



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DIRETORIA DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA LICENCIATURA EAD

UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE
QUÍMICA

Isvaldo Macedo Rodrigues

Bom Jesus das Selvas – Ma

2022

ISVALDO MACEDO RODRIGUES

**UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Química
da Universidade Federal do Maranhão, como
requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientador: Dr. Ulisses Magalhães Nascimento

Bom Jesus das Selvas – Ma

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

RODRIGUES, ISVALDO MACEDO.

UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NAS
AULAS DE QUÍMICA / ISVALDO MACEDO RODRIGUES. - 2022.
34 p.

Orientador(a): ULISSES MAGALHÃES NASCIMENTO.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade
Federal do Maranhão, BOM JESUS DAS SELVAS, 2022.

1. EXPERIMENTAÇÃO. 2. EXPERIMENTOS. 3. QUÍMICA. I.
NASCIMENTO, ULISSES MAGALHÃES. II. Título.

ISVALDO MACEDO RODRIGUES

**UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso.

Aprovado em: 10 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ulisses Magalhães Nascimento Dr.

Orientador do Curso

Instituição: UFMA

Prof. Paulo Sergio S. Bezerra Dr.

Coordenador do Curso

Instituição: UFMA

Prof. José Rodrigues Delfino Dr.

Tutor do Curso

Instituição: UFMA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, aos meus queridos pais; Agenor Rodrigues dos Santos e Vitória
Macedo dos Santos e ao meu querido irmão Gerisvaldo Macedo Rodrigues.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado forças e o fôlego de vida todos os dias para ir em busca dos meus sonhos e dos meus objetivos, quero agradecer à minha querida esposa Nailde da Silva Araújo Rodrigues que sempre me incentivou a continuar, agradeço o coordenador do curso; Dr. Paulo Sergio S. Bezerra que no momento mais difícil não me deixou pra trás, agradeço a todos os professores na pessoa do professor José Rodrigues Delfino que foi um excelente tutor em minha caminhada, também agradeço a todos os meus colegas de turma que através da união nos manteve firmes e fortes.

“Mas em todas essas coisas, somos mais do que vencedores, por meio
daquele que nos amou”.

Rm. 8:37

Bíblia sagrada

RESUMO

A experimentação, pode ser considerada como uma estratégia eficiente no que diz respeito ao estímulo do questionamento e da investigação a partir de uma perspectiva contextualizada e interdisciplinar. Por meio da experimentação, os alunos são se tornam capazes de tomar decisões conscientes para resolver problemas reais que estejam ligados ao contexto social no qual estejam inseridos. Desse modo, diversos conceitos importantes relacionados com a análise química são possíveis de serem explorados por meio da experimentação. O presente trabalho, tem como objetivo geral investigar na literatura científica sobre a experimentação nas aulas de Química afim de compreender como estas são produzidas, e objetivos específicos de elaborar uma busca bibliográfica no Periódico CAPES; selecionar uma amostra de publicações científicas a respeito do tema por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos previamente; analisar as publicações científicas selecionadas a fim de elaborar as categorias de análise do estudo; descrever e discutir os resultados encontrados a partir da revisão bibliográfica. Com o estudo, verificou-se que, a experimentação é uma ferramenta importante para a melhoria do aproveitamento da aprendizagem dos alunos e usar as metodologias de experimentação para o ensino de Química pode contribuir significativamente para o aprendizado da disciplina.

Palavras-Chave: Experimentação. Química. Experimentos.

ABSTRACT

Experimentation can be considered an efficient strategy about stimulating questioning and investigation from a contextualized and interdisciplinary perspective. Through experimentation, students can make conscious decisions to solve real problems that are linked to the social context in which they are inserted. In this way, several important concepts related to chemical analysis are possible to be explored through experimentation. The present work has the general objective of investigating the scientific literature on experimentation in Chemistry classes in order to understand how they are produced, and specific objectives of elaborating a bibliographic search in the CAPES Periodical; select a sample of scientific publications on the subject by applying the inclusion and exclusion criteria previously established; to analyze the selected scientific publications in order to elaborate the analysis categories of the study; describe and discuss the results found from the literature review. With the study, it was found that experimentation is an important tool for improving student learning and using experimentation methodologies for teaching Chemistry can significantly contribute to the learning of the discipline.

Keywords: Experimentation. Chemistry. experiments.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Percentual de publicações por ano	25
Tabela 2: Percentual de publicações de revista por ano	25
Tabela 3: Abordagens metodológicas dos estudos	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo dos estudos selecionados	24
Quadro 2: Caracterização dos estudos	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	16
3.2 TIPOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	18
3.2.1 Atividades de demonstração.....	18
3.2.2 Atividades de verificação	18
3.2.3 Atividades de investigação.....	19
3.3 PAPEL DIDÁTICO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	20
4. METODOLOGIA.....	21
4.1 TIPO DE ESTUDO	21
4.2 UNIVERSO E AMOSTRA	22
4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO.....	22
4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o ensino de Química tem mostrado preocupações, e, considerando a atualidade, além das dificuldades dos alunos para a compreensão da disciplina, a maioria deles, não conseguem correlacionar os conteúdos com o cotidiano, principalmente pelo fato de que os seus conteúdos não serem passados de forma clara para que o aluno seja capaz de compreender a Química como algo importante no meio em que vive.

Conforme destacado por Libâneo (2017) o ensino de Química tem sido conduzido com um viés tradicional. De forma descontextualizada e centrada principalmente em transmitir e em interpretar conhecimentos acumulados através de aulas expositivas, induzindo os alunos a apenas internalizar e reproduzir os conteúdos que são ministrados em sala de aula.

Desse modo, o ensino ocorre de uma forma não interdisciplinar, contribuindo para a dificuldade de aprendizagem dos alunos na disciplina. Nunes e Adorni (2010) destacam que contrariando o modelo tradicional, o ensino de química deve proporcionar que os alunos tenham uma assimilação das transformações químicas que acontecem em seu cotidiano de forma integral de modo que sejam capazes de compreender e de analisar criticamente os fundamentos práticos e teóricos.

Isso porque, o foco extremo em fórmulas matemáticas, em memorização e em conceitos e nomenclaturas, gera uma falta de contextualização da disciplina, desmotivando os alunos e dificultando a aprendizagem deles. E como estratégia para contornar essa situação, é apresentada a experimentação.

A experimentação, pode ser considerada como uma estratégia eficiente no que diz respeito ao estímulo do questionamento e da investigação a partir de uma perspectiva contextualizada e interdisciplinar. Assim, por meio da experimentação, os alunos se tornam capazes de tomar decisões conscientes para resolver problemas reais que estejam ligados ao contexto social no qual estejam inseridos.

Além do mais, as atividades experimentais, apresentam um caráter lúdico e motivador, vinculando-se aos sentidos, favorecendo o aprendizado e o envolvimento dos alunos nos temas que estão sendo abordados em sala de aula.

Entretanto, o ensino das ciências no contexto escolar ainda possui diversas lacunas em relação ao processo de ensino e aprendizagem, onde, os conhecimentos científicos são substituídos pela reprodução de conteúdo em sala de aula, e os alunos apresentam dificuldades em relação à aprendizagem, criando-se uma barreira que os impede de assimilar os conteúdos vistos em sala de aula com a realidade à sua volta.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa busca responder ao questionamento: quais as principais abordagens para experimentação nas aulas de química?

A forma como a experimentação vem sendo abordada nas escolas possui um caráter amplamente tecnicista e é limitada principalmente ao uso de roteiros com pouco grau de liberdade tanto para os professores quanto para os alunos, em que os alunos em geral, atuam simplesmente como reprodutores dos resultados que são esperados.

Se acredita que, um dos motivos para os problemas de ensino e aprendizagem está associado com o fato de que, as práticas de ensino e de aprendizagem em geral, são baseadas em apenas transmissão de conteúdos teóricos, sem valor para a aprendizagem dos alunos, que nesse processo, se tornam sujeitos passivos da aprendizagem.

Por esse motivo, estratégias de ensino que se baseiam em atividades experimentais, na ludicidade e na demonstração, tem se mostrado como uma importante e eficiente ferramenta didática para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, oferecendo uma visão prática sobre o que está sendo estudado de forma teórica.

Conforme Ferreira et al. (2010) a experimentação no ensino de Química, permite a construção de um recurso pedagógico importante no auxílio à assimilação de conceitos, contribuindo tanto para o manuseio e para a transformação de substâncias, quanto na possibilidade de explicar teoricamente os fenômenos, tudo isso, é subsidiado pelo contato do aluno com objetos reais de estudo da Química.

Sob essa ótica, a experimentação contribui pouco para construir os conhecimentos científicos dos alunos, e conseqüentemente, a capacidade para o exercício da cidadania. E, mesmo que a experimentação seja capaz de criar uma aula mais dinâmica, ela precisa ocorrer de uma forma que seja elaborada e aplicada para o alcance de uma aprendizagem mais significativa.

Estudar a experimentação nas aulas de Química é importante do ponto de vista que, quando aplicadas na escola, as atividades experimentais podem contribuir tanto para a aprendizagem dos alunos quanto para o desenvolvimento dos professores. Assim, do ponto de vista dos alunos, as atividades práticas se tratam de recursos capazes de auxiliar a compreensão de conceitos complexos e correlacioná-los com o que é vivenciado no cotidiano.

E, para o professor, é possível o aperfeiçoamento das habilidades e das competências práticas dos docentes, uma vez que planejar esse tipo de atividade fomenta a reflexão sobre os objetivos, sobre as metodologias e sobre as concepções de ciências envolvidos.

Sendo assim, as atividades práticas experimentais são capazes de favorecer a autonomia dos alunos, possibilitando a ampliação de suas ideias a partir da promoção de atitudes

investigativas, por meio da socialização dos conhecimentos e pelas relações que são estabelecidas entre as ciências e o cotidiano dos alunos.

E, ao professor, as atividades experimentais de Química, fomentam a pesquisa e permitem que sejam aprimoradas novas metodologias de ensino, permitindo que os docentes desenvolvam compreensões novas sobre a experimentação, além disso, esse tipo de atividade, contribui também para estreitar a relação entre professor e aluno a partir do estabelecimento de vínculos de confiança e pelo diálogo durante as aulas práticas. Por isso, a presente pesquisa, justifica-se por fazer uma abordagem sobre as atividades experimentais como um todo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar na literatura científica sobre a experimentação nas aulas de Química afim de compreender como estas são produzidas.

2.1. Objetivos Específicos

- Elaborar uma busca bibliográfica no Periódico CAPES;
- Selecionar uma amostra de publicações científicas a respeito do tema por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos previamente;
- Analisar as publicações científicas selecionadas a fim de elaborar as categorias de análise do estudo;
- Descrever e discutir os resultados encontrados a partir da revisão bibliográfica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino tradicional ainda se faz muito presente nas escolas, e em geral, é baseado em uma quantidade significativa de informações que são receptadas, onde os professores assumem um papel de apenas transmissor de conhecimentos, conduzindo os conteúdos de forma teórica (SCHNELTZLER, 2010).

Freire (2005) definiu que a Educação, da forma como ela está sendo trabalhada na maioria das escolas, tem sido considerada como uma educação puramente bancária, uma vez que consiste apenas em depositar conhecimentos, onde, os professores são os depositantes e os alunos são os depositários.

Assim, de uma forma geral, as práticas de ensino se baseiam em metodologias de transmissão de conteúdos teóricos, onde, os alunos recebem os conceitos de forma passiva sem questionamentos de valor para o seu aprendizado. Sobre isso, Moreira (2011) destaca que, se trata de uma aprendizagem mecânica, sem significado e de memorização que serve apenas para realização de provas, e logo é esquecida.

Zompero e Laburú (2010) destacam que, uma das teorias de aprendizagem, desenvolvida por Ausubel, propõe explicações teóricas para os processos de aprendizagem e considera uma organização hierárquica para as informações na estrutura cognitiva dos alunos.

Desse modo, é defendida que em oposição à aprendizagem mecânica, há a aprendizagem significativa, e ela precisa que as novas informações sejam relacionadas com conceitos ou com preposições relevantes que já existem na estrutura cognitiva dos alunos, como por exemplo, os símbolos, as imagens, os conceitos através de uma relação não arbitrária e substantiva.

Para Alison e Leite (2016) a aprendizagem significativa não se trata daquela em que o estudante jamais esquece, mas, é quando os significados permanecem contribuindo para a construção de novos conhecimentos. De acordo com Ausubel (2003) aponta que existem duas condições simultânea que devem ser levadas em consideração quando se pensa em alcançar a aprendizagem significativa, e, a primeira delas é levar em consideração os conhecimentos prévios dos indivíduos, e a segunda é a disposição deles em aprender de forma significativa.

Como disciplina, a Química permite que os alunos desenvolvam diversas habilidades e competências, que perpassam reconhecer e aplicar limites morais e éticos, analisar os aspectos sociais e econômicos envolvidos, interpretar os fatos químicos, e, a formação da cidadania. Mas, para isso, é preciso que sejam estudados temas transversais e multidisciplinares, com o

uso de atividades experimentais que sejam capazes de relacionar a teoria com a prática, construindo conceitos relacionados antes e depois das atividades realizadas.

Conforme indicado por Galiazzi et al. (2001), as metodologias científicas são consolidadas por meio da prática da experimentação a partir do século XVIII, e para isso, requereram habilidades para raciocínio, para a indução e para a dedução. A priori, o trabalho experimental no ambiente escolar, foi originado a partir da influência que os trabalhos nas universidades exerciam e objetivavam a melhoria do aprendizado de conteúdos científicos, uma vez que os alunos não eram capazes de aplicá-los nas situações práticas.

Desse modo, Benite e Benite (2009) destacam que as atividades experimentais devem ser elaboradas com o objetivo de proporcionar crescimento dos alunos no que diz respeito à aprendizagem e ao conhecimento, uma vez que a experimentação é de grande valia para a aprendizagem de Química de forma mais fácil, uma vez que, elas despertam o interesse em aprender sobre a disciplina, promovendo uma aprendizagem e contribui para formar cidadãos investigativos.

Assim, a importância das atividades experimentais, centram-se em ser uma forma de despertar o interesse dos alunos, fazendo com que eles relacionem o que aprenderam na teoria com a prática. Isso porque, conforme Risoto (2008) as atividades experimentais são capazes de ilustrar a teoria, verificando conhecimentos e motivando os alunos.

Entretanto, a grande maioria dos professores veem as atividades práticas como de difícil aplicação, principalmente pelo fato de que a maioria das escolas não terem disponíveis laboratórios e quando realizados em salas de aula, os experimentos precisam ser planejados com materiais alternativos.

De acordo com Silva e Fireman (2013) o uso de experimentos nas aulas, não preenchem apenas a aprendizagem de conceitos químicos, mas, correlaciona os conteúdos procedimentais e atitudinais que relacionam a Química como uma disciplina que contribui constantemente para a construção humana.

As pesquisas de Leite (2018) vinculam a maior assimilação de conteúdos com o papel da experimentação. Mas, é importante destacar que, aulas sem contextualização, sem argumentação e sem problematização, não estimulam a aprendizagem, pois, fomentam pouca ou nenhuma discussão prática.

Ribeiro e Soares (2007) colocam que a aprendizagem é o elemento central da concepção educativa, evidenciando que para a construção do conhecimento, é preciso que haja um sujeito ativo, onde, o aprendiz deva ser estimulado a pensar de forma crítica questionando e sendo autônomo sobre o contexto, dinamizando novas oportunidades para os conhecimentos.

3.2 TIPOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Existem diversas formas de agrupar as atividades experimentais, assim, enquanto umas são focadas em expor e confirmar leis estabelecidas, outras visam estimular a criatividade e a reflexão, e nesse sentido, Araújo e Abib (2003) classificam as atividades experimentais como de demonstração, de verificação e de experimentação:

3.2.1 Atividades de demonstração

Conforme Araújo e Abib (2003) as atividades de demonstração são executadas pelos professores, em que, eles realizam os experimentos diante dos alunos que apenas observam passivamente, e por conta disso, os professores passam a ser os principais agentes dessas atividades, que sobretudo podem ser realizadas no início de uma aula expositiva de modo a gerar ilustrações em relação a aspectos do tema que está sendo abordado, despertando o interesse dos alunos, ou, podem ser realizadas no final das aulas, para estimular que os alunos relembrem os assuntos que foram apresentados na aula.

Desse modo, as atividades de demonstração, apesar de apresentar limitações, são recomendadas quando for impossível formar grupos de alunos, sobretudo quando há escassez de materiais e quando não há espaço próprio para que todos participem da experiência, ou mesmo, nos casos em que os professores apresentem limitações temporais, mas, mesmo assim, os experimentos demonstrativos podem criar ou fortalecer os vínculos entre professor-aluno e essa interação é capaz de favorecer a aprendizagem de um modo geral.

3.2.2 Atividades de verificação

Conforme Araújo e Abib (2003) as atividades de verificação, buscam verificar ou confirmar alguma teoria ou lei, e embora essas atividades sejam capazes de reproduzir resultados previsíveis e de interpretação fáceis, elas permitem que os alunos observem fenômenos experimentais e associem aos conceitos teóricos que foram aprendidos em sala de aula, sendo capazes de formular as generalizações.

Oliveira (2010) aponta que, esse tipo de modalidade de experimentos, precisa ser realizado em aulas expositivas, pois, é preciso que os conteúdos sejam abordados de forma

prévia. Assim, as experimentações para validação são capazes de tornar o ensino de forma mais real, uma vez que permitem que os alunos participem ativamente do processo de aprendizagem.

Além do mais, os alunos poderão conhecer novas técnicas e aprenderem a manusear equipamentos de acordo com as instruções que lhes serão dadas. E, por possuírem resultados previsíveis, os professores poderão supervisionar os experimentos, resolvendo problemas eventuais e avaliando o desempenho dos alunos. Esse tipo de experimentos, são mais simples e recomendados para os alunos que ainda não estão familiarizados com as aulas experimentais.

3.2.3 Atividades de investigação

As atividades de investigação, conforme Oliveira (2010) fomentam o pensamento crítico dos estudantes, permitem que eles colem dados, testem e elaborem hipóteses. E para isso, os professores não podem fornecer procedimentos automáticos de ajuda durante a realização das atividades de investigação, o que eles devem fazer, é permitir que os alunos identifiquem um problema com base na reflexão e na tomada de decisões, resolvendo-o eles próprios.

Ao contrário dos tipos tradicionais de experimentos, os de investigação são mais flexíveis, uma vez que dispensam o uso de roteiros limitando a capacidade de intervenção e modificação dos alunos do desenvolvimento das atividades. Sendo assim, os procedimentos de investigação requerem mais tempo para elaboração e não se limitam a conteúdos que foram abordados previamente em sala de aula, uma vez que, conforme Oliveira (2010) os conteúdos podem ser discutidos no próprio contexto ao longo da atividade, de acordo com as dúvidas e as habilidades críticas dos alunos.

Assim, conforme Aleixandre e Crujeiras (2017) ensinar por meio da investigação, engloba diversas estratégias que são centradas nos alunos, e no que diz respeito ao ensino de Química, a investigação é capaz de instigar a autonomia dos alunos oportunizando o contato com as práticas científicas, aproximando-os do fazer científico.

Desse modo, a experimentação de investigação permite que os alunos quando engajados, tenham um importante papel intelectual, sendo mais ativos durante as aulas, e isso, irá refletir diretamente na qualidade da aprendizagem desses alunos, uma vez que serão mais autônomos e críticos, e por vivenciarem uma aprendizagem significativa.

3.3 PAPEL DIDÁTICO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Conforme indicado por Rosar (2018) o papel das atividades experimentais na disciplina de Química é promover a motivação, despertando o interesse e vinculando os conceitos químicos aos conhecimentos e aprendizagem dos alunos. Para isso, as aulas experimentais não devem ser associadas com laboratórios de aparelhagens sofisticadas, tampouco com atividades rígidas roteirizadas sem problemática, uma vez que estas, não contribuem para a efetivação da aprendizagem, se tornando pouco motivadoras para os alunos.

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo, se trata de uma revisão integrativa de literatura, visando reunir informações a respeito da experimentação no ensino de química, conforme Mendes, Silveira e Galvão (2008) as revisões integrativas possuem como finalidade, ordenar, reunir e sintetizar os resultados de uma pesquisa em relação a determinado tema ou a determinada questão, de modo a contribuir para o aprofundamento dos conhecimentos em relação à temática investigada.

Os autores ainda apontam que, estudos de relevância para promoção de avanços na área estudada e para a tomada de decisões, em geral, são analisados nas revisões integrativas de literatura, proporcionando o resumo dos conhecimentos a respeito de determinado tema por meio da sintetização dos estudos que já foram publicados. De modo que, esse tipo de estudo, permite que sejam determinadas possíveis falhas que podem ser corrigidas a partir de novos estudos e permite ainda gerar conclusões gerais.

Desse modo, cabe dizer que a revisão integrativa pode possibilitar aos interessados no estudo, o reconhecimento dos profissionais que mais investigaram determinados temas, as áreas de atuação deles, e as contribuições mais relevantes que eles possam ter dado para determinada área, e, esse tipo de estudo, permite ainda fazer a distinção de resultados científicos de opiniões e de ideias, permitindo que os avanços mais recentes de determinado campo de conhecimento, promovendo assim, impactos de pesquisa em relação à prática profissional.

Conforme Botelho, Cunha e Macedo (2011) a partir desse método, é possível generalizar em relação a diferentes temas que foram estudados por diferentes pesquisadores em diferentes lugares e diferentes momentos, mantendo quem se interesse pelo assunto atualizado e gerando impactos positivos para a prática no dia a dia.

Os autores ainda apontam que, as etapas necessárias para a elaboração da revisão integrativa é a formulação de hipóteses ou a escolha do tema central, a identificação da temática, a seleção de questões de pesquisa, o estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, a identificação dos estudos pré-selecionados, a categorização destes, a análise dos resultados e a sua interpretação, e a apresentação da síntese do que foi levantado.

4.2 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo de amostra deste estudo, é composto por publicações científicas que estão disponíveis na base de dados Periódico CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO

Foram incluídos neste estudo, artigos científicos relacionados ao tema deste trabalho escritos em língua portuguesa, publicados nos últimos 5 anos e disponíveis online na íntegra. Foram excluídas monografias, teses, dissertações, trabalhos apresentados em eventos, artigos duplicados e os indisponíveis na íntegra. Para a busca das publicações, foram usados a combinação dos termos “Química”, “experimentação”, “educação”, “ensino”, “instrumentos” com o uso do operador booleano “AND”.

4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A coleta de dados aconteceu durante a leitura dos artigos selecionados afim de caracterizá-los de acordo com o tema em estudo. E assim, foram extraídas as seguintes informações dos artigos selecionados: ano de publicação, autores, métodos, objetivos, estratégias pedagógicas, resultados relevantes. A análise dos resultados da pesquisa, foi realizada de modo descritivo a partir da apresentação em síntese dos estudos selecionados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Da Silva et al. (2009) o ensino de Química na Educação Básica tem uma importância que é justificada pela necessidade de formar cidadãos que sejam capazes de participar ativamente da sociedade atual com olhar crítico e com compreensão de todas as condicionantes envolvidas nela.

Dessa forma, a função do ensino de Química perpassa o desenvolvimento das capacidades os sujeitos em tomar decisões, implicando na criação de vínculos entre os conteúdos que são trabalhados e o contexto social onde o aluno está inserido, de modo que os conhecimentos químicos sejam capazes de desenvolver habilidades de participação e de julgamento dos cidadãos.

Para isso, é preciso que se recorra a metodologias que contribuam para uma aprendizagem significativa da disciplina de química, colaborando diretamente para atingir os objetivos de aprendizagem da disciplina, e a experimentação é uma dessas opções metodológicas.

Nessa perspectiva, Souza e Muniz (2020) destacam que, a experimentação nas aulas de Química são metodologias ativas para a resolução dos problemas e devem criar espaços que subsidiem o reconhecimento e a problematização dos conceitos, corrigindo erros conceituais do ponto de vista científico, colocando os alunos como sujeitos ativos nos processos de ensino e aprendizagem.

Para Amauro, Souza e Mori (2015) no momento das aulas de experimentação, a mediação dos professores deve ser focada em promover o diálogo tanto entre professor e aluno, quanto alunos e alunos, proporcionando a construção dos conhecimentos e ampliando a visão dos alunos para além da teoria.

Trazendo de volta o objetivo geral proposto com esse trabalho, buscou-se investigar na literatura científica sobre a experimentação nas aulas de Química afim de compreender como estas são produzidas, a fim de verificar quais as principais abordagens usadas para a experimentação nas aulas de Química.

Ficou claro a partir dos estudos conceituais que, são três as categorias para a experimentação no ensino de química, e são elas, os experimentos de demonstração, de verificação e de investigação, onde, nos experimentos de demonstração, o experimento é centrado no professor pela ilustração de determinado fenômeno, nos experimentos de verificação, os alunos são conduzidos a provar conceitos e leis e por fim, os experimentos de investigação possuem, como mesmo diz o nome, um caráter de investigação.

Desse modo, a intenção do presente estudo, foi de compreender as tendências e as abordagens dos trabalhos sobre experimentação que foram publicados nos últimos 5 anos no Periódico CAPES. A análise buscou a caracterização dos estudos encontrados a partir do ano de publicação, dos autores, métodos, objetivos, estratégias pedagógicas, resultados relevantes. A análise dos resultados da pesquisa, foi realizada de modo descritivo a partir da apresentação em síntese dos estudos selecionados.

Usando os descritores de busca estabelecidos em “Química”, “experimentação”, “educação”, “ensino”, “instrumentos” com o uso do operador booleano “AND”, foram encontrados um total de 1.067 resultados, aplicando o corte temporal de 2016 a 2021, foram encontrados 555 resultados, filtrando os resultados pela revisão por pares e estudos com textos completos disponíveis, resultou em 344 resultados, a leitura de títulos, resultou em uma amostra de 68 resultados, a leitura dos resumos resultou em uma amostra de 21 resultados, e a partir desses, foram selecionados 12 artigos para a análise.

As publicações selecionadas foram resumidas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Resumo dos estudos selecionados

Autor	Ano	Revista	Qualis	Título
Pereira, Viturino e Assis	2017	Educação Química em Ponto de Vista	Não encontrado	O uso de indicadores naturais para abordar a experimentação investigativa problematizadora em aulas de Química.
Dantas Filho, Silva e Costa	2017	Holos	B4	Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico
Machado, Gomes e Santos	2018	Multi-Science Journal	B5	A importância da experimentação em química nas aulas de ciências naturais no ensino fundamental: um estudo com os alunos de 8º e 9º ano de uma escola de Orizona-Go
Queiroga e Barbalho	2018	Holos	B4	Recuperação de cobre a partir de resíduos gerados nas aulas práticas de química no ensino médio
Caporalin	2019	Unifunec Científica Multidisciplinar	B5	A experimentação como ferramenta facilitadora no ensino de química
Souza Filho e Vasconcelos	2019	Research, Society and Development	B2	Atividade experimental como ferramenta educacional no ensino de Química no ensino médio: uma proposta de ensino.
Vieira et al	2019	Research, Society and Development	B2	Instrumentação para o ensino de química utilizando materiais de baixo custo
Gonçalves e Goi	2020	Comunicações	B3	Metodologia de Experimentação como estratégia potencializadora para o Ensino de Química
Oliveira e Medeiros	2021	Diversitas Journal	B4	Aplicação De Condimentos Na Revelação De Impressões Digitais Latentes: Um Experimento No Ensino de Química
Santos Júnior et al	2021	Revista Thema	B5	Uma investigação sobre a efetividade da experimentação e da simulação para a

				aprendizagem significativa em Química Orgânica
Leal e Schetinger	2021	Research, Society and Development	B2	Argumentação no ensino médio a partir da experimentação investigativa em Química
Castro et al	2021	Research, Society and Development	B2	Química na cozinha uma sequência didática para o ensino de propriedades coligativas.

Fonte: Do Autor, 2022.

Verificou-se que, dos estudos selecionados, apenas 1 (8%) foi publicado no ano de 2016, 1 (8%) em 2020, 2 (17%) no ano de 2017, 2 (17%) no ano de 2018, 3 (25%) no ano de 2019 e 4 (33%) no ano de 2021, conforme é possível observar na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Percentual de publicações por ano

Ano	Nº de publicações	%
2017	2	17%
2018	2	17%
2019	3	25%
2020	1	8%
2021	4	33%
Total	12	100%
Ano	Nº de publicações	%

Fonte: Do Autor, 2022.

Constatou-se que os anos de 2019 e 2021 apresentaram maior quantidade de publicações, a baixa no ano de 2020, pode ser explicada por conta da Pandemia da Covid-19, pois, a quarentena provocou o fechamento das escolas e em muitos casos impossibilitou a realização de experimentos durante as aulas.

Em relação as revistas em que os estudos foram publicados, verificou-se que, as 13 publicações concentraram-se em 8 revistas, conforme verificado na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2: Percentual de publicações de revistas por ano

Revista	nº de publicações	%
Comunicações	1	8%
Diversitas Journal	1	8%
Educação Química em Punto de Vista	1	8%
Holos	3	17%
Multi-Science Journal	1	8%
Research, Society and Development	4	33%
Revista Thema	1	8%
Unifunec Científica Multidisciplinar	1	8%
Total	12	100%

Fonte: Do Autor, 2022.

Verificou-se que a maioria dos estudos selecionados se concentraram nas Revistas Research, Society and Development (33%) e Holos (17%), as demais revistas, apresentaram a quantidade de 1 (8%) publicação. E, em relação a caracterização dos estudos quanto as suas estratégias metodológicas, objetivos e resultados, é possível verificar no Quadro 2 abaixo:

Quadro 2: Caracterização dos estudos

Autor(es)/ano	Estratégia metodológica	Objetivos	Resultados
Pereira, Viturino e Assis, 2017	Investigação	Usar atividades experimentais investigativas para abordar conceitos sobre ácidos e bases nas aulas de química a partir de extratos de plantas com os alunos da Educação Básica.	Verificou-se que as atividades experimentais motivaram os alunos em participar de todos os processos durante o desenvolvimento, uma vez que, a partir da investigação, eles se responsabilizam pela atividade que está sendo desenvolvida.
Dantas Filho, Silva e Costa, 2017	Investigação	Investigar a opinião dos alunos em relação ao tema sabão ecológico, por meio da aplicação de experimentos em sala de aula.	Além de favorecer o resgate da cultura, o desenvolvimento das atividades experimentais com sabão ecológico, permitiu o envolvimento dos alunos com atividades de preservação do meio ambiente.
Machado, Gomes e Santos, 2018	Verificação	Elaborar uma apostila voltada para aulas experimentais dedicada a alunos dos anos finais do ensino fundamental, com intuito de aguçar nos alunos o interesse e a curiosidade pela química.	Foi verificado a partir da aplicação dos experimentos em sala de aula um maior interesse dos alunos pela disciplina de química.
Queiroga e Barbalho, 2018	Verificação	Realizar a contextualização de tratamentos de resíduos de cobre a partir do ensino de conteúdos sobre as reações químicas.	Verificou-se que, os experimentos demonstrados, podem atuar como importantes ferramentas para produção de conhecimentos e aprendizagem significativa dos alunos.
Caporalin, 2019	Investigação	Compreender o que professores e alunos entendem sobre os conceitos atribuídos com a experimentação, assim como a relevância das aulas práticas de Química para a construção dos conhecimentos.	Desenvolver aulas práticas nas escolas pode contribuir para potencializar a significação dos conceitos científicos e para o entendimento dos fenômenos químicos.
Souza Filho e Vasconcelos, 2019	Demonstração	Sugerir a aplicação de um plano anual de experimentos nas aulas de Química, em que, cada um dos assuntos ministrados na teoria, será relacionado com a prática.	A realização dos experimentos contribui para aproximar os conceitos vistos em sala de aula do cotidiano dos alunos, e por isso, esse tipo de aula, é mais dinâmica e desenvolve nos alunos a capacidade de compreender os fenômenos químicos que estão presentes no seu cotidiano.
Vieira et al., 2019	Demonstração	Realizar a construção de kits didáticos de Química com materiais de baixo custo para	Verificou-se que a experimentação quando ela ocorre de forma simples e didática, contribui para o encantamento

		ensinar os por meio da experimentação os alunos do ensino fundamental.	dos alunos com a disciplina, desmistificando diversos tabus que são construídos no senso comum.
Gonçalves e Goi, 2020	Investigação	Investigar como pode ser construído o conhecimento científico dos alunos a partir da experimentação no ensino de Química.	A partir das atividades de experimentação, os alunos mostraram maior participação nas aulas, capacidade de trabalho em grupo, aprimoramento e escrita e de oratória durante a apresentação dos trabalhos desenvolvidos.
Oliveira e Medeiros, 2021	Investigação	Analisar o nível de conhecimento químico dos alunos por meio de aulas experimentais contextualizadas com o cotidiano dos alunos.	Observou-se um bom aproveitamento e aprendizagem, por parte dos alunos, ressaltando que a experimentação é uma ferramenta muito importante para melhorar os índices de aproveitamento e aprendizagem.
Santos Júnior et al., 2021	Investigação	Realizar um comparativo entre a simulação e a experimentação a fim de verificar qual o recurso pedagógico mais efetivo para a aprendizagem significativa dos alunos.	Os resultados do estudo, mostram que, a experimentação não foi mais efetiva que a simulação, mas, a combinação de ambas foi efetiva para a aprendizagem dos conteúdos estudados em sala de aula.
Leal e Schetinger, 2021	Investigação	Discutir como as atividades experimentais investigativas promovem a argumentação sobre a Química nos alunos do ensino médio.	Os resultados mostram que os experimentos desenvolvem nos alunos características de argumentação, uma vez que a experimentação, proporcionou a participação de todos no processo e no debate das situações que foram vivenciadas durante as atividades.
Castro et al., 2021	Investigação	Elaborar e executar uma sequência didática com embasamento teórico nos três momentos pedagógicos para o ensino de propriedades coligativas.	A atividade desenvolvida, teve uma importante contribuição para o ensino de propriedades coligativas, pois ficou evidenciado que os estudantes tiveram uma aprendizagem eficaz

Fonte: Do Autor, 2022.

Verificou-se que, foram encontrados estudos contemplando as três abordagens metodológicas experimentais, entretanto, a grande maioria, referiu-se a atividades experimentais de investigação, conforme pode-se visualizar na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3: Abordagens metodológicas dos estudos

Estratégia metodológica	nº de publicações	%
Demonstração	2	17%
Investigação	8	67%
Verificação	2	17%
Total	12	100%

Fonte: Do Autor, 2022.

Dos estudos selecionados, 67%(n=8) foram elaborados a partir das atividades experimentais de investigação, conforme os estudos de Oliveira et al. (2017) as aulas experimentais investigativas contribuem para a construção de conhecimentos não apenas no que diz respeito à experimentação em si, mas, principalmente porque, proporciona a observação de fenômenos e promove o incentivo à pesquisas.

Assim, para que os alunos compreendam verdadeiramente as ciências, pe preciso que eles saibam dialogar com os conhecimentos de Química, observando e interpretando os fenômenos que acontecem quando os experimentos estão sendo realizados, superando a ideia de apenas comprovação teórica do experimento.

Vieira et al. (2019) destaca que as aulas puramente expositivas com conclusões apressadas e sem a participação dos alunos, pode ser uma das causas da monotonia e do pouco aproveitamento das aulas de Química, uma vez que os alunos não têm a oportunidade de fazer questionamentos.

As atividades de experimentação, são consideradas como ferramentas didáticas importantes para o fortalecimento do ensino das ciências, mas, os autores estudados, ainda mostram que, existe certa dificuldade por parte dos professores em buscar a construção do conhecimento científico pela contextualização com o cotidiano dos alunos.

Verificou-se ainda que, usar a experimentação para o desenvolvimento da aprendizagem é valido apenas quando ela permite que os alunos questionem, reflitam e discutam entre si e que dialoguem com o professor, pois, assim o ensino de química se torna mais atraente e um aprendizado mais significativo (LIMA, 2016).

É preciso ainda que a Química seja abordada em sala de aula de modo que, os conceitos tratados, sejam aqueles da realidade e do cotidiano dos alunos, ou seja, aproximando a disciplina deles, para desmistificar o pensamento comum de que é uma disciplina complexa e de difícil aprendizagem.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) é importante que as aulas práticas sejam planejadas fomentando a participação integral dos alunos no momento de construção de conceitos, pois, assim é possível que eles desenvolvam de forma mais eficiente as suas habilidades cognitivas, de modo que, o ensino, deve assumir uma função diferente que a dos cientistas em seus laboratórios complexos e aparatados.

Mas, é importante destacar que, os experimentos por si, não são capazes de garantir a aprendizagem dos alunos, assim, para que ela ocorra, Gonçalves e Goi (2020) destaca que, é preciso que exista um acompanhamento e mediação efetiva do professor, assim como um bom planejamento das atividades que deverão ser desenvolvidas com os alunos.

Para isso, Machado, Gomes e Santos (2018) afirmam que os professores precisam compreender que possuem um importante papel para a condução das atividades experimentais, e por isso, é preciso que os professores de química estejam preparados tanto em termos pedagógicos quanto em termos epistemológicos, para que assim, sejam capazes de mediar os processos de construção dos conhecimentos científicos dos seus alunos. Assim, se os professores não receberem a formação adequada, eles não terão subsídios para promover a inovação e incluir elementos de contextualização nos conteúdos práticos que desenvolvem.

6. CONCLUSÃO

A experimentação, se destaca como uma ferramenta importante para a melhoria do aproveitamento da aprendizagem dos alunos, uma vez que, quando realizadas, proporcionam um maior interesse por parte dos alunos pela disciplina de Química. Sabe-se que, existem três categorias de atividades experimentais; as atividades de demonstração, de verificação e de investigação.

Dessas três categorias de atividades experimentais, o de investigação foi o mais usado nos estudos, deste modo, os professores assumem o papel apenas de mediadores ou de facilitadores, enquanto, são os alunos que ocupam uma posição ativa em todas as etapas de investigação, e tais etapas vão desde a análise de um problema até a formulação de possíveis soluções para tal.

Mas, de acordo com os resultados dos estudos, apesar da maioria ter tido foco em atividades experimentais investigativas, não é tirado o mérito, tampouco a efetividade dos demais, pois, a seu modo, os três tipos de atividades experimentais promovem a aprendizagem significativa, o que irá fazer a diferença é o método de ensino e o tipo de atividades e experimentos escolhidos pelos professores para desenvolver as suas aulas experimentais.

Verificou-se que a hipótese levantada não foi validada, uma vez que, conforme os estudos, os professores tem buscado trabalhar a experimentação em sala de aula de uma forma dinâmica e dialogando com a realidade dos alunos, e que, necessariamente não precisa de contar com um aparato laboratorial para isso, pois, tem-se visto que materiais e metodologias alternativas tem sido usadas nas atividades de experimentação, fomentando a investigação dos alunos e proporcionando assim uma aprendizagem significativa.

Portanto, a partir dos estudos analisados, é possível afirmar que, usar metodologias de experimentação para o ensino de Química pode contribuir significativamente para o aprendizado da disciplina, pois, para que os alunos aprendam, eles precisam estar envolvidos no processo de aprendizagem e usar experimentos pode fazer com que isso ocorra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXANDRE, María Pilar Jiménez; CRUJEIRAS, Beatriz. Epistemic practices and scientific practices in science education. In: **Science education**. Brill, 2017. p. 69-80.

AMAURO, Nicéa Quintino; SOUZA, Paulo Vitor Teodoro; MORI, Rafael Cava. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, v. 1, 2003.

BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Claudio Roberto Machado. **O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro**. 2009.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica/MEC, Brasília, 2006.

CAPORALIN, Carolina Baldin. A experimentação como ferramenta facilitadora no ensino de química. **Unifunec Científica Multidisciplinar**, v. 8, n. 10, p. 1-11, 2019.

CASTRO, Matheus Campos et al. Química na cozinha uma sequência didática para o ensino de propriedades coligativas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e335101422120-e335101422120, 2021.

DA SILVA, Fábio Adriano Santos; FIREMAN, Elton Casado; DE FRANÇA SILVA, Bruna Cristina. Os Reflexos da Formação Inicial nas Aulas Práticas Desenvolvidas nas Escolas de Educação Básica. **XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355**, 2013.

DA SILVA, Raquel Thomaz et al. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção "experimentação no ensino de química" da revista química nova na escola 2000-2008. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, 2009.

DANTAS FILHO, Francisco Ferreira; SILVA, G. N.; COSTA, A. S. Processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases com a inserção da experimentação utilizando a temática sabão ecológico. **Holos**, v. 2, p. 161-173, 2017.

DE OLIVEIRA, Iris Silva; DE MEDEIROS, Paula Teixeira. Experimentação no ensino de Química: Relatos do programa residência pedagógica. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, p. 3890-3908, 2021.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: **I CONGRESSO**. 2009.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, RC de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Metodologia de Experimentação como estratégia potencializadora para o Ensino de Química. **Comunicações**, v. 27, n. 1, p. 219-247.

LEAL, Rodrigo Rozado; SCHETINGER, Maria Rosa Chitolina. Argumentação no ensino médio a partir da experimentação investigativa em Química. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, p. e166101623540-e166101623540, 2021.

LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. *Educación Química, México*, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. **didática**. Cortez Editora, 2017.

LIMA, JOG de; ALVES, I. M. R. Aulas experimentais para um Ensino de Química mais satisfatório. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 428-447, 2016.

MACHADO, Lucilene de Freitas Rosa; GOMES, Miquéias Ferreira; DOS SANTOS, Grazielle Alves. A importância da experimentação em química nas aulas de ciências naturais no ensino fundamental: um estudo com os alunos de 8º e 9º ano de uma escola de Orizona-Go. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 13, p. 9-14, 2018.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

MOREIRA, Ana Claudia Souza. **Uma visão Vygotskyana das atividades experimentais de física publicadas em revistas de ensino de ciências**. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

NUNES, Amisson dos Santos; ADORNI, Dulcinéia da Silva. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. **Encontro Dialógico Transdisciplinar-Enditrans**, v. 86, 2010.

OLIVEIRA, JRS de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PEREIRA, Ademir Souza; VITURINO, Jaqueline Pereira; ASSIS, Alice. O uso de indicadores naturais para abordar a experimentação investigativa problematizadora em aulas de Química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, 2017.

QUEIROGA, Jackson de Souza; BARBALHO, Bruno Castro. Recuperação de cobre a partir de resíduos gerados nas aulas práticas de química no ensino médio. **Holos**, v. 2, p. 128-145, 2018.

RIBEIRO, Marinalva Lopes; SOARES, Sandra Regina. A prática educativa nas representações de docentes de cursos de licenciatura. **UEFS. UNEB. In.: ANPED–GT**, v. 8, 2006.

ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de ciências e a experimentação. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**, v. 3, p. 195-208, 2008.

SANTOS JUNIOR, João Batista et al. Uma investigação sobre a efetividade da experimentação e da simulação para a aprendizagem significativa em Química Orgânica: An investigation on the effectiveness of experimentation and simulation for meaningful learning in organic chemistry. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 499-516, 2021.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Alternativas didáticas para a formação docente em química. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica**, v. 1, p. 693, 2010.

SILVA, L. C. S. et al. Proposta De Experimento Substituindo Metal Pesado Nas Aulas De Química No Ensino Superior. **Holos**, v. 2, p. 132-141, 2016.

SOUZA FILHO, Jorge Ricardo Almeida; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Atividade experimental como ferramenta educacional no ensino de Química no ensino médio: uma proposta de ensino. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 7, p. e48871162, 2019.

SOUZA, Thiago Muniz da; MUNIZ, Elaine Cristina da Silva. Experimentação no ensino de Química na Educação Básica: uma análise através de anais de congresso. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e177997045-e177997045, 2020.

VIEIRA, Karla Moreira et al. Instrumentação para o ensino de química utilizando materiais de baixo custo. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 5, p. e2285767-e2285767, 2019.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Las actividades de investigación en la enseñanza de ciencias en la perspectiva de la teoría del Aprendizaje Significativo. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 5, n. 2, p. 12-19, 2010.