la mais explícita, de modo que, permite considerar diversas análises referentes ao fato investigado (Gil, 2002).

Mediante a isto, o levantamento realizado foi em torno da questão central da pesquisa: Como os experimentos de Química são utilizados metodologicamente no Ensino Médio, considerando as produções publicadas em artigos, teses e dissertações? Deste modo, foram formuladas outras questões a serem observadas nos trabalhos, sendo elas: as estratégias didáticas desenvolvidas para o Ensino de Química no EM, as formas de abordagem que são utilizadas nos experimentos e os desafios sobre uso dos experimentos de Química como metodologia para o Ensino Médio, assim como demais fatos que agregaram a pesquisa.

Quanto à estratégia de pesquisa realizada, primeiramente definiram-se os descritores para a busca, sendo eles: “Experimentos” AND “Química” AND “Ensino de Química” AND “Metodologia” AND “Ensino Médio” AND “Ensino e Aprendizagem”. A partir disso, aplicou-se a combinação desses descritores nas bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Periódicos CAPES. O qual teve como critério para seleção dos dados as teses, dissertações e artigos nacionais e internacionais publicados nos últimos 5 anos, ou seja, produções de 2019 a 2023 que estavam relacionadas com as questões propostas da pesquisa.

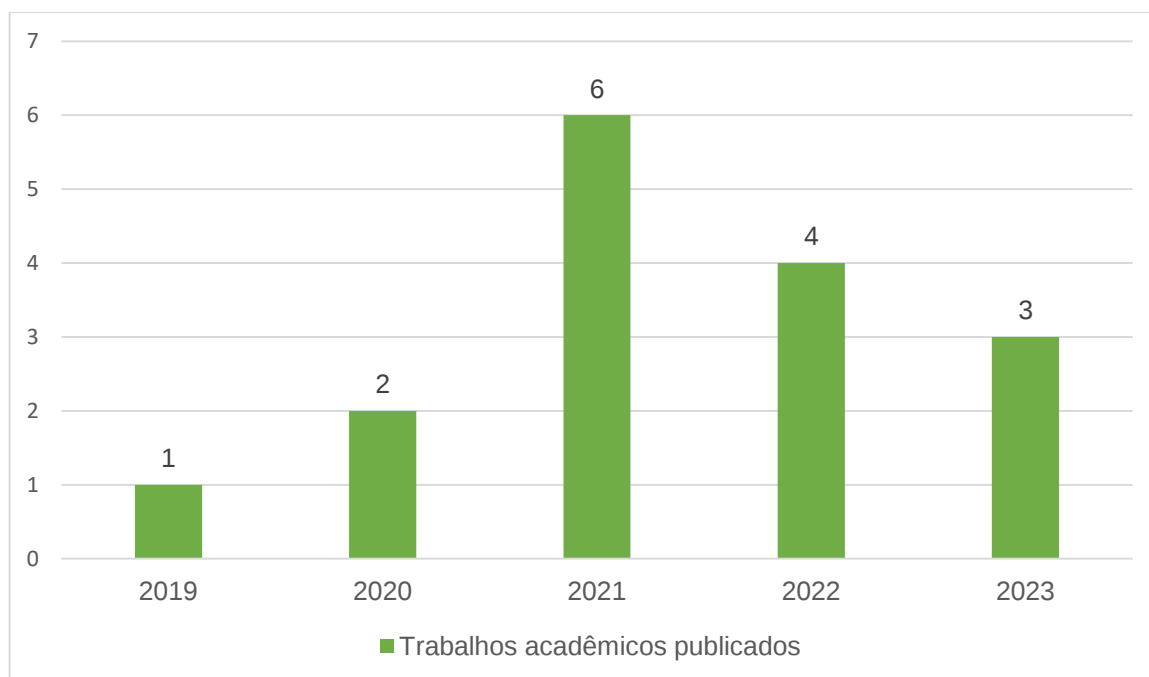
Dessa forma, com os critérios de busca definidos e utilizando as ferramentas de seleção providas por cada base de dados, observaram-se os resultados seguindo uma abordagem de análise quantitativa e qualitativa dos dados. A partir disso, reuniram-se as principais informações relevantes, as quais foram discutidas ao longo do trabalho para que houvesse um melhor entendimento sobre a pesquisa.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

A pesquisa realizada nos bancos de dados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Periódicos CAPES, revelou a existência de 81 trabalhos publicados entre os anos de 2019 a 2023. No entanto, fazendo uma análise minuciosa e considerando os critérios estabelecidos, apenas 16 trabalhos apresentaram as informações de interesse da pesquisa (GRÁFICO 1), sendo 5 pesquisas encontradas na BDTD e 11 pesquisas no Periódicos

CAPES. Diante disso, pôde-se observar a escassez de trabalhos a respeito desta temática, no qual a maioria destes estavam mais relacionados com a proposta do Ensino de Química com Experimentos realizados em plataformas digitais e não presencialmente, onde os alunos podem estar tendo contato com os materiais dos Experimentos.

Gráfico 1 - Dados obtidos na plataforma de publicação BDTD e Periódicos CAPES.



Fonte: Autoria própria (2024).

Mediante aos dados coletados, a primeira análise realizada foi em relação ao ano de publicação, onde podemos observar que houve um aumento significativo entre os anos de 2020 a 2021. Considerando que no ano de 2020 ocorreu a pandemia, onde exigiu muito de os professores tentarem repassar o conteúdo da maneira mais dinâmica para que o aluno compreendesse. Sendo assim, a partir do ano de 2021 foi que houve um aumento de pesquisas acerca desse assunto, evidenciando que o tema tem atraído a atenção da comunidade científica nos últimos anos.

Outra característica analisada foi referente aos países de publicações das pesquisas. Refinando a busca acerca da desta temática específica, pôde-se observar que todos os 16 trabalhos foram publicados no Brasil, vale ressaltar que na pesquisa geral houve outros países que tiveram publicações sobre experimentos de Química, mas voltado para plataformas digitais e que tinham foco em outras questões.

Em relação às áreas da Química para as quais os trabalhos eram direcionados, pôde-se constatar que a maioria era voltada à área de Química Geral (14 pesquisas), seguida de Química Orgânica (1 pesquisa) e Química Forense (1 pesquisa). Este último, apesar de não ser visto nos conteúdos tradicionais no Ensino de Química, apresentou-se como uma metodologia diferenciada, seguindo uma abordagem investigativa de modo a expandir o conhecimento dos alunos para outras áreas.

Após as análises iniciais, realizou-se uma pesquisa mais aprofundada em torno das questões formuladas que estavam de acordo com o objetivo da pesquisa, para haver um melhor aproveitamento das informações obtidas neste levantamento. Logo abaixo, no Quadro 1, é possível visualizar as publicações acadêmicas selecionadas da plataforma de busca especificando o autor, ano, título da pesquisa.

Quadro 1 - Informações obtidas dos trabalhos coletados da plataforma BDTD e Periódicos CAPES.

AUTOR	ANO	TÍTULO
LEAL, R. R.	2019	Experimentação investigativa em química no ensino médio e suas potencialidades para o exercício da argumentação e um ensino centrado no aluno
SILVA, W. A. et al.	2020	A utilização do indicador natural para a aplicação de uma atividade experimental no Ensino de Química
FRANCEZ, C. C.	2020	Química forense e experimentação investigativa: uma proposta inovadora para as aulas de Química do Ensino Médio
TEIXEIRA, J. S.	2021	Experimentação contextualizada nas aulas de química: investigando conceitos da termoquímica e desvendando o mistério do carvão reutilizado em churrascos.
BARBOZA, D.A.P.	2021	Desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio de uma sequência de aulas experimentais investigativas de química orgânica no ensino médio
MOTA, J. G. J.	2021	A investigação do erro: características e potencialidades das atividades investigativas em química com alunos de ensino médio e sua utilização para o ensino de titulação

ASSIS, E. B., et al.	2021	Experimentação no ensino de Química: uma análise na Educação do Campo
SILVA, E. C. C., et al.	2021	Uma experiência da prática pedagógica em química por meio da experimentação
XIMENES, T. P.	2021	Ensino por experimentação: aplicação de um experimento para o ensino de química
GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J.	2022	A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa
SOUZA, T. M.	2022	A experimentação no ensino de química na educação básica entre a teoria e a práxis
FIN, J. G., et al.	2022	Experimentação no ensino de química: uma proposta didática para a compreensão da cinética química
SOUSA, A. F.	2022	O uso da experimentação no ensino de Química: Uma pesquisa com alunos e professores do terceiro ano do ensino médio
HOTT, N. T.	2023	Experimentos de química para aprimorar a experiência educacional em sala de aula
MARÇAL, E. O.	2023	A experimentação no ensino da eletroquímica: abordagens, potencialidades e desafios para uma aprendizagem significativa
FIN, J. G.; UHMANN, R. I. M.	2023	Reações Químicas no Ensino de Química: compreensões por meio da Experimentação

Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme a pesquisa realizada, pôde-se observar nos trabalhos acadêmicos que, nos últimos anos, os especialistas estão tendo um olhar diferenciado em relação ao Ensino de Química. Uma vez que estão saindo do modelo tradicional de ensinar, de só passar a teoria, e adotando a metodologia da Experimentação, visto que essa potencializa a aprendizagem e desperta o interesse do aluno pela disciplina.

Uma das questões levantadas quanto ao estudo foi sobre as estratégias didáticas desenvolvidas para o Ensino de Química no EM. Consoante as análises de 5 trabalhos, observou-se que todos consideraram que as ações pedagógicas devem seguir uma conjectura de problematizar os fenômenos da Química para que eles compreendam a teoria na prática, de

modo que potencialize o ensino e contribua para a construção do conhecimento científico dos estudantes.

Segundo a pesquisa Hott (2023), a estratégia viável para as aulas dinâmicas no Ensino Médio com a disciplina de Química foi propor metodologias ativas, tais como ensino por investigação e estudo de casos, que seja capaz de fazer o aluno com dialogue, reflita, e participe de maneira ativa na resolução do problema. Para Fin et al. (2022), o autor constatou que a adoção de estratégias didáticas no Ensino de Química, no qual coloca o aluno como protagonista na construção de seu conhecimento e o professor como mediador, pode ser uma ferramenta transformadora que enriquece as aulas, tornando-as mais interativas.

Já nos estudos de Assis et al. (2021), Ximenes (2021) e Gonçalves, Goi (2022) foi levantada a questão de associar os conceitos da Química com as situações do cotidiano, visto que, a compreensão se torna ainda mais fácil, onde os mesmos podem observar na prática esses conceitos repassados em sala de aula acontecendo diariamente.

Conforme o exposto, é notório que a adoção de metodologias inovadoras para o Ensino de Química no Ensino Médio tem suas vantagens. No entanto, apesar dessas estratégias serem benéficas, deve-se ter uma cautela quanto a isso, pois até mesmo essas didáticas podem se tornar abordagens tradicionalistas, como, por exemplo, experimentos com roteiros “fechados” que podem limitar as possibilidades do aluno de interagir e aprender.

Corroborando com isso, Zômpero, Passos e Carvalho (2012) relatam que a experimentação tradicional pode-se apresentar como “[...] experiência seguindo rígidos guias, não incentivando a curiosidade, evitando erro ou sendo realizada como ‘receitas de bolo’” (ZOMPERO; PASSOS; CARVALHO, 2012, p. 48). Sendo assim, em vez de ajudar nesse processo de aprendizagem no aluno, podem atrapalhar se não forem trabalhadas da maneira correta.

A segunda questão levantada foi em relação às formas de abordagem que são utilizadas nos experimentos. Segundo o estudo, verificou-se em 7 trabalhos que houve diferentes maneiras do uso da Experimentação e que os autores não estavam apenas preocupados em executar o passo a passo do procedimento, mas também tinham o objetivo de ajudar o aluno a construir uma visão crítica dos fatos que contribuísse para sua aprendizagem.

Mediante as produções selecionadas, todas utilizaram da abordagem investigativa. Na pesquisa de Leal (2019) foi realizada uma atividade em grupo com 20 experimentos sobre densidade acompanhado de questionários, onde a aula se baseou em quatro etapas, sendo eles: momento de instrução, prática, discussão e conclusão. Já no trabalho Teixeira (2021) primeiramente foi aplicada uma atividade diagnóstica para ver como estava o conhecimento

dos alunos sobre Termodinâmica, logo foi aplicado o experimento e, ao decorrer da prática, o professor questionava os alunos sobre o que fazer em determinada situação.

Nas pesquisas de Mota (2021) e Silva et al. (2020), ambos adotaram sequências didáticas parecidas, onde o primeiro era em relação ao conteúdo de Titulação e o segundo sobre Ácidos e Bases, no qual primeiramente passaram o conteúdo teórico em sala de aulas acompanhado de uma lista de exercícios, em seguida aplicaram o experimento para a turma e ao final o professor fazia questionamentos aos alunos sobre o que havia ocorrido na prática.

Quanto às pesquisas de Barbosa (2021) e Sousa (2022), os professores, além de realizarem os experimentos seguidos de questionários, exigiram a elaboração de um relatório a respeito da prática para compreender como os alunos argumentavam cientificamente os fatos que ocorreram na prática. Já no trabalho de Francez (2020), o autor elaborou uma proposta diferente envolvendo a interdisciplinaridade, onde os alunos realizaram experimentos básicos da área de Química Forense e, ao decorrer da prática, o professor auxiliava os alunos nas investigações.

Mediante os fatos relatados nos trabalhos, pôde-se observar que a abordagem de experimentação investigativa adotada como metodologia resultou no aumento da participação dos alunos perante a atividade. Além disso, fez com que os mesmos criassem um sentimento de responsabilidade diante da prática visto que, qualquer atitude poderia interferir no resultado final, conseqüentemente, isso acabou influenciando também no espírito de coletividade entre os colegas para solucionar os problemas juntos e conseguirem atingir o objetivo da prática.

Segundo Guerra, et al. (2018), reforça que a experimentação utilizada de forma investigativa tem diversas vantagens, como, por exemplo, desenvolver nos estudantes o senso crítico na busca de formular hipóteses e realizar testes na procura de um conceito próximo do científico.

A última questão levantada na revisão foi referente aos desafios sobre o uso dos experimentos de Química como metodologia para o Ensino Médio. Consoante as análises, 4 trabalhos apontaram alguns problemas encontrados na adoção desta estratégia pedagógica, uma vez que iniciar ou manter este tipo de atividade requer um certo esforço de toda comunidade escolar.

Nas pesquisas de Souza (2022), Marçal (2023) e Fin; Uhmman (2022), foram ressaltados problemas referentes a falta de laboratórios para realizações das aulas experimentais, visto que a existência desses espaços de certa forma acaba incentivando a prática desse estilo de atividade. Vale ressaltar que os professores da pesquisa não descartavam a utilização de materiais de baixo custo, visto que é uma estratégia inovadora. Entretanto, está se limita quanto

a realização de experimentos que exigem materiais mais complexos, como, por exemplo, reagentes químicos.

No trabalho Silva et al. (2021), a questão mais abordada foi em relação à formação do professor do Ensino Médio, no qual se observou que ainda existe um despreparo dos docentes de Química quanto ao uso da Experimentação como metodologia, onde muitos ainda optam por seguir Ensino Tradicionalista por ser uma tarefa que exige menos esforço de professor e até mesmo pela falta de conhecimentos básicos em como elaborar esse estilo de atividade.

Segundo Barros e Hosume (2008), relata que é importante superar as dificuldades, porém deve-se ter cuidado quanto ao modo como essas são desenvolvidas, visto que, pode colaborar para realização de atividades práticas pedagógicas empobrecidas e simplistas. Desse modo, uma vez que todos esses entraves dificultam a execução dessa metodologia, isso acaba influenciando para a adesão de práticas tradicionalistas e contribuindo para o comodismo da comunidade escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo a pesquisa realizada, os resultados apontaram um número considerável de produções acadêmicas voltadas a temática sobre a utilização dos experimentos de Química como metodologia nas turmas do Ensino Médio. Mediante as observações dos trabalhos, compreendeu-se que a Experimentação é uma abordagem que vem ganhando notoriedade nas discussões pedagógicas nos últimos anos, visto que essa tem demonstrado ser uma metodologia inovadora que apresenta excelentes resultados no contexto educacional.

As análises do estudo mostraram que as estratégias didáticas desenvolvidas para os conteúdos de Química no Ensino Médio tem sido a solução para vários problemas no processo de aprendizagem dos alunos, onde pesquisadores apontam que essa prática é uma ferramenta potencializadora de ensino, onde estimula a criatividade e autonomia dos estudantes.

Ademais, verificou-se que a abordagem de Experimentação investigativa é a mais utilizada entre os professores, tendo em vista que nesta o aluno se torna mais participativo na realização das atividades desenvolvidas. Ainda, foi possível identificar os desafios mais recorrentes sobre o uso dos experimentos de Química como metodologia para o Ensino Médio, no qual envolvia a ausência de laboratório e as falhas na formação do professor.

Dessa forma, com esta pesquisa, pôde-se compreender melhor os aspectos mais relevantes sobre a importância da experimentação na disciplina de Química como um excelente método que contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Logo, espera-se que a

comunidade escolar reflita sobre a adesão dessa metodologia inovadora, tendo em vista os benefícios que essa pode proporcionar as aulas de Química e para as turmas do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

ASSIS, E. B. et al. Experimentação no ensino de Química: uma análise na Educação do Campo. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 5, n. 2, p. 337-354, 2021.

BARBOZA, D. A. P. **Desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio de uma sequência de aulas experimentais investigativas de química orgânica no ensino médio**. 2021. 135 p. Tese (Doutorado) - Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

BARROS, P. R. P.; HOSOUME, Y. Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. **Resumos**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2024.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, s.l, v. 2, n. 48, p. 10, jan. 2009. Disponível: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/14983/5/Artigo%20-%20Anna%20Maria%20Canavaro%20Benite%20-%202009.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: **MEC**, 2006.

DONATO, H; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, s.l., n. 32, p. 227-235, mar. 2019.

FIN, J. et al. EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA A COMPREENSÃO DA CINÉTICA QUÍMICA. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316**, n. 41, 2022.

FIN, J. G.; UHMANN, R. I. M. Reações Químicas no Ensino de Química: Compreensões por meio da Experimentação. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 3, p. 128-139, 2023.

FRANCEZ, C. C. **QUÍMICA FORENSE E EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: UMA PROPOSTA INOVADORA PARA AS AULAS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO**. 2020. 113 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020.

GIL, A. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. ed. 5. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, F. P. et al. **O texto de experimentação na educação em Química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. 168 p. Tese (Doutorado) - Programa De Pós-Graduação Em Educação Científica e Tecnológica. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, 2005.

GONÇALVES; R. P. V; GOI. M. E. J. METODOLOGIA DE EXPERIMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA PARA O ENSINO DE QUÍMICA. **Comunicações Piracicaba**, Piracicaba, v. 27, n. 21, p. 219-247, 2020.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 2, p. 31-40, 2022.

GUERRA, M. H. F. S. et al. Uma Abordagem das Atividades Experimentais no Ensino de Química: Uso da Flor Ixorachinensi como Indicador Ácido-Base. **Revista Thema**, s.l, v. 15, n. 3, p. 834-847, 2018.

HOTT, N. T. **Experimentos de química para aprimorar a experiência educacional em sala de aula**. 2023. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2023.

LEAL, R. R. **Experimentação investigativa em química no ensino médio e suas potencialidades para o exercício da argumentação e um ensino centrado no aluno**. 2019. 122 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LIMBERGER, K. M.; BRANDOLT, T. D. D.; BERTOGLIO, D. S. As funções da experimentação no Ensino de Ciências e Matemática. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n.2, jul/dez, 2016.

LUZ, A. R.; LONGHIN, S. R. A experimentação demonstrativa no ensino de química promovendo o conhecimento científico. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 4, p. 174-188, 2019.

MARÇAL, E. O. **A experimentação no ensino da eletroquímica: abordagens, potencialidades e desafios para uma aprendizagem significativa**. 2023. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2023.

MOTA, J. G. J. **A investigação do erro: características e potencialidades das atividades investigativas em química com alunos de ensino médio e sua utilização para o ensino de titulação**. 2021. 136 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A IMPORTÂNCIA DA AULA PRÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO SIGNIFICATIVA DO CONHECIMENTO: A VISÃO DOS PROFESSORES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA. **Revistaea**. s.l., v. 21, n. 81, p. 31, 2013. Disponível: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1754>. Acesso em. 25 jan. 2024.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SALESSE, A. M. T. **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2012. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Pós-Graduação em Educação. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Medianeira, 2012.

SILVA, E. C. C. et al. Uma experiência da prática pedagógica em química por meio da experimentação an experience of pedagogical practice in chemistry through experimentation. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, v. 7, n. 6, p. 61648-61666, 2021.

SILVA, E. D. **A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA EDUCAÇÃO**. 2017. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – AVM Faculdade Integrada, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, R. B. et al. A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO VERIFICATIVA PARA UMA APRENDIZAGEM ATIVA DE QUÍMICA. **IV CONGRESSO DAS LICENCIATURAS**, Vitória, 2019. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploads/5277.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

SILVA, S. D. **A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO COMO RECURSO PRÁTICO PEDAGÓGICO**. 2015. 33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro de Ciência e Tecnologia Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SILVA, V. G. **A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA E CIÊNCIAS**. 2016. 42 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Ciências Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SILVA, W. A. et al. A utilização do indicador natural para a aplicação de uma atividade experimental no ensino de química. **Revista Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n.4, p.16859-16871, 2020.

SOUSA, A. F. **O uso da experimentação no ensino de Química**: Uma pesquisa com alunos e professores do terceiro ano do ensino médio. 2022. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão.

SOUZA, T. M. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ENTRE A TEORIA E A PRÁXIS. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista- ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 39-51, 2022.

TEIXEIRA, J S. **Experimentação contextualizada nas aulas de química**: investigando conceitos da termoquímica e desvendando o mistério do carvão reutilizado em churrascos. 2021. 106 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS REFLEXÕES. **I Jornada de Didática**, Curitiba, p. 10, 2012. Disponível: <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMI%20CA.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

XIMENES, T. P. **Ensino por experimentação: aplicação de um experimento para o ensino de química**. 2021. 44 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2021.

ZÔMPERO, F.; PASSOS, Q.; CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **UNOPAR**, v. 7, p. 43-54, 2012.