

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS - CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

SAMARA RUTHIELY ARAÚJO BORGES

**USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

**ITUMBIARA-GO
2023**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: SAMARA RUTHIELY ARAÚJO BORGES

Matrícula: 20201040030350

Título do Trabalho: USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA.

Autorização - Marque uma das opções

- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara-GO, 29/02/2024
Local Data



Documento assinado digitalmente
SAMARA RUTHIELY ARAUJO BORGES
Data: 29/02/2024 17:16:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SAMARA RUTHIELY ARAÚJO BORGES

**USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca avaliadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Educação em Química

Orientador: Prof^a. Dra. Gláucia Aparecida Andrade Rezende.

**ITUMBIARA-GO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B732u Borges, Samara Ruthiely Araújo
 Uso da experimentação no ensino de química: uma revisão da
 literatura. / Samara Ruthiely Araújo Borges. -- Itumbiara,
 2023.
 29p. : il.

 Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) -
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás,
 Câmpus Itumbiara, 2023.

 Orientadora: Prof. Dr^a.Gláucia Aparecida Andrade Rezende.

 1. Química - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Química
 - Experiências. I. Título. II. Rezende, Gláucia Aparecida
 Andrade. IV. Instituto Federal de Educação, Ciência e
 Tecnologia de Goiás.

CDD 540

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecária: Rosiane Gonçalves de Lima CRB1/1684

SAMARA RUTHIELY ARAÚJO BORGES

**USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
uma revisão da literatura**

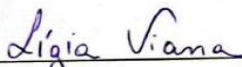
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciada em Química.

Área de concentração: Educação – Ensino-
aprendizagem – Métodos e técnicas de ensino.

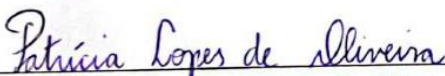
Aprovada em 11 de dezembro de 2023.



Profª. Dra. Gláucia Aparecida Andrade Rezende
Orientadora
IFG – Câmpus Itumbiara



Profª. Dra. Lígia Viana Andrade
IFG – Câmpus Itumbiara



Profª. Ma. Patrícia Lopes de Oliveira
IFG – Câmpus Itumbiara

ITUMBIARA - GO
2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Em especial, dedico este momento ao meu saudoso pai, João Batista, cujo apoio e amor sempre foram minha fonte de inspiração. À minha querida mãe, Juliene, pela força inabalável e pelos valores que me guiaram até aqui. Ao meu esposo, Carlos Fernando, pelo apoio incondicional, compreensão e incentivo constante.

À minha dedicada orientadora, Dra. Gláucia Aparecida Andrade Rezende pela paciência, sabedoria e orientação precisa ao longo deste processo. Seu comprometimento foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha fiel amiga e companheira de curso, Cleisla Pereira pela parceria, troca de experiências e pela jornada compartilhada, tornando essa caminhada mais leve e significativa.

Aos professores que, com dedicação e sabedoria, contribuíram para o meu crescimento acadêmico, meu profundo agradecimento.

Cada um de vocês desempenhou um papel crucial neste percurso, e por isso, expresso minha sincera gratidão. Este trabalho é fruto não apenas do meu esforço, mas de uma rede de apoio que enriqueceu minha jornada acadêmica.

Muito obrigada!

“Um pouco de ciência nos afasta de Deus. Muito, nos aproxima”. (Louis Pasteur)

RESUMO

O presente trabalho aborda a questão do uso das atividades experimentais como instrumento pedagógico eficiente no Ensino de Química, tendo como objetivo geral discutir a importância das atividades experimentais no ensino de Química, através de uma revisão sistemática da literatura. Sendo assim, a compilação de dados foi realizada através de cinco trabalhos publicados entre o período de 2010 a 2022, e que abordam os três assuntos principais apresentados nessa pesquisa: diferentes abordagens no uso da experimentação; atividades experimentais relacionadas ao cotidiano e a contribuição das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos. Quanto a importância do uso de experimentação no Ensino de Química, pode-se concluir que promove a aprendizagem do aluno, desde que tenha caráter investigativo, onde o aluno possa desenvolver a cognição, e a capacidade de resolver problemas e relacionar teoria e prática, de forma a poder aplicar os conceitos químicos estudados no dia a dia, e que deve ser aplicada pelo professor com o objetivo de contextualizar para ajudar os alunos a compreender melhor os conceitos, e não apenas para ilustrar com efeitos visuais.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino de Química. Experimentação.

ABSTRACT

The present work addresses the issue of using experimental activities as an efficient pedagogical tool in Chemistry Teaching, with the general objective of discussing the importance of experimental activities in Chemistry teaching, through a systematic literature review. Therefore, data compilation was carried out through five works published between 2010 and 2022, which address the three main issues presented in this research: different approaches to the use of experimentation; experimental is related to everyday life and the contribution of experimental activities to student learning. Regarding the importance of using experimentation in Chemistry Teaching, it can be concluded that it facilitates student learning, as long as it has an investigative character, where the student can develop cognition, and the ability to solve problems and relate theory and practice, of way to apply the chemical concepts trained in everyday life, and which must be applied by the teacher with the aim of contextualizing to help students better understand the concepts, and not just to illustrate with visual effects.

Keywords: Learning. Chemistry teaching. Experimentation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Trabalhos sobre Experimentação no Ensino de Química	18
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Objetivos.....	11
1.1.1	Objetivo geral.....	11
1.1.2	Objetivos específicos.....	11
1.2	Justificativa.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	A experimentação no ensino de Química.....	13
2.2	Os tipos de experimentação em aula de Química.....	14
2.3	O professor e a experimentação.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1	Diferentes abordagens no uso da experimentação.....	19
4.2	Atividades experimentais relacionadas ao cotidiano.....	20
4.3	Contribuição das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos.....	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A Química como disciplina pode favorecer que o aluno venha desenvolver muitas competências e habilidades, como o reconhecimento e aplicação dos limites éticos e morais, a análise dos aspectos socioeconômicos envolvidos, a interpretação de fatos químicos, além da formação da cidadania (SANTOS; MENEZES, 2016).

De acordo com Silva e Menezes (2020), o uso de estratégias metodológicas como ferramenta para dar significado aos conteúdos de Química tem sido considerado um recurso útil e elementar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio em Química (PCN+ de Química) defendem a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino, principalmente das disciplinas de ciências, baseando-se em situações cotidianas e na investigação por meio da experimentação (BRASIL, 1988).

Lima (2012, p. 98,) afirma que para isso o ensino de Química, especificamente, “deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico”. Contudo requer que o professor seja crítico e reflexivo acerca de suas práxis, desenvolvendo estratégias de ensino para despertar nos alunos a busca pelo saber.

É neste sentido que a utilização de estratégias baseadas em atividades práticas/experimentais, no lúdico e na demonstração tem sido uma alternativa didática eficiente para o processo ensino-aprendizagem, visto que oferecem uma visão prática do que é estudado teoricamente. Entre elas, a experimentação voltada para o ensino de Química tem sido defendida por diversos autores, por constituir um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

“A experimentação teve um papel de importância no desenvolvimento de uma proposta de metodologia científica, baseando-se na racionalização, indução e dedução, a partir do século XVII, rompendo com a ideia de que o homem e natureza tinham uma relação com o divino” (SILVA, 2016, p.14). As atividades experimentais foram inseridas nas escolas, devido à forte influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades cujo objetivo era o de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI et al., 2001).

Um ponto de vista polêmico e amplamente debatido em pesquisas realizadas na área de ensino e educação é a grande dificuldade que os alunos do ensino médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química (BARROS et al., 2017). Existem ainda, por parte de alguns alunos, grande desinteresse em relação aos estudos, principalmente em relação nas salas de aulas, que estão se tornando cada vez mais heterogêneas, no qual surge a necessidade de buscar por metodologias de ensino-aprendizagem mais atraentes (SANTOS; MENEZES, 2020).

Com isso, o uso da Experimentação no Ensino de Química tornou-se uma forma de despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, com a possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno (SILVA, 2016).

De acordo com Santos e Menezes (2020), a experimentação, além de proporcionar dinâmica nas aulas, quando aplicadas de forma sistemática, contribuem para atribuir significados aos conteúdos trabalhados teoricamente, permitindo a observação concreta da teoria.

“Os experimentos devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros” (HODSON, 1988, p.3). Essa metodologia auxilia no desenvolvimento de uma nova postura nos alunos.

A compreensão e assimilação dos conhecimentos químicos devem acontecer por meio do contato do aluno com o objeto real do estudo da Química, uma vez que a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, tanto pelo manuseio e transformações de substâncias, quanto na atividade teórica, ao explicar os fenômenos ocorridos (SANTOS; MENEZES, 2020).

Diante disso, Carvalho e colaboradores (2012) afirmam que, para favorecer a construção de conhecimentos dos alunos é essencial que os professores trabalhem questões instigantes e desafiadoras para que, além de motivá-los a buscar informações, os alunos possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica.

Pensando de que forma a superar o paradigma do professor informador e partir para o professor formador, tornando o ensino de Química mais significativo e autônomo, este trabalho traz o seguinte problema: Que papel as atividades experimentais representam no Ensino de Química?

Assim, esse questionamento permite uma reflexão da necessidade de que professores, em todas as áreas de atuação educacional, devem buscar ferramentas metodológicas para melhorar sua atuação profissional, mudando a ideia de aprendizagem através de um ensino mecânico e de pura memorização, para uma aprendizagem reflexiva e prazerosa, com ênfase na formação de um aluno crítico e autônomo capaz de entender e resolver conflitos no âmbito científico e ambiental em seu meio social.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Discutir a importância das atividades experimentais no ensino de Química, por meio de uma revisão sistemática da literatura.

1.1.2 Objetivos específicos

- Pesquisar de que maneira quais as formas em que a experimentação vem sendo aplicada nas aulas de Química;
- Analisar qual abordagem mais eficaz para contextualizar o ensino de Química;
- Avaliar a eficiência desse método na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

1.2 Justificativa

Muito se discute a importância do ensino contextualizado, abordando temas do cotidiano, para facilitar a compreensão do conteúdo por parte dos alunos. No Ensino de Química não é diferente, principalmente, por ser uma disciplina escolar que implica termos científicos e fórmulas matemáticas complexas, dentre outros. E como já sabemos, a Química está presente em tudo que vemos e sentimos. Sendo assim, é muito prático e eficiente trazer o cotidiano para dentro do ensino de Química, através da experimentação, tornando a aprendizagem mais interessante e divertida ao mesmo tempo. De acordo com Oliveira (2010), a experimentação tem o poder de despertar o interesse dos estudantes durante as atividades escolares sendo assim, é importante que professor busque aplicar essa estratégia metodológica para estimular a participação na sala de aula.

Implementar a contextualização na metodologia de ensino de Química no Ensino Médio, é contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competência necessárias para esta fase da escolarização, dentre as quais se destacam como estimular a criatividade a curiosidade em resolver problemas a partir de conhecimento científico e tecnológico obtidos da experimentação (BRASIL, 2013). Diante disso, torna-se relevante investigar a eficiência dessa ferramenta nas aulas de Química do Ensino Médio, visando melhorar a aprendizagem dos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A experimentação no ensino de Química

Na maioria das escolas a educação vem sendo considerada uma educação bancária, por consistir em um ato de depositar, em que os educandos são os depositários, e os educadores os depositantes (FREIRE, 2005). De modo geral, as práticas de ensino baseiam-se em metodologias teóricas de transmissão de conteúdo. Nessa perspectiva, “os alunos recebem passivamente os conceitos, sem nenhum questionamento do valor de seu aprendizado, resultando em uma aprendizagem mecânica” (MOREIRA, 2011, p.32).

Sob essa perspectiva, os PCNs enfatizam a importância de alcançar no processo de ensino resultados significativos de aprendizagem, pois “quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova” (BRASIL, 2002).

A Química como disciplina favorece que o aluno desenvolva muitas competências e habilidades, uma delas é o reconhecimento e aplicação dos limites éticos e morais, a análise dos aspectos socioeconômicos envolvidos, a interpretação de fatos químicos, e a formação da cidadania. Contudo, as atividades experimentais em laboratório ou visitas técnicas ajudam a vincular a teoria à prática, desenvolvendo conceitos que envolvam períodos pré e pós-atividades (RICARDO, 2001).

No ensino de Química, as atividades experimentais (ou experimentação) têm ganhado destaque devido às suas contribuições ao processo de ensino-aprendizagem em dimensões psicológica, sociológica e cognitiva (SOUZA et al., 2013). Considerando esses aspectos, diversos autores defendem que ela constitui um recurso pedagógico com grande potencial para auxiliar a construção dos conceitos (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

Além disso, constitui-se de um recurso de fácil inclusão na prática pedagógica e que atrai a atenção dos alunos para as aulas, o que colabora ainda mais para a sua aplicação, uma vez que os alunos são aproximados das práticas científicas. A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química (LISBOA, 2015).

Conforme Wyzykowski e colaboradores (2013), o professor necessita compreender e realizar as atividades experimentais considerando alguns elementos, como:

Com a teoria e a prática de modo que ambas dialoguem; pensar a importância do planejamento dessas aulas, bem como a contextualização do tema; primar por questionamentos durante o experimento que propiciem interações verbais entre os sujeitos de modo a ser produzido um diálogo formativo e conceitual; destinar um tempo posterior à atividade para a discussão com os alunos; solicitar ao grupo a produção de relatórios para diagnóstico da compreensão dos conteúdos/conceitos abordados e, por fim; é indispensável a reflexão do professor sobre o processo a fim de que possa investigar sua prática (WYZYKOWSKI et al., 2013 p. 99).

Nesse sentido, a experimentação consegue alcançar objetivos de potencialização a aprendizagem, uma vez que a reflexão epistemológica dessa ação ocasionará uma sistematização e se adequará à necessidade dos alunos a quem será destinada. Assim o professor poderá fazer uma análise de sua própria prática docente, de maneira crítica e analisar quais pontos podem ser melhorados e adaptados, visando um melhor resultado.

2.2 Os tipos de experimentação em aula de Química

De acordo com Lisboa (2015, p.15), “a experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química”. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte.

Conforme Silva (2016), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam o uso da experimentação, no qual enfatiza a relação teoria-experimento, incorporando a contextualização e a interdisciplinaridade. Num segundo momento categorizamos as atividades experimentais em Química como:

Demonstrativa: apresenta como propósito a comprovação de algo já estabelecido, impossibilitando assim a construção do conhecimento científico, o resultado final é entregue de forma acabada, apresentando assim uma ciência como sendo imutável e com verdades absolutas.

Empírico-Indutivista: consiste na obtenção do conhecimento científico por meio de observações e do uso do método científico. Nesta concepção, semelhante à Demonstrativa, o conhecimento científico é composto por verdades fixas e que não podem ser questionadas.

Dedutivista-Racionalista: são as hipóteses que direcionam as experimentações. Temos uma valorização da construção do conhecimento científico, sendo este mutável e, assim sendo, passível de reformulações.

Construtivista: toma como ponto de partida o conhecimento prévio dos alunos. O conhecimento científico é oriundo desses conceitos já presentes, seja ele pelo aprimoramento de ideias mais simples, ou até mesmo a total mudança de determinado conceito, sendo o mais importante fator a considerar a realidade do aluno no processo (ROSA; ROSA, 2010, p. 3-5).

A experimentação do tipo Demonstrativa é a mais utilizada entre os professores no ensino de química, pois ainda se tem a ideia de que a experimentação tem a finalidade de comprovar a teoria, mas também podemos levar em consideração a insegurança por parte dos professores para utilizar outras metodologias de ensino, além das aulas expositivas, bem como questões relacionadas à própria formação do professor (THOMAZ; 2010).

2.3 O professor e a experimentação

O Ensino de Química tem sido frequentemente embasado na comunicação de conteúdos que são oferecidos, rigidamente, prontos aos estudantes por meio de livros, apostilas ou roteiros pré-estabelecidos (PEREIRA, 2010).

“O ensino de química através da experimentação tem sido historicamente marcado pela transmissão de conteúdos rigidamente estabelecidos, que inviabilizam a participação dos estudantes e cauteriza a reflexão acerca dos fenômenos observados” (BEZERRA, 2017, p.10).

Os professores, em sua maioria, atestam que a experimentação estimula o interesse dos alunos e, quando realizada de forma responsável, ela não só estimula a aprendizagem como também motiva o estudante a interpretar o experimento (LABURÚ, 2006).

Portanto, é necessário que o docente selecione atividades experimentais que favoreçam a integração entre os saberes teóricos e os práticos trazidos pelos estudantes. Cabe ao professor considerar os saberes dos discentes auxiliando-os na elaboração e reconstrução de novos saberes, com embasamento em conhecimentos científicos historicamente construídos (CASTELO BRANCO, 2012).

Para alcançar objetivo nos planejamentos de ensino de Química, é necessário que o professor não só realize atividades experimentais, mas também possibilite momentos de discussões que englobem a teoria e a prática de forma que os conhecimentos trazidos pelos alunos sejam aprofundados e aperfeiçoados. Bezerra (2017) define que “as discussões em sala, orientadas pelo professor, são importantes, pois favorecem o uso e a compreensão pelo estudante da linguagem própria da ciência” (BEZERRA, 2017, p.5). Através de debates, os alunos podem compreender os conceitos básicos da química e como ela se inter-relacionam dentro do contexto social (BEZERRA, 2017).

O professor também deve ser cuidadoso na escolha de atividades experimentais, pois as mesmas devem conduzir a questionamentos, discussões, confronto de informações, reformulação de conceitos, no sentido que possibilitem aos alunos a relação entre a teoria e a prática, podendo ultrapassar os muros da escola (CASTELO BRANCO, 2012).

Contudo, ainda é necessário que haja mudanças na compreensão do significado das atividades experimentais. “Grande parte dos professores ainda vê a atividade experimental como aquela realizada exclusivamente em laboratório” (SILVA, 2016, p 25). Existem muitas divergências de tal compreensão, pois as atividades experimentais podem ser também as realizadas nos diversos espaços de que a escola dispõe e ainda em locais fora das dependências da escola, transformando o ambiente escolar em um grande e rico laboratório de aprendizagem (SILVA, 2016).

De forma geral, a experimentação, embora já tenha passado por vários avanços em todos os seus aspectos, ainda enfrenta muitas dificuldades para sua efetividade no contexto escolar (BEZERRA, 2016). Destaca-se o papel do professor nesse processo, bem como a necessidade de uma formação comprometida com todas as nuances que o processo de ensino aprendizagem oferece.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Trata-se de um método de pesquisa bibliográfica que busca levantar dados de um tema determinado, para avaliar e sistematizar os resultados encontrados em diversas literaturas (MATTOS, 2015). De acordo com Grant e Booth (2009), a revisão sistemática da literatura é um método de pesquisa crítico que segue protocolos específicos, tais como, selecionar os artigos científicos, determinar quais os critérios de inclusão e exclusão dos artigos, e analisar o conteúdo de cada artigo escolhido, com o objetivo de mostrar o que funciona e o que não funciona num dado contexto, resultando em evidências para responder perguntas sobre o tema envolvido na pesquisa.

Conforme o autor Ribeiro (2011, p.25), o ponto positivo de escolher um tema já abordado em outras pesquisas, é que dá a possibilidade do “pesquisador, centrar sua preocupação na coleta e análise dos dados, tendo a confiança de que o instrumento não apresenta inconsistência conceitual ou de dados”. Seguindo essa perspectiva, a compilação de dados em busca do resultado dessa pesquisa, ocorreu de acordo com as seguintes etapas:

1ª etapa: constitui-se no levantamento de publicações nacionais relacionadas a área do ensino de Química, através do estudo de textos e trabalhos sobre experimentação química no Ensino Médio. Como critério de seleção, buscou-se artigos publicados no período de 2010 a 2022. Optou-se por esse critério de inclusão devido as informações publicadas nesse período ser de grande credibilidade, e ainda, oferece a quantidade necessária de bibliografias que esse estudo exige, para alcançar o objetivo aqui proposto. As fontes de busca foram Capes, Scielo, Ministério da Educação, repositórios e google acadêmico.

2ª etapa: Após selecionar os cinco artigos, foi realizada uma análise descritiva dos dados, dividindo-os em 3 assuntos relacionados ao objetivo da pesquisa: As diferentes abordagens no uso da experimentação; Atividades experimentais relacionadas ao cotidiano; Contribuição das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

3ª etapa: Após a leitura dos artigos, realizou-se um fichamento das informações encontradas, a fim de apresentar os resultados dessa pesquisa de acordo com os 3 assuntos principais encontrados nos artigos, os quais atendem ao objetivo do atual trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, devemos entender que a experimentação tem um papel fundamental no Ensino de Química, pois possui a capacidade de mudar a atitude e a posição do aluno de ouvinte e observador de aulas demonstrativas e passam a questionar, discutir, propor ideias e hipóteses (SILVA, 2016). Para comprovar essa afirmativa foi realizada uma pesquisa bibliográfica, e durante a compilação de dados da presente pesquisa, foram encontrados vários trabalhos sobre a experimentação no Ensino de Química, com isso percebemos que se trata de um assunto muito discutido pelos pesquisadores, mostrando a sua importância para o Ensino. Dentre os trabalhos pesquisados foram selecionados cinco deles, por abordar especificamente a proposta dessa pesquisa. No quadro abaixo, mostra quais os trabalhos que foram selecionados, e agrupados de acordo com três assuntos principais relacionados a atividade experimental no Ensino de Química.

Quadro 1: Trabalhos sobre Experimentação no Ensino de Química

Autores Principais	Assuntos
SILVA, Vinicius Gomes da. A importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências . 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.	Diferentes abordagens no uso da experimentação;
SILVA, Gustavo Oliveira Barbosa da. Experimentação no Ensino de Química: uma proposta para o ensino utilizando o tema alimentos . 2015. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. PEDROSO, Carlos Alberto Pereira, et al. Atividades Experimentais em Química: uma análise em livros didáticos . Revista Debates Em Ensino De Química, v.4, n.2, p.191–206, 2019.	Atividades experimentais relacionadas ao cotidiano.
SOUZA, Kymberli Francisca de. et al. A importância da Experimentação no Ensino de Química: um olhar para a contextualização através do conteúdo de combustão . In: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 6, 2018. Anais.... Pernambuco: Ensino de Ciências, 2019, p. 1-8. ARAÚJO, Sandra Cristina Marquez; SILVEIRA, Mayene Jéssica da. Visão de Alunos do Ensino Médio em relação à experimentação nas aulas de Química: um estudo de caso . Educação e Tecnologia, Belo Horizonte. v.16, n. 2, p. 11-22, mai./ago., 2011.	Contribuição das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos;

Fonte: Aluna

4.1 Diferentes abordagens no uso da experimentação

SILVA, Vinicius Gomes da. **A importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

A questão-problema da pesquisa de Silva (2016) foi a seguinte: “é necessário que os professores adotem outras práticas pedagógicas para atrair a curiosidade dos alunos no Ensino de Química”. Sendo assim, Silva (2016) citou a experimentação como sendo uma das formas de inserir o dinamismo nas aulas. Com isso, iniciou-se uma pesquisa sobre como a experimentação tem sido aplicada nas aulas de Química, com a proposta de mostrar as vantagens e desvantagens das diferentes abordagens do uso da experimentação por parte dos professores.

Sua pesquisa demonstrou que existem três formas diferentes de abordar a experimentação em sala de aula:

- A primeira abordagem se refere utilizar a experimentação como atividade demonstrativa: segundo o autor, nesta proposta, o professor tem a oportunidade de transmitir o conhecimento através de um experimento demonstrativo, como por exemplo, “mostrar o que acontece quando adiciona fenolftaleína no suco de limão”, dessa forma é possível induzir os alunos a correlacionar teoria e experimentação.

Portanto, embora as atividades experimentais demonstrativas sejam fechadas e definidas pelo que se deseja abordar na aula, na maioria das vezes não favorecendo variações nas discussões com os alunos, é importante que o professor, ao adotá-las, propicie oportunidades para que os alunos possam refletir sobre os fenômenos observados, formulem hipóteses, analisem variáveis que interfiram no experimento, discutam criticamente os conteúdos científicos que explicam os fenômenos (SILVA, 2016, p. 29).

- A segunda abordagem da experimentação se caracteriza como atividade de verificação, a qual trata-se de verificar a validade de uma lei ou efeito. Assim, para melhor demonstrar como funciona esse tipo de abordagem, Silva (2016) citou a opinião dos autores Araújo e Abib (2003), onde relatam, que, atualmente, os experimentos de verificação são muito utilizados pelos professores, devido a suas várias vantagens, como por exemplo, levar os alunos a desenvolver técnicas de manuseio de equipamento, por ser de fácil preparação e execução, e ainda, por permitir que o professor consiga facilmente supervisionar e avaliar o resultado final do experimento realizado pelos alunos.

- A terceira e última abordagem trata-se da experimentação como atividade investigativa, como o próprio nome diz, é uma experimentação voltada para resolução de problema, em que o aluno, por meio da observação, possa participar da construção de ideias e hipótese durante a interpretação do processo do experimento (SILVA, 2016). Diante do resultado da sua pesquisa Silva (2016), concluiu que dentre os três tipos de abordagem da experimentação no ensino de Química, a mais eficaz em relação à construção do conhecimento é a investigativa, por realmente contribuir no ensino-aprendizagem do aluno. Essa metodologia de atividade experimental, instiga a curiosidade, a motivação, a elaboração de hipóteses a respeito de um fenômeno, através de uma problematização construída pelo professor.

4.2 Atividades experimentais relacionadas ao cotidiano

SILVA, Gustavo Oliveira Barbosa da. **Experimentação no Ensino de Química: uma proposta para o ensino utilizando o tema alimentos.** 2015. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

Silva (2015), em sua pesquisa propôs o uso de experimentos demonstrativo-investigativos como uma metodologia pedagógica para aproximar a Química do aluno, através de experimentos relacionados ao cotidiano, com a temática alimentos. O autor apresentou no seu trabalho seis experiências abordando vários conceitos químicos, os quais trabalham com observação macroscópica, interpretação submicroscópica e expressão representacional. De acordo com Silva (2015) os experimentos propostos foram:

- Extração de Essências: é um processo de extração por solvente, utilizando cravo-da-índia e canela;
- Aquecimento de alimentos no micro-ondas: nesse experimento é possível abordar vários conceitos físico-químicos como ondas magnéticas.
- Estourar milho de pipoca: essa atividade experimental mostra a relação entre pressão e temperatura;

- Escurecimento de fruta por um ácido: nesse experimento pode-se trabalhar conceitos biológicos e químicos, como, estrutura de tecidos vegetais, oxidação de composto fenólicos, enzimas e variação de pH.

- Teste de amido: trata-se da aplicação de tintura de iodo em uma banana, onde o processo da reação está relacionado a estrutura do amido.

- Fermentação química e biológica: explica o efeito do fermento no crescimento do bolo. A partir desse experimento pode-se trabalhar reação ácido base.

A experimentação oferece várias formas de trabalhar o ensino de Química através do cotidiano dos alunos. Para Silva (2015), os experimentos são muito eficientes nas aulas de Química pois,

busca-se uma maior compreensão e avaliação por parte dos alunos perante a aplicações sociais, tecnológicas e ambientais e assim poder tomar decisões frente a problemas sociais relativos à Química. O conhecimento químico deve ser interpretado do mundo e ser praticado na realidade, relacionando a vida em sociedade, ambiente e a tecnologia (SILVA, 2015, p.39).

PEDROSO, Carlos Alberto Pereira, et al. **Atividades Experimentais em Química: uma análise em livros didáticos.** Revista Debates Em Ensino De Química, v.4, n.2, p.191–206, 2019.

Devido ao fato de as escolas sempre buscar a interdisciplinaridade e contextualização das disciplinas, Pedroso et al. (2019) em sua pesquisa propôs analisar como as atividades experimentais estão sendo abordadas nos livros didáticos. Com esse objetivo o autor partiu de uma metodologia qualitativa, onde, analisou três coleções de livros didáticos do Ensino Médio de Química. No total o autor analisou 10 livros, e encontrou cerca de 122 atividades experimentais, mas somente 11 delas tem caráter interdisciplinar.

Segundo Pedroso et al. (2015), durante sua pesquisa percebeu que muitos livros didáticos, ainda, explicam os conteúdos químicos da forma tradicional, sem contextualização, apresentando acúmulo de conhecimento isolado sem manter relação entre as áreas do conhecimento. Em contrapartida, nos livros em apresentaram experimentos interdisciplinar, todos eram de caráter investigativo, relacionados ao cotidiano dos alunos, abordando principalmente assuntos atuais como lixo, poluição e saúde.

4.3 Contribuição das atividades experimentais na aprendizagem dos alunos

SOUZA, Kymberli Francisca de. et al. **A importância da Experimentação no Ensino de Química: um olhar para a contextualização através do conteúdo de combustão.** In: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 6, 2018. **Anais....**Pernambuco: Ensino de Ciências, 2019, p. 1-8.

Souza et al. (2018), investigou, através de um questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio, quais as dificuldades que os alunos apresentam em relação a disciplina de Química. De acordo com os resultados do questionário, 60% dos alunos relataram ter muita dificuldade para entender os conteúdos de Química, e 70% deles disseram que o motivo da dificuldade estava relacionado às aulas monótonas, e a memorização de fórmulas. Esses dados mostram que a disciplina de Química no Ensino Médio, ainda são ministradas de forma superficial e não contextualizada, onde o aluno é avaliado pela sua capacidade de decorar fórmulas e cálculos, o que não permite que o aluno desenvolva a parte cognitiva (SOUZA et al., 2018).

No questionário, o autor colocou a seguinte pergunta “Você acha a aula experimental importante para o ensino de Química?”, e a resposta dos estudantes foi a mais positiva possível, eles concordam que a experimentação é fundamental para as aulas de Química, porque facilita a aprendizagem dos conteúdos. Ou seja, a experimentação realmente é um método eficiente para ensinar Química.

ARAÚJO, Sandra Cristina Marquez; SILVEIRA, Mayene Jéssica da. **Visão de Alunos do Ensino Médio em relação à experimentação nas aulas de Química: um estudo de caso.** Educação e Tecnologia, Belo Horizonte. v.16, n. 2, p. 11-22, mai./ago., 2011.

Araújo e Silveira (2011), buscaram, em sua pesquisa, verificar se os alunos gostam das atividades experimentais pela estética ou porque realmente ajuda a compreender melhor os conteúdos Químicos. Sendo assim, as autoras obtiveram a resposta para essa questão, através de um questionário com sete perguntas, aplicado aos alunos do Ensino Médio de duas escolas diferentes.

De acordo com as respostas dos alunos, Araújo e Silveira (2011), observou que os professores têm o hábito de pelo menos uma vez no mês preparar uma atividade experimental, em escolas onde não há laboratório o professor utiliza materiais alternativos, e vídeos para simular experimentos perigosos. Porém, notou-se que os experimentos realizados em sala de aula eram

apenas demonstrativos, ou seja, somente a professora realizava a prática, E com isso, os alunos responderam que os fenômenos visuais, como mudança de cor e estado físico, apresentados durante a experimentação, é o que de fato chamou atenção deles.

E nos depoimentos sobre essa questão, os autores Araújo e Silveira (2011), perceberam que os alunos apenas relatam apenas o que acontecia no experimento visualmente, mas não lembram de qual conteúdo ou conceito se tratava, ou seja, as atividades experimentais demonstrativas não possibilitam que os aluno realmente associe a prática com a teoria, ainda mais quando os alunos não participam ativamente da prática.

Para confirmar essa hipótese, os alunos que realizaram os experimentos no laboratório conseguiram em seus relatos, explicar alguns conceitos químicos que aprenderam durante a atividade. Sendo assim, compreende-se que quando a experimentação é de caráter investigativo, em que há uma problematização e conta com a participação dos alunos, o resultado é diferente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da experimentação pode promover a aprendizagem do aluno, desde que tenha caráter investigativo, em que o aluno possa desenvolver a cognição, e a capacidade de resolver problemas e relacionar teoria e prática, de forma a poder aplicar os conceitos químicos estudados no dia a dia. Assim, entendemos que “o conhecimento químico deve ser interpretado do mundo e ser praticado na realidade, relacionando a vida em sociedade, ambiente e a tecnologia” (SILVA, 2015, p.39).

Diante da pesquisa realizada por Pedroso et al. (2019) é possível perceber que as escolas ainda se utilizam de aulas tradicionais para ensinar Química no Ensino Médio, pois são poucos os livros didáticos que possuem conteúdos contextualizados através da experimentação. E segundo os autores, as atividades experimentais presentes nos livros não são suficientes para chamar a atenção dos alunos por não estarem relacionadas com a realidade vivenciada. Então, podemos compreender que o uso da experimentação se torna importante no Ensino de Química, quando relacionada ao cotidiano dos estudantes.

Ainda, sobre a questão de qual a melhor forma de abordar a experimentação na sala de aula, através do estudo realizado por Silva (2016), a abordagem investigativa se mostra mais eficaz para o ensino-aprendizagem, por ser uma metodologia mais concreta, que exige que o aluno elabore métodos e hipóteses através de uma problematização levantada pelo professor. Porém, segundo Silva (2016), a abordagem demonstrativa e de verificação é importante para o primeiro contato dos alunos com a experimentação, a fim de desenvolver uma familiarização com a experiência em si. Com os resultados obtidos nessa pesquisa, pode-se concluir que a experimentação tem importante papel no Ensino de Química, mas deve ser aplicada pelo professor com o objetivo de contextualizar para ajudar os alunos a compreenderem melhor os conceitos, e não apenas para ilustrar com efeitos visuais.

É fundamental que os alunos sejam orientados a adotar o comportamento de pesquisadores, pois isso contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional. Ao conhecer métodos de pesquisa e saber selecionar publicações relevantes, os alunos aprendem a analisar criticamente a informação e a discernir entre fontes confiáveis e não confiáveis. Além disso, ao realizar experimentos de verificação, eles se tornam capazes de testar hipóteses, refinar ideias e aprofundar suas compreensões sobre determinado assunto. Tornar-se investigadores impulsiona a curiosidade intelectual, incentiva o pensamento crítico e promove o

desenvolvimento de soluções inovadoras. Portanto, é fundamental que os alunos sejam encorajados e orientados a adotar essa postura de pesquisa desde cedo, garantindo assim um aprendizado mais efetivo e uma formação mais completa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Sandra Cristina Marquez; SILVEIRA, Mayene Jéssica da. **Visão de Alunos do Ensino Médio em relação à experimentação nas aulas de Química: um estudo de caso.** Educação e Tecnologia, Belo Horizonte. v.16, n. 2, p. 11-22, mai./ago., 2011. Disponível em: Visão de alunos do Ensino Médio em relação à experimentação nas aulas de Química: um estudo de caso | Araújo Educação & Tecnologia (cefetmg.br) .Acesso em: junho, 2023.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação:** Lei nº 9394/96 – 24 de dez.1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais mais para o ensino médio:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação.** Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, p.562, 2013.
- BARROS.D.J.P. **A disciplina de química: percepções e expectativas de estudantes de um cursinho pré-vestibular.** Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2018/trabalhos/6/1281-26475.html>.Acesso em: dezembro, 2022.
- BEZERRA, Francisco Edevaldo Monte. O papel do educador em atividades de experimentação no ensino de química. **Trabalho de Conclusão de Curso.** Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/18187/1/2017_FranciscoEdevaldoBezerra_tcc.pdf. Acesso em: dezembro, 2022.
- CARVALHO, A. M. P.; et al. Sequências de Ensino Investigativas – SEI: o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). **Educação em Ciências:** epistemologias, princípios e ações educativas. Curitiba: CRV, 2012. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002310319>. Acesso em: dezembro, 2022.
- CASTELO BRANCO, Geórgia Monique Rodrigues. Atividades experimentais de química em perspectiva problematizadora: oportunidade de promoção do diálogo entre professor e alunos. 2012. 151 f., il. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)** — Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11976>. Acesso em: dezembro, 2022.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R; DE OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/quimica/artigos/ens_exp_quim_art.pdf. Acesso em: dezembro, 2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, Wélica Patrícia Souza de. **Experimentação investigativa:** possibilidades e limitações ao se trabalhar com estudantes do EJA. Disponível em: <http://eventos.ufgd.edu.br/enepex/anais/arquivos/793.pdf>.2013.Acesso em: dezembro, 2023.

GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio:** A Educação, v.7, n.2, 2001.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Revisão Sistemática da Literatura:** conceituação, produção e publicação. 2019. Disponível em: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: CONCEITUAÇÃO, PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO | Logeion: Filosofia da Informação (ibict.br) >. Acesso em: junho, 2023.

GIL, Robledo Lima. **Tipos de pesquisas.** Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>.2008.Acesso em: dezembro, 2022.

HODSON, D. **Experimentos em ciências e ensino de ciências.** Educational Philosophy and Theory. 20 (2), p. 53-66, 1988

LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, (p. 382-404), dez., 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, Londrina, v. 12, n. 136, 2012. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>, Acesso em: dezembro, 2022.

LISBOA, J. C. F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. V. 37, Nº especial 2, p. 198-202, São Paulo-SP, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf.Acesso em: dezembro, 2022.

MOREIRA, A. C. S. 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. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/15855>.Acesso em: dezembro, 2022.

PAULA, Charlene de. et al., química e os conceitos de experimentação para o ensino. **37º Encontro de Debate sobre o ensino de química.** Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s15/ficha-163.pdf>;Acesso em: dezembro, 2022.

PEDROSO, Carlos Alberto Pereira, et al. **Atividades Experimentais em Química:** uma análise em livros didáticos. Revista Debates Em Ensino De Química, v.4, n.2, p.191–206, 2019.

Disponível em: Vista do ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA: UMA ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS (ufrpe.br) .Acesso em: junho, 2023.

PEREIRA, Boscoli Barbosa. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, v. 9, n. 11, 2010. Disponível em: <https://quiprocura.net/w/wp-content/uploads/2016/03/experimentacao-no-ensino.pdf>. Acesso em: dezembro, 2022.

RIBEIRO, L. **Artigo de TCC: procedimentos básicos**. 2011. Disponível em: ARTIGO DE TCC PROCEDIMENTOS BÁSICOS - Facitec (yumpu.com). Acesso em: novembro, 2023.

RICARDO, E. C. **As ciências no ensino médio e os parâmetros curriculares nacionais**: da proposta à prática. Florianópolis, dez. 2001.

ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 52/6, 2010. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/1769/4453>. Acesso em: dezembro, 2022.

SANTOS, Lucélia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, Volume 12, número 26, p. 180-207, jan.-abril, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/download/940/pdf/2399>. Acesso em: dezembro, 2022.

SILVA, Gustavo Oliveira Barbosa da. **Experimentação no Ensino de Química**: uma proposta para o ensino utilizando o tema alimentos. 2015. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: < 2015_GustavoOliveiraBarbosaDaSilva.pdf (unb.br) > .Acesso em: junho, 2023.

SILVA, Vinicius Gomes da. **A importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. 2016. Acesso em: dezembro, 2022.

SOUZA, Kymberli Francisca de. et al. **A importância da Experimentação no Ensino de Química**: um olhar para a contextualização através do conteúdo de combustão. In: CONGRESSO NACIONAL DA EDUCAÇÃO, 6, 2018. **Anais....** Pernambuco: Ensino de Ciências, 2019, p. 1-8. Disponível em: A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA : UM OLHAR PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO ATRAVÉS DO CONTEÚDO DE COMBUSTÃO | Plataforma Espaço Digital (editorarealize.com.br)> .Acesso em: junho, 2023.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2010. Disponível EM: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6767>. Acesso em: novembro, 2022.

WYZYKOWSKI, T.; et al. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. **Ensino de Biologia:** construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n5/arquivos/3710.pdf. Acesso em: dezembro, 2022.