



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Brasília

Instituto Federal de Brasília  
*Campus Gama*  
Licenciatura em Química

AYLA CAROLINE LEITE DE MORAIS

**A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA**

Brasília

2023

AYLA CAROLINE LEITE DE MORAIS

**A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química do *campus* Gama do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção do título licenciada em Química

Orientador (a): Nizamara Simenremis Pereira

Brasília

2023

Morais, Ayla Caroline Leite de .

A experimentação no ensino de química como estratégia pedagógica /  
Ayla Caroline Leite de Moraes ; orientação Nizamara Simenremis Pereira. —  
Gama, DF: 2023.  
33 f. : 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) — Instituto  
Federal de Brasília, Campus Gama, Gama, DF, 2023.  
Orientador(a): Nizamara Simenremis Pereira.

1. Aprendizagem significativa. 2. Contextualização. 3. Práticas de  
laboratório. I. Pereira, Nizamara Simenremis, orient. II. Instituto Federal de  
Brasília. III. Título.

*Dedico à minha família*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por me guiar e me sustentar durante toda a jornada acadêmica e pela força que me concedeu para alcançar este momento especial.

Aos meus pais Cristiano e Deusenira, por toda orientação, incentivo e amor ao longo de toda minha vida.

Aos meus tios Raimundo e Socorro, por todo apoio, suporte e amor.

Aos meus irmãos Bianca e Robert, por cada abraço, palavra de incentivo e por acreditarem tanto em mim e no meu potencial.

Ao meu namorado Alexandre, por toda atenção, paciência, motivação e amor durante todo esse período de pesquisa.

Aos amigos que conquistei durante os anos e que sempre me apoiaram e acreditaram em mim.

Aos meus colegas de curso que me acompanharam durante toda minha jornada acadêmica.

A minha orientadora professora Nizamara por toda atenção, orientação e paciência ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Aos professores do curso de Licenciatura em Química, que dedicaram seu tempo e conhecimento para transmitir os conteúdos, desafiando-me a aprender e a crescer intelectualmente. Suas orientações e incentivos foram fundamentais para o meu desenvolvimento acadêmico.

Agradeço de coração à minha família, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando incondicionalmente e me incentivando a buscar meus sonhos. Seu amor, paciência e compreensão foram essenciais para que eu pudesse concluir esta etapa com sucesso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal, meu mais profundo agradecimento. Sou grata por cada pessoa que fez parte dessa jornada e que me ajudou a superar obstáculos, acreditar em mim mesma e chegar até aqui.

## RESUMO

O ensino de Química nas escolas enfrenta desafios pela falta de recursos e investimentos em laboratórios e reagentes. Atividades experimentais de baixo custo podem suprir essa carência, tornando o aprendizado mais interessante e acessível. A experimentação estabelece conexões entre a sala de aula e o cotidiano dos estudantes, tornando o estudo da Química relevante e estimulante, atividades práticas promovem uma aprendizagem significativa, desenvolvem habilidades práticas e estimulam o pensamento científico. É necessário fazer mudanças na prática pedagógica, estimulando a curiosidade dos alunos e favorecendo a realização de experimentos como forma dinâmica de ensino. O trabalho revisa a importância da experimentação na Química, analisa sua relevância no aprendizado dos alunos e destaca sua contribuição no processo de ensino-aprendizagem. Apresenta também uma forma alternativa e de baixo custo que pode enriquecer as aulas, facilitando a compreensão de conceitos e despertando o interesse dos alunos para assumirem um papel ativo em seu aprendizado.

**Palavras-chave:** aprendizagem significativa, contextualização, práticas de laboratório.

## **ABSTRACT**

Chemistry teaching in schools faces challenges due to the lack of resources and investments in laboratories and reagents. Low-cost experimental activities can fill this gap, making learning more interesting and accessible. Experimentation establishes connections between the classroom and students' daily lives, making the study of Chemistry relevant and stimulating, practical activities promote meaningful learning, develop practical skills and stimulate scientific thinking. It is necessary to make changes in the pedagogical practice, stimulating the students' curiosity and favoring the realization of experiments as a dynamic way of teaching. The work reviews the importance of experimentation in Chemistry, analyzes its relevance in student learning and highlights its contribution to the teaching-learning process. It also presents an alternative and low-cost way that can enrich classes, facilitating the understanding of concepts and arousing students' interest to take an active role in their learning.

**Keywords:** meaningful learning, contextualization, lab practices.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
MEC	Ministério da Educação
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEDUC-SP	Secretaria de Educação do Estado de São Paulo
SEF	Secretaria de Educação Fundamental
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>O ENSINO DE QUÍMICA</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>TIPO DE PESQUISA</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO ALTERNATIVA EFICIENTE PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>PROBLEMAS COM A EXPERIMENTAÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS</b>	<b>15</b>
<b>5.3</b>	<b>O USO DA EXPERIMENTAÇÃO UTILIZANDO MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO E BAIXO CUSTO</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química nas escolas enfrenta desafios devido à falta de recursos e investimentos, especialmente na construção de laboratórios e aquisição de reagentes. As atividades experimentais utilizando materiais de baixo custo, podem suprir essa carência e promover uma aprendizagem mais interessante para os alunos. Desta forma, a experimentação pode ser realizada de forma acessível, tornando-a viável em diferentes contextos educacionais. O planejamento de experimentos com materiais alternativos cria vínculos entre a sala de aula e o cotidiano dos estudantes, tornando o estudo da Química mais relevante, contextualizado e estimulante (GOMES, FILHO, 2023).

A experimentação desempenha um papel importante no ensino de Química, promovendo uma aprendizagem mais significativa, desenvolvendo habilidades práticas e estimulando o pensamento científico. Este ensino deve despertar o interesse dos estudantes em compreender e investigar os fenômenos químicos do cotidiano. Para isso, é necessário promover mudanças na prática pedagógica, estimulando a curiosidade dos alunos e favorecendo a realização de experimentos como forma dinâmica de ensino.

Dessarte, este trabalho tem como finalidade fazer uma revisão na literatura da importância da experimentação no ensino de Química, analisar a relevância da incorporação de práticas experimentais no aprendizado dos alunos, destacando sua contribuição no desenvolvimento, especialmente no contexto do processo de ensino-aprendizagem da Química, as dificuldades enfrentadas devido à falta de investimentos e uma forma alternativa de baixo custo, que podem ser aplicadas em sala de aula, com o intuito de enriquecer as aulas e facilitar a compreensão de conceitos, despertando o interesse do aluno e os fazendo assumir um papel ativo no seu processo de ensino-aprendizagem.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 O ENSINO DE QUÍMICA

A disciplina de Química está presente na grade curricular de todas as escolas, de nível fundamental e médio, sendo uma das ciências naturais mais estudadas. É uma disciplina que, além de ensinar os conceitos e princípios químicos, também promove a formação de cidadãos conscientes e críticos, capazes de compreender as implicações da ciência na sociedade e no meio ambiente (MEC/SEF, 1997).

O ensino de Química nas escolas públicas do Brasil é um tema muito discutido no meio acadêmico e educacional. Muitos profissionais da área afirmam que o ensino dessa ciência deve ser mais atraente e interativo, de forma a motivar os alunos a aprenderem e compreenderem os conceitos e fenômenos químicos. Esse ensino tem como objetivo principal formar estudantes críticos e capazes de utilizar o conhecimento químico para compreender os fenômenos naturais que ocorrem ao seu redor (MEC/SEF, 1997).

O ensino de Química, tanto nas escolas públicas como na maioria dos particulares, envolve muito embasamento teórico, pois ambas não têm suporte para aulas práticas. Para Wartha, Silva, Bejarano (2013 *apud* Chassot, 2001), “o cotidiano virou uma espécie de modismo com o simples propósito de ensinar somente os conceitos científicos”. As instituições de ensino estão cumprindo o currículo estabelecido, porém, para a grande maioria dos estudantes, isso não é satisfatório. É evidente que as expectativas são frustradas quando um estudante entra na sala de aula para ter o primeiro contato com a disciplina de Química e não é direcionado a um laboratório ou à realização de um experimento básico. É possível que essa decepção inicial contribua para o aluno perder o interesse pela disciplina.

Ademais, os meios de comunicação acabam distorcendo a imagem da Química. São veiculadas propagandas na televisão que promovem produtos “livres de química” por serem naturais, sugerindo que são mais saudáveis. Em outros momentos, a Química é retratada como uma vilã do meio ambiente, com imagens de resíduos químicos sendo despejados nos rios e fumaças saindo das chaminés das indústrias, associando-a à poluição. (ARROIO *et al.* 2006).

Não é surpreendente que os jovens não se interessem pela Química e tenham uma visão distorcida dela, chegando ao ponto de considerá-la algo distante de suas vidas. Diante disso, é evidente a necessidade de adotar abordagens

alternativas no ensino de Química, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos e destacar a importância dos conceitos químicos presentes nos currículos escolares (ARROIO *et al.* 2006).

Outro problema surge com a aplicação do novo ensino médio. De acordo com uma entrevista realizada e apresentada no podcast Café da Manhã intitulado "A encrência no novo ensino médio", alunos de escolas públicas apontam diversas questões que estão afetando sua rotina escolar. Entre elas, destacam-se a ausência de conceitos teóricos da disciplina de Química, a falta de conteúdo específico de Química na preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que é uma prova voltada para o conhecimento conteudista. Outro exemplo relatado é a ocorrência de aulas ministradas por professores de outras áreas, nos itinerários educacionais, que abordam apenas superficialmente o ciclo da água como única interação com a disciplina. Embora a intenção seja contextualizar a disciplina, a execução está repleta de falhas, o que tem se tornado um problema para o ensino. Os novos itinerários educacionais não estão atendendo às expectativas e, conseqüentemente, a defasagem no ensino está aumentando, especialmente nas áreas das ciências. É imperativo que sejam tomadas medidas efetivas para corrigir essa situação e garantir que os estudantes recebam uma educação de qualidade, com um ensino de Química sólido e completo, que lhes proporcione uma base sólida para o futuro.

A fim de que o indivíduo exerça o seu papel de membro da comunidade, ou seja, participe ativamente na sociedade em que está inserido, é imprescindível que possua alguns conhecimentos elementares relacionados à Química. Isso permite, por exemplo, que saibam utilizar substâncias específicas no seu cotidiano, compreenda os impactos da química no meio ambiente, interprete as informações químicas presentes nas embalagens acerca do uso e conservação de produtos químicos, e, em suma, que seja capaz de compreender e questionar os eventos que ocorrem ao seu redor (FIORI, BERTOLDO, 2013).

Dessa forma, o ensino de Química ainda é um desafio para muitos professores, uma vez que muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender os conceitos e fenômenos químicos. De acordo com Pontes *et al* (2008, p. 2):

Dados divulgados pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que aplica o Pisa (acrônimo em inglês para Programa Internacional de Avaliação de Alunos), de três em três

anos, mostraram a deficiência do ensino de ciências no Brasil. O Pisa tem a finalidade de comparar a qualidade da educação em diversos países. E no ano de 2006, a ênfase da prova foi ciências. Após a divulgação dos resultados, o Brasil ocupou a 52ª posição entre 57 países no ranking que compara qualidade de ensino.

Esses dados reforçam a necessidade de revisão na forma como a disciplina é abordada nas escolas públicas e privadas, de forma a torná-la mais acessível e compreensível para os estudantes.

## 2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA

O termo cotidiano e contextualização relacionam vivências corriqueiras do dia a dia com o conteúdo científico. Esta prática pedagógica utiliza os exemplos do dia a dia como uma exemplificação do conteúdo, assumindo um papel coadjuvante. A proposta de abordagem busca aguçar a curiosidade e chamar a atenção dos alunos para os conteúdos teóricos sem de fato apresentar a problematização, por consequência não são analisados em uma dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social (WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013). Exemplos de livros didáticos que fazem essa referência com o cotidiano são *Química na abordagem do cotidiano*, dos autores Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, conhecidos como Tito e Canto e *Projeto de Ensino de Química para o 2º grau* (Proquim, 1982), coordenado por Roseli Pacheco Schnetzler da UNICAMP, análises sobre Tito e Canto afirmam que o termo cotidiano é utilizado de forma incorreta já que no máximo tece relações superficiais entre contextos e conhecimentos científicos. Já a finalidade do Proquim é a compreensão de que a química se insere em vários aspectos da vida do indivíduo (WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013).

O termo cotidiano entrou em desuso após a promulgação do Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCN's) (1999) com a substituição deste termo por contextualização, como uma estratégia para a construção de situações que houvesse um contexto e neste inserir, de forma prática, os conceitos teóricos (WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013). Assim, foi possível chamar a atenção do aluno e o envolver com o contexto e o ambiente inserido, fazendo assim, o conteúdo ser mais atrativo e significativo, tendo em vista que ele seria aplicado à realidade.

Segundo Wartha, Silva, Bejarano (2013 *apud* BRASIL, 1999, p. 91): “É possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente”.

É importante frisar que esses documentos registram que a contextualização serve como uma prática pedagógica efetiva e não tem a intenção de substituir os conceitos teóricos da disciplina, mas sim dar praticidade a eles.

Para os professores, a contextualização serve como um modo de aplicar os conceitos científicos à realidade dos alunos, mas não situam a contextualização do ensino de química como um meio de transformar socialmente os educandos. Wartha, Silva, Bejarano (2013, p. 88 *apud* SILVA e MARCONDES, 2010) durante um curso de formação continuada para professores de Química na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC - SP) investigaram o entendimento dos professores sobre as ideias de contextualização e como isso era refletido nos planejamentos de suas aulas, assim, concluíram que:

A maioria entende a contextualização como uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos. Outros demonstraram ideias de contextualização relacionadas a aplicações do conhecimento químico, ou seja, apresentam concepções sobre contextualização como exemplificação e ilustrações de contextos para ensinar o conteúdo de química e que poucos professores apresentaram entendimento da contextualização na perspectiva da compreensão da realidade social. A concepção de contextualização para transformação social não fez parte do discurso de nenhum dos professores cursistas.

Dessa forma, a contextualização é utilizada como uma metodologia para realizar aproximações e relações entre conhecimentos escolares e situações do cotidiano dos alunos de modo a inserir o conteúdo a vivência, tentando assim, explicar na prática os conceitos, para que, de fato haja aprendizado, além de um papel ativo dos alunos no seu ensino-aprendizagem. (WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013)

Por exemplo, uma das formas de realizar a contextualização no ensino de química seria por meio da experimentação, ao adotar esta prática experimental como estratégia educacional, o docente deve constantemente buscar orientar suas práticas, estimular o pensamento crítico dos estudantes, garantindo que estes não se limitem a meramente reproduzir instruções, executando tarefas de forma mecânica, sem considerar a relevância ou o contexto em que o experimento se insere (MOREIRA, DA CUNHA, DE LIMA, 2021). Na relação entre teoria e prática, é fundamental que o educador estabeleça as conexões entre a prática experimental e sua finalidade educacional, de forma a relacionar a parte prática com os conceitos subjacentes à teoria e permitir que o aluno faça a transição do aspecto observado para o aspecto teórico. Por conseguinte, um planejamento educacional voltado para

potencializar uma aula experimental deve apresentar objetivos claros por parte do professor e empregar situações cotidianas da realidade do estudante, contextualizando tais situações na prática experimental. (MOREIRA, DA CUNHA, DE LIMA, 2021).

Como afirma, Moreira, Da Cunha, De Lima (2021 *apud* SOUZA; JUSTI, 2005, p. 3):

Os educadores devem buscar diferentes estratégias de ensino em suas áreas de atuação disciplinar, visando ampliar a magnitude de tal ensino, o que conduziria ao rompimento do paradigma tradicional que rege o ensino de um modo geral. Os alunos, por sua vez, precisam estar inseridos em um ambiente no qual a compreensão dos trâmites existentes entre a construção do saber seja favorecida (principalmente numa disciplina de caráter empírico como a Química). As propostas mais recentes de ensino de química têm como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo professor/aluno, em que os horizontes conceituais dos alunos sejam contemplados. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como veem o mundo, o que pensam, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades etc.

Com isso, a aplicação de contextos nas aulas pode se tornar uma ferramenta interessante para abordar os conhecimentos químicos relacionados a situações comuns do dia a dia, estabelecendo conexões entre teoria e experiências cotidianas, facilitando a conquista de uma aprendizagem satisfatória. (MOREIRA, DA CUNHA, DE LIMA, 2021)

### **3 OBJETIVO GERAL**

Propor a realização de oficinas com aulas práticas em escolas carentes, apresentando uma revisão bibliográfica de experimentos de baixo custo.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Entender como a experimentação influencia na aprendizagem significativa do ensino de Química;
- Relatar a dificuldade da experimentação nas escolas públicas;
- Propor oficinas com experimentos utilizando materiais de fácil acesso e baixo custo.

### **4 METODOLOGIA**

#### **4.1 TIPO DE PESQUISA**

Para a formulação deste trabalho foi utilizado o método revisão bibliográfica amparada por artigos científicos, livros didáticos, revistas, monografias e teses

pesquisados no Google acadêmico e Scielo para demonstrar as dificuldades de aulas experimentais nas escolas públicas e relatar a importância da experimentação por meio de materiais de baixo custo, para minimizar a deficiência da infraestrutura das instituições. A revisão bibliográfica é uma forma de pesquisa que busca informações usando dados disponíveis em diversas fontes, como livros, teses, artigos nacionais e internacionais, bem como na internet, por meio de estudos previamente realizados por outros pesquisadores (RODRIGUES *et al*, 2007).

Assim, para Batista, Kumada (2021 *apud* MARCONI, LAKATOS, 2010, p. 166) “a finalidade da revisão bibliográfica é permitir que o pesquisador tenha acesso direto a tudo o que foi registrado ou comunicado sobre um determinado tema, incluindo conferências seguidas de debates que tenham sido documentados de alguma forma, seja por meio de publicações ou gravações”. Dessa forma, a metodologia bibliográfica, permite ao pesquisador um maior conhecimento e compreensão do problema em estudo, com o objetivo de torná-lo explícito e construir hipóteses relevantes (BATISTA, KUMADA, 2021).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

As atividades experimentais são uma alternativa eficiente para o processo ensino-aprendizagem no ensino de Química. Essas atividades oferecem aos estudantes a oportunidade de vivenciar conceitos e teorias abstratas de forma prática. Ao realizar experimentos, os alunos podem observar e explorar as propriedades e transformações da matéria, compreendendo de maneira mais significativa os princípios químicos. Além disso, as atividades experimentais promovem o desenvolvimento de habilidades práticas, como o manuseio de equipamentos de laboratório, a coleta e análise de dados, a formulação de hipóteses e a resolução de problemas. (GIORDAN, 1999)

A interação direta com os experimentos também estimula o interesse, a curiosidade e o pensamento crítico dos estudantes, podendo tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e estimulante. Dessa forma, as atividades experimentais desempenham um papel fundamental no ensino de Química. Ignorar a experiência ao discutir as causas é retomar, em certa medida, a questão de se debater as causas sem entrar em contato com os fenômenos práticos. Isso implica

em desconsiderar os aspectos específicos e correr o risco de elaborar explicações errôneas. (GIORDAN,1999)

As atividades experimentais têm se mostrado uma alternativa eficiente e enriquecedora no processo de ensino-aprendizagem da Química. Ao abordar essa disciplina, não basta simplesmente transmitir o conteúdo presente nos livros tradicionais, é necessário proporcionar experiências práticas que permitam aos alunos explorar e compreender os conceitos de forma mais concreta e significativa. (DA SILVA, 2023)

Assim, segundo Cavasini (2020, p. 21):

A experimentação é uma alternativa para o ensino de química, de modo que este venha possibilitar uma maior motivação aos alunos pelo aprendizado, pois é através dos fenômenos químicos e físicos obtidos nos experimentos que os alunos relacionam os conceitos de química e assim fazem o paralelo adequado entre a prática e os conteúdos abordados na disciplina.

Por meio das atividades experimentais, os estudantes têm a oportunidade de vivenciar a Química de maneira tangível, colocando em prática os conhecimentos teóricos adquiridos. Essa abordagem proporciona uma visão mais ampla e aprofundada dos fenômenos químicos, estimulando a curiosidade e o interesse dos alunos pela disciplina.

Um aspecto relevante das atividades experimentais é a interdisciplinaridade, que promove a integração da Química com outras áreas do conhecimento, como a Física, a Biologia e a Matemática. Ao explorar essa conexão, os alunos compreendem como os conceitos químicos estão relacionados a fenômenos e processos presentes em diferentes disciplinas, ampliando sua compreensão e visão global do mundo.

Segundo Yamaguchi, Nunes (2019, p. 173 *apud* SANTOS *et al.* 2012):

O educador tem um papel preponderante nesse cenário, sendo um agente de transformação e devendo estar em um contínuo processo de atualização, para acompanhar as mudanças que acontecem na sociedade, voltando suas práticas pedagógicas para o dia-a-dia dos alunos.

Dessa forma, o papel do professor como mediador no processo de ensino é fundamental nas atividades experimentais. Ele orienta os alunos na realização dos experimentos e estimula a reflexão e a discussão sobre os resultados obtidos. O professor atua como facilitador do conhecimento, instigando a investigação, incentivando o pensamento crítico e auxiliando os estudantes a construírem suas próprias conclusões.

Dessa forma, as atividades experimentais se mostram como uma abordagem pedagógica eficiente, que vai além do ensino tradicional baseado em livros, proporcionando uma aprendizagem mais ativa e significativa. Ao unir teoria e prática, interdisciplinaridade e o papel mediador do professor, as atividades experimentais potencializam o interesse, a compreensão e a motivação dos alunos no estudo da Química, preparando-os para enfrentar os desafios e aplicar o conhecimento de forma prática em seu cotidiano (YAMAGUCHI, NUNES, 2019).

Nesse contexto, a experimentação no ensino de Química desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento, assim como vale ressaltar que tanto o professor quanto o aluno desempenham papéis essenciais. O professor, como mediador, tem a responsabilidade de planejar, preparar e conduzir as atividades experimentais, buscando despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. É ele quem proporciona as condições adequadas para que os estudantes realizem as experiências de forma segura e eficiente, orientando-os e estimulando a reflexão sobre os resultados obtidos (FILHO *et al.* 2011).

Por outro lado, o aluno desempenha um papel ativo e participativo durante as atividades experimentais. Ele é desafiado a explorar e investigar, desenvolvendo habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais. Ao interagir diretamente com os materiais, manipular equipamentos e observar os fenômenos químicos acontecendo diante de seus olhos, o aluno se engaja em um processo de aprendizagem mais significativo e autônomo (DIESEL, BALDEZ, MARTINS, 2017). Essa metodologia estimula o aluno segundo Santos, Anjos e Avendaño (2021) a expor os conhecimentos adquiridos no momento em que ele detecta o problema e busca as respostas para esclarecer suas dúvidas.

A importância do professor e do aluno está na colaboração mútua, na troca de conhecimentos e na construção conjunta do aprendizado. O professor, com sua experiência, guia o aluno, promovendo o desenvolvimento de habilidades científicas, o pensamento crítico e a capacidade de questionar e investigar. Já o aluno, ao se envolver ativamente nas atividades experimentais, têm a oportunidade de construir seu próprio conhecimento, experimentar erros e acertos, desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas. (FORNARI, 2023)

A interação entre professor e aluno na utilização da experimentação no ensino de Química proporciona uma experiência de aprendizagem mais rica e envolvente. Através da prática experimental, os alunos se tornam protagonistas de seu próprio

aprendizado, enquanto o professor assume o papel de facilitador e orientador. Essa abordagem estimula o interesse, a motivação e a conexão dos alunos com a disciplina, permitindo que eles compreendam e apliquem os conceitos químicos de maneira prática e significativa em seu cotidiano. (DIESEL, BALDEZ, MARTINS, 2017)

Dessa forma, conclui-se que o uso da experimentação no ensino de Química traz uma série de benefícios que impactam positivamente o processo de aprendizagem dos alunos.

Além disso, as atividades experimentais promovem o desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas essenciais. Os alunos aprendem a planejar e executar experimentos, seguir procedimentos, medir com precisão, interpretar dados e analisar resultados. Essas habilidades são transferíveis para outras áreas da vida e são fundamentais para a formação de estudantes críticos e reflexivos (GOMES, FILHO, 2021). Outro benefício importante da experimentação no ensino de Química é o estímulo à criatividade e ao pensamento crítico. Durante as atividades experimentais, os alunos são desafiados a resolver problemas, formular hipóteses, fazer previsões e buscar explicações para os resultados obtidos. Isso promove o pensamento científico e encoraja a busca por respostas fundamentadas em evidências, estimulando a curiosidade e a investigação. Logo, a experimentação no ensino de Química permite a aplicação de conhecimentos teóricos em situações reais (GOMES, FILHO, 2021). Os alunos podem entender como a Química está presente em seu cotidiano, desde a composição dos alimentos que consomem até os processos químicos industriais. Isso fortalece a relevância da disciplina e motiva os alunos a se envolverem mais profundamente com o assunto. Além do mais, é fundamental que o professor estabeleça uma interação entre o aluno e a disciplina. Ao promover uma comunicação efetiva e estreitar a relação entre o conhecimento e o conteúdo, é viável que o estudante adquira uma compreensão significativa da disciplina de Química. (GOMES, FILHO, 2021)

Por fim, o uso da experimentação torna o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador. As atividades práticas despertam o interesse e a curiosidade dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante. Os estudantes se tornam ativos em sua própria aprendizagem, o que aumenta o engajamento e a retenção do conhecimento, ou seja, o uso da experimentação

oferece benefícios que vão além da simples transmissão de conceitos, ele promove a compreensão. (KOGLER, FRISON, BEBER, 2014)

## 5.2 PROBLEMAS COM A EXPERIMENTAÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS

A experimentação no ensino de Química desempenha um papel fundamental na compreensão dos conceitos científicos e no desenvolvimento das habilidades práticas dos estudantes. No entanto, quando se trata das escolas públicas brasileiras, enfrentamos uma problemática significativa nesse contexto. A falta de recursos adequados, a infraestrutura limitada e a ausência de investimentos suficientes têm impactado negativamente a prática experimental nas salas de aula. Silva *et al* (2009, *apud* GALIAZZI *et al*, 2001) afirmam que embora alguns profissionais da educação acreditem que possa haver essa transformação do ensino de Ciências através da experimentação, as atividades práticas são pouco frequentes nas escolas públicas, na maioria inexistentes, sob a justificativa que não há laboratórios, nem reagentes adequados bem como um técnico para dar a assistência necessária. Há escolas que possuem laboratório, mas não têm recursos para mantê-lo, fazendo da experimentação uma realidade impraticável nas escolas.

A Química é uma disciplina que requer aulas práticas para consolidar o aprendizado teórico, mas não somente isso, pois a estrutura do conhecimento científico necessita de uma abordagem experimental, uma vez que é nessa prática investigativa que acontece a organização desse conhecimento. A experimentação é uma parte indispensável do processo de investigação. Essa carência é reconhecida entre aqueles que fazem o ensino de ciências (SILVA *et al*, 2009). Por meio da experimentação, os alunos têm a oportunidade de observar fenômenos químicos, realizar análises, manipular substâncias e vivenciar o método científico na prática, fazendo investigações e formulando seu pensamento. Essas práticas proporcionam uma compreensão mais acentuada dos conceitos abstratos e estimulam o pensamento crítico e a curiosidade científica dos estudantes por meio de um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses fundamentos (FORNARI, 2023). De acordo com Silva *et al* (2009, *apud* LIMA *et al*. 2007) “os experimentos demonstrativos ajudam a focar a atenção do estudante nos comportamentos e propriedades de substâncias químicas”.

No entanto, nas escolas públicas brasileiras, a realidade é bem diferente. Muitas instituições enfrentam desafios em fornecer um ambiente propício para a

realização de experimentos. A falta de laboratórios equipados, materiais e reagentes químicos adequados limita a capacidade dos alunos de participarem ativamente das atividades práticas.

Além disso, a falta de capacitação dos professores e a sobrecarga de trabalho muitas vezes dificultam a implementação de práticas experimentais efetivas. Para confirmar isto, a pesquisa “Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID/UFS/QUÍMICA” revela que 13,1% dos alunos atribuem que um dos motivos de dificuldade na aprendizagem de Química é a metodologia dos professores. Assim, para Santos *et al* (2013) o fato está associado a concepção de ensino entendida por alguns professores como transmissão de conteúdos através de aulas expositivas, mesmo muitos já estando integrados aos avanços tecnológicos pedagógicos, no entanto, estes professores não são incentivados a colocarem tal metodologia em prática. Outro aspecto é o desinteresse dos alunos pela disciplina, dos pesquisados 13,6% afirmam não sentir interesse pela disciplina, outros afirmam que após se proporem a entender, o significado é mais efetivo e os conceitos não são difíceis como se apresentam no começo quando passados pelos educadores (SANTOS *et al.* 2013).

Outro ponto importante a ser ressaltado é a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1963) em que leva em consideração que o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e o aprendiz deve ter predisposição para aprender (BRASIL, 1018). Mas isso não significa que seja uma variável facilitadora para obtenção do conhecimento escolar. De maneira oposta, pode até se tornar um fator que obstrui o processo, caso as interpretações dos conhecimentos prévios estejam fundamentadas em informações e ideias provenientes, por exemplo, do conhecimento popular. Dessa forma, os alunos obtêm conhecimentos do senso comum e interpretam na disciplina de química, por exemplo, é comum ouvir que há cheiro de gás quando começa a ter aquele cheiro desagradável na cozinha, indicando seu vazamento, sabe-se, porém, que o gás é inodoro, na verdade, estuda-se em química orgânica que o odor é da mercaptana adicionada ao gás, que é inodoro, justamente para acusar vazamentos perigosos. Assim, se o aluno cresce com o saber que aquele cheiro desagradável é do gás, ao estudar química orgânica ter esse conhecimento prévio não necessariamente irá facilitar a aprendizagem, tendo em vista que é um conhecimento errôneo. Portanto, se faz necessário a presença de educador mediando essa aprendizagem como se

faz necessário o interesse do aluno em aprender, facilitando a aprendizagem efetiva. Além disso, para Santos, Menezes (2020, *apud* AUSUBEL, 2003), a teoria de Ausubel argumenta que somente ocorrerá uma aprendizagem realmente significativa se os estudantes demonstrarem disposição para aprender de forma significativa. Isso porque, caso o aluno não apresente motivação, o processo de aprendizagem será meramente mecânico e baseado na memorização. Dessa maneira, a configuração cognitiva de cada aluno deve abarcar as habilidades intelectuais necessárias, o conjunto de conhecimentos ou experiências prévias, caso se deseje considerá-las pertinentes e relacionadas à tarefa de aprendizagem. Em outras palavras, é a capacidade de incorporação da estrutura cognitiva de cada aluno que transforma o significado lógico em potencial e distingue a aprendizagem significativa da aprendizagem baseada em memorização (LOMBARDE, 2015 *apud* AUSUBEL, 2003).

A consequência direta dessa problemática é a lacuna entre a teoria e a prática no ensino de Química. Os alunos são privados da oportunidade de vivenciar a ciência em ação e de desenvolver habilidades essenciais, como a capacidade de planejar, executar e interpretar experimentos. Isso afeta negativamente a motivação dos estudantes, reduzindo o interesse pela disciplina e prejudicando o aprendizado como um todo.

Dessarte, mesmo com o *déficit* no ensino devido a precariedade de infraestrutura nas escolas públicas, além da falta ou precariedade de laboratórios e falta de reagentes é possível a elaboração de práticas alternativas que dispensem o uso de laboratórios ou equipamentos específicos. Diante disso, o professor precisa de uma carga horária maior para elaboração dessas atividades além de recursos para a inserção dessas práticas (SANTOS, MENEZES, 2020). Para Santos, Menezes (2020 *apud* BARROS, HOSOUME, 2008) grande parte das práticas experimentais podem envolver o uso de materiais facilmente disponíveis, de baixo custo e de montagem simples. Existem alternativas que podem mitigar problemas relacionados à infraestrutura, pois existem vários experimentos que podem ser realizados com materiais comuns do dia a dia, que os alunos podem reunir por conta própria como preparação para a atividade posterior. Embora essa seja uma alternativa interessante para superar essas dificuldades com os recursos, também pode resultar em atividades práticas pedagogicamente empobrecidas e simplistas, dependendo da forma como são conduzidas, portanto, faz-se necessário que haja

esse preparo na formação do docente. É crucial destacar a importância de investimentos adequados na melhoria da infraestrutura e na disponibilidade de recursos para a experimentação nas escolas públicas brasileiras. Além do mais, é essencial promover a formação continuada dos professores, capacitando-os para realizar atividades experimentais de maneira segura e eficiente. Somente por meio de uma abordagem abrangente e comprometida, que valorize a experimentação como parte integral do ensino de Química, poderemos superar essa problemática e garantir uma educação científica de qualidade para todos os estudantes brasileiros.

### 5.3 O USO DA EXPERIMENTAÇÃO UTILIZANDO MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO E BAIXO CUSTO

A experimentação para o contexto escolar é diferente da experimentação científica, em contrapartida, pode ser considerada como produto desta, pois sofreu adaptações ao longo dos anos para se adaptar ao que é proposto no ambiente escolar, tendo em vista, a sua aplicação nas escolas públicas e a reflexão que deve ser passada além do aprendizado de cunho teórico (SANTOS, MENEZES, 2020).

Santos, Menezes (2020 *apud* CHEVALARD 1991) destacam a complexidade que é preciso para transformar os saberes produzidos pela experimentação científica em material de ensino a ser trabalhado em sala de aula. Assim, nesse processo, ocorre uma transposição didática, que se refere a um conjunto de mudanças e mecanismos de reestruturação e organização pelos quais os conhecimentos científicos são convertidos em conhecimento escolar. Essa transposição envolve a transformação e adaptação dos conteúdos científicos para torná-los acessíveis e relevantes no contexto educacional (SANTOS, MENEZES, 2020 *apud* DOMIGUINI *et al.*, 2012, p.5). Portanto, a essência da experiência escolar não deve se concentrar apenas na repetição de experimentos para ilustrar ou comprovar teorias, nem mesmo na formação de cientistas. Em vez disso, é fundamental que permita aos alunos a produção de conhecimento através da prática e a atribuição de significados científicos a essa experiência, construindo um pensamento crítico, reflexivo e inovador a respeito das práticas. É fundamental que os alunos enxerguem as práticas experimentais como fontes investigativas de construção do seu próprio pensamento científico e entenda o contexto social que este está inserido. Ao relacionar o conteúdo estudado de forma teórica com a aplicação prática, os estudantes têm a oportunidade de adquirir uma aprendizagem significativa e

duradoura, que não será esquecida ao longo do tempo (SANTOS, MENEZES, 2020). Vale ressaltar que o professor não só precisa realizar experimentações, mas também é necessário que ele faça questionamentos aos estudantes, a fim de auxiliá-los a compreender os temas em que encontram dificuldades. Adicionalmente, é essencial que ele seja capaz de ministrar aulas que despertem o interesse dos alunos, criando condições propícias para que eles atribuam significado aos conteúdos discutidos durante a interação. Isso, por sua vez, incentiva os estudantes a se dedicarem ainda mais aos estudos e a adquirirem um conhecimento mais aprofundado dos conceitos apresentados. (KOGLER, FRISON, BEBER, 2014).

A realização de experimentos em sala de aula é importante para promover uma aprendizagem significativa, pois permite estabelecer uma conexão entre motivação e aprendizado, levando os alunos a se engajarem e, conseqüentemente, a alcançarem avanços conceituais, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem. É conhecido que a experimentação desempenha um papel crucial no desencadeamento desse processo, no entanto, os professores da Educação Básica enfrentam grandes resistências em adotar essa metodologia. Entre vários motivos, eles mencionam a falta de laboratórios como um dos principais obstáculos a serem superados (SILVA, CLEMENTE, PIRES, 2015).

A fim de suprimir a necessidade de um laboratório nas escolas para a execução de experimentos, têm surgido diversas abordagens alternativas que se mostram promissoras no campo do ensino de ciências. Essas metodologias inovadoras visam proporcionar aos estudantes uma experiência prática e envolvente, mesmo sem a disponibilidade de um espaço físico específico. Uma dessas estratégias é a experimentação alternativa, que se baseia no uso de materiais acessíveis e de baixo custo, encontrados facilmente no ambiente escolar ou até mesmo em casa. Essa abordagem permite que os alunos realizem experimentos de forma segura e eficaz, explorando conceitos científicos relevantes de maneira prática e interativa (SILVA, CLEMENTE, PIRES, 2015).

Além disso, a experimentação alternativa oferece flexibilidade e adaptabilidade, podendo ser aplicada em diferentes níveis de ensino e disciplinas científicas. Ela estimula a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, ao mesmo tempo em que promove a compreensão dos conteúdos de forma mais significativa. Ao adotar a experimentação alternativa, as escolas podem superar as limitações financeiras e logísticas associadas à criação de laboratórios

completos, possibilitando que todos os alunos tenham acesso a atividades práticas que enriqueçam sua educação científica. Essa abordagem inclusiva contribui para reduzir a disparidade no acesso à experimentação e amplia as oportunidades de aprendizado para uma maior diversidade de estudantes.

Entre alguns exemplos, pode-se citar o trabalho proposto por Martins *et al.* (2016) em o “O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo”, o trabalho foi realizado em uma escola estadual na região do Pará, com 58 alunos do 2º ano do ensino médio, como metodologia utilizou-se oficinas temáticas e a prática foi dividida em três momentos educativos, no primeiro foi trabalhado a problematização inicial, que investigou o conhecimento prévio dos alunos; no segundo trabalhou-se a organização desse conhecimento, com o esclarecimento do assunto em questão para termos científicos; e no terceiro foi realizada a aplicação do conhecimento, quando os alunos realizaram as atividades experimentais demonstrando domínio no assunto estudado. Após a realização da prática, discutiram questões relevantes ao experimento com o intuito de obter os resultados de forma mais dinâmica e proveitosa no que diz respeito ao assunto estudado. Os resultados alcançados evidenciaram um maior envolvimento e entusiasmo dos estudantes em relação ao tema discutido, corroborando com a aquisição de conhecimento sobre o assunto em pauta. Observou-se também uma progressão no pensamento dos alunos antes e após a implementação da oficina temática, ratificando a relevância fundamental dessa abordagem pedagógica para a melhoria do ensino de química nas instituições de ensino públicas.

Esse trabalho foi realizado com enfoque nos processos endotérmicos e exotérmicos da termoquímica, onde os alunos foram divididos em 5 grupos em que cada grupo realizou um experimento diferente: o primeiro chamado “chama fria” utilizou-se água, acetona, fósforos e cilindro graduado, o segundo “água no balão” utilizou dois balões, vela, fósforos e água, o terceiro “sacarose” utilizou açúcar, colher, fósforos e vela, o quarto “soda cáustica” utilizou soda cáustica, água, becker e espátula, por fim, o quinto “glicerina e permanganato” utilizou pílulas de permanganato, glicerina líquida e conta-gotas. Em cada um desses experimentos foram feitos questionamentos sobre as observações e qual as conclusões chegaram.

Em todos os experimentos os alunos foram questionados sobre a natureza do processo ser endotérmico (absorver calor) ou exotérmico (liberar calor). No experimento da chama fria, também foram questionados como era possível chegar a

uma conclusão se havia ou não trocas caloríficas. No experimento, água no balão, foram questionados por que um balão que contém apenas ar estoura mais rápido que um que contenha água. No experimento da sacarose foram questionados também se neste sistema acontecia um processo físico ou químico. No experimento da soda cáustica e da glicerina com o permanganato, foram questionados sobre quais observações/características foram feitas para deduzir se houve absorção ou liberação de calor.

Partindo desse exemplo, é possível afirmar que é acessível relacionar o teórico com o prático mesmo sem muitos recursos financeiros, os materiais utilizados eram materiais encontrados no cotidiano e de fácil acesso, tomando como base esse exemplo, existem outros experimentos de baixo custo que podem ser implementados nas aulas de química. Tais experimentos serão descritos a seguir:

**Experimento 1** - Extintor de incêndio proposto no livro “A química perto de você: experimento de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio” publicado em 2011 no ano da Química (SBQ, 2010, p. 13-19):

Aula dividida em dois momentos, o primeiro deve ser apresentado o tema/conteúdo das reações químicas com foco nas reações ácido-base e o segundo com a prática para testar e aprofundar os conhecimentos obtidos no primeiro momento.

O experimento objetiva construir um extintor de incêndio caseiro com o intuito dos estudantes entenderem a importância da Química na prática, além dos conteúdos sobre reações químicas entre ácidos e bases.

**O material necessário:**

- 1 frasco de refrigerante de 600 mL;
- 1 tubo de conta-gotas;
- 1 tubo de ensaio de 35 mL;
- 450 mL de vinagre;
- Bicarbonato de sódio.

**Procedimento:**

Com o auxílio de um estilete, fure a tampa do frasco de refrigerante de 600 mL, no mesmo diâmetro do tubo do conta-gotas que será utilizado. A seguir, introduza o tubo do conta-gotas no orifício criado na tampa do frasco de refrigerante, o furo feito na tampa deve permitir que o tubo do conta-gotas passe o mais justo possível, visando evitar vazamentos que podem prejudicar o experimento, devido à

perda de reagentes. O tubo do conta-gotas pode ser mais bem fixado com o uso de uma fita de teflon ao seu redor, antes de inseri-lo na tampa.

O tubo do conta-gotas passe o mais justo possível, visando evitar vazamentos que podem prejudicar o experimento, devido à perda de reagentes. O tubo do conta-gotas pode ser mais bem fixado com o uso de uma fita de teflon ao seu redor, antes de inseri-lo na tampa.

É importante, que o bicarbonato de sódio não entre em contato com o vinagre, pois isso dará início imediato à reação química. Em seguida, feche o frasco de refrigerante com a tampa, apertando-a bem.

Para o extintor entrar em funcionamento, tampe o furo de saída do conta-gotas com o dedo indicador e sacuda vigorosamente o extintor, no intuito de provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

Em seguida, incline o extintor para baixo, dirigindo-o para a região que você deseja atingir e tire o dedo da tampa, liberando assim a saída do líquido.

Os resíduos podem ser descartados no lixo comum.

Os estudantes devem observar e fazer anotações sobre o experimento e relacionar os fenômenos com os conhecimentos adquiridos no primeiro momento da aula. Com este experimento espera-se que os alunos entendam uma reação química, os cuidados com os reagentes, o que são materiais inflamáveis e como um incêndio pode ser evitado.

**Experimento 2** - O que sobe e o que desce? Proposto no livro “A química perto de você: experimento de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio” publicado em 2011 no ano da Química (SBQ, 2010, p. 121-124):

Aula dividida em dois momentos, o primeiro deve ser apresentado o tema/conteúdo densidade e forças de interação entre as moléculas de água e o segundo com a prática para testar e aprofundar os conhecimentos obtidos no primeiro momento.

O experimento tem como objetivo mostrar aos alunos, de forma simples as diferenças entre a densidade dos materiais e a força de interação entre as moléculas de água.

**Material necessário:**

- 1 copo ou béquer de 300 mL, transparente;
- 3 elásticos de borracha látex;

- 1 metro de papel higiênico, ou rolo de papel toalha;
- 200 mL de água;
- 1 prato raso;
- 3 palitos de dentes.

**Procedimento:**

Coloque 200 mL de água no copo.

Retire duas folhas, nas dimensões de 20 x 20cm, de um rolo de papel toalha. Sobreponha as folhas e dobre duas vezes até que formem um quadrado de aproximadamente 10x10cm.

Coloque o papel dobrado na boca do copo.

Prenda o papel toalha na boca do copo usando um elástico de borracha látex.

Com o prato raso já disposto, vire o copo de boca para baixo.

Transpasse pelo papel os palitos, um a um, e depois os empurre para dentro do copo. Dessa forma, mesmo com o papel furado, a água não escapará e o palito que entrou no copo flutuará (nesse momento o aluno irá perceber importância da densidade).

Os resíduos podem ser descartados no lixo comum.

Os estudantes devem observar e fazer anotações sobre o experimento e relacionar os fenômenos com os conhecimentos adquiridos no primeiro momento da aula. Com este experimento espera-se que os alunos entendam o que é a densidade, como ela pode ser observada e determinada, além pontuar como a água, uma substância tão presente em nossas vidas, é um ótimo modelo para o estudo das propriedades físico-químicas da matéria.

**Experimento 3** - Proposto no artigo “Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem”. (DA SILVA *et al*, 2017, p. 3):

O experimento relaciona os conteúdos de cinética química e eletroquímica, que foram realizados com estudantes do ensino médio da rede pública com o intuito de contribuir para o ensino-aprendizagem utilizando as práticas experimentais, os materiais são alternativos e de baixo custo. A prática foi proposta inicialmente apresentando dois questionários aos alunos, um sobre o conteúdo em questão e outro pedagógico com objetivo de identificar as dificuldades dos estudantes no aprendizado da disciplina.

As atividades foram realizadas com a participação de turmas do segundo e terceiro ano do ensino médio, turmas essas pré-estabelecidas pelos docentes de Química da escola. Os materiais utilizados foram:

- Recipiente plástico;
- Água oxigenada comercial volume 10 e 20;
- Detergente líquido;
- Batata;
- Solução de iodeto encontrado em farmácia local;
- Seringa de 5 e 10 mL;
- Conta gotas;
- Ralador de verduras comum;
- Moeda de cobre;
- Fio de cobre;
- Pregos;
- Calculadora;
- Água sanitária;
- Esponja de aço;
- Lâmpada;
- Bocal de caneta;
- Sal de cozinha;
- Colher descartável.

O estudo foi feito aplicando questionários antes dos professores abordarem o conteúdo em sala de aula e a prática foi realizada após a explicação teórica, assim, após os experimentos os estudantes poderiam comparar a evolução da aprendizagem com a aula teórica e prática em relação a ter somente a aula teórica.

#### **Experimento 4 - Cinética química (DA SILVA *et al*, 2017, p. 4-5):**

Utilizou-se a reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, reação de fácil visualização por ter liberação de gás evidenciado pela formação de bolhas.

Temperatura e velocidade das reações:

Foi colocado 5 ml de peróxido de hidrogênio volume 10 em três recipientes de plásticos umedecidos com detergente líquido, um foi esfriado à 15°C, o segundo, estava em temperatura ambiente e o terceiro foi aquecido à 40°C (em banho Maria). Adicionou-se 2 gotas de iodeto de sódio nos três recipientes plásticos. Observou-se quais reagiriam primeiro.

**Influência da concentração dos reagentes sobre a velocidade das reações:**

Adicionou-se 5 mL de água oxigenada comercial vol. 10 em um recipiente plástico e 5 mL de água oxigenada comercial vol. 20 no outro recipiente plástico, previamente umedecido com detergente líquido. Adicionou-se 2 gotas de solução de iodeto de sódio nos dois recipientes plásticos. Observou-se quais reagiriam primeiro.

**Área de contato e a velocidade das reações:**

Colocou-se 5 mL de água oxigenada comercial vol. 10 nos três recipientes plásticos, já umedecidos com detergente, adicionou-se a mesma quantidade de batata nos recipientes plásticos, no primeiro colocou-se um pedaço grande de batata, no segundo recipiente a batata em tiras e no terceiro adicionou-se a batata ralada simultaneamente e agitou-se os recipientes. Observou-se quais reagiriam primeiro.

**Efeito do catalisador:**

Adicionou-se 5 mL de água oxigenada comercial vol. 10 nos três recipientes plásticos, já umedecidos com detergente. Colocou-se os recipientes plásticos um ao lado do outro, adicionou-se 2 gotas da solução de iodeto no primeiro recipiente e agitou-se, no segundo recipiente adicionou-se alguns pedacinhos de batatinha e agitou-se, no terceiro recipiente não foi adicionado nada. Observou-se quais reagiriam primeiro.

Nesses experimentos os alunos puderam observar e constatar os fatores que alteram a velocidade de uma reação, sendo eles, a temperatura, concentração, superfície de contato e catalisador. Identificaram como eles influenciam na aplicação prática e pontuaram suas conclusões.

**Experimento 5 - Eletroquímica (DA SILVA *et al*, 2017, p. 6-7):****Pilhas de batatas:**

Três fios de cobre encapados e com extremidades desencapadas foram usados da seguinte forma: Uma das pontas do primeiro fio de cobre foi fixada em um prego e a outra ponta em uma moeda de cobre. Um segundo fio de cobre foi ligado ao polo positivo de uma calculadora em uma das pontas, enquanto a outra ponta foi fixada em uma moeda. O terceiro fio de cobre foi ligado ao polo negativo da calculadora e a outra extremidade a prego. Uma batata cortada ao meio foi utilizada como eletrólito. Nas duas metades da batata foi fixado o primeiro fio de cobre sendo que a moeda de cobre ficou em uma metade e o prego em outra. Na metade da batata que havia o prego foi fixado à extremidade do segundo fio de cobre que continha a moeda. A extremidade do terceiro fio de cobre contendo o prego foi fixada na metade da batata que continha a moeda. Sendo que em cada metade da batata foram fixados um prego e uma moeda conforme. Os pregos e as moedas foram fixados a uma profundidade de 1,5 cm aproximadamente. Observa-se o que

aconteceu, se a calculadora liga, e os alunos podem entender cada elemento de uma pilha assim como seu papel para que ela funcione e gere carga elétrica.

Os estudantes podem concluir que é possível ligar a calculadora com a energia gerada pela pilha de batata. A energia foi gerada pelo fluxo de elétrons devido à diferença de potencial (ddp) dos eletrodos (conjunto formado em cada metade da batata). Todo metal tem a capacidade de ser reduzido (receber elétrons) ou oxidado (perder elétrons). O potencial padrão de redução do cobre representado pela moeda de cobre é +0,34 Volt, maior que a do zinco representado pelo prego que é de -0,76 Volt. Como o cobre possui o maior potencial padrão de redução ele estará no catodo da pilha, ou seja, será reduzido, e o zinco será oxidado pois possui o menor potencial padrão de redução, estará no anodo da pilha. O potencial total da pilha será +1,10, esta voltagem foi capaz de ligar a calculadora.

A batata funciona como ponte salina, pois possui eletrólitos (sais de sódio e potássio) e garante o equilíbrio iônico da pilha. O fio de cobre age como contato elétrico por onde os elétrons são transferidos do zinco para o cobre.

#### **Corrente elétrica em solução:**

Primeiramente isolou-se os fios de um *plug* com fita isolante onde ficou a lâmpada, para conectar na tomada, a outra parte do fio foi colocada no copo contendo água, mantendo as pontas dos fios separadas. Conectou-se o *plug* na tomada e com auxílio de uma colher adicionou-se aos poucos, sal de cozinha dentro do copo com água. Observa-se o que acontece e assim os alunos podem entender o papel de cada elemento gerador de corrente elétrica na solução e se a lâmpada acende ou não.

Os estudantes podem concluir que a lâmpada acende, pois há uma passagem de corrente elétrica de uma ponta a outra dos fios. Quando a substância iônica (sal de cozinha, NaCl) é adicionada à água. O sal, que foi utilizado, é uma substância que ao ser adicionada à água sofre um processo de dissociação, isto é, os íons se separam em Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>. Esses íons ficam livres para se movimentar. É justamente essa movimentação que permite a condução de corrente elétrica fechando o circuito e acendendo a lâmpada.

#### **Visualização do fenômeno de oxirredução:**

O experimento inicia-se com 40 ml de água sanitária em um recipiente plástico e adição de um pequeno pedaço da esponja de aço. Após 20 minutos foi retirada a esponja com uma pinça e verificou-se o que aconteceu no experimento.

Os estudantes podem observar a formação de ferrugem depositada no fundo do recipiente, devido a ação de oxirredução entre o ferro da palha de aço e a solução de hipoclorito de sódio.

Dessa maneira, os estudantes das duas turmas puderam estudar a cinética química e a eletroquímica na prática, observando como cada fenômeno acontecia e o motivo pelo qual acontecia, por meio de experimentos simples e com materiais de fácil acesso e baixo custo.

## **6 CONCLUSÕES**

Com base no contexto apresentado nesta pesquisa, é crucial reconhecer que a realização de atividades experimentais relacionadas ao cotidiano dos alunos é um recurso fundamental para uma aprendizagem com sentido, uma vez que essa conexão envolve ativamente os estudantes no processo, consolidando o conhecimento adquirido. Dessa forma, eles não apenas adquirem novos conhecimentos, mas também os transformam, os ressignificam e os relacionam com seu conhecimento prévio, possibilitando uma aprendizagem significativa. (PASSOS, VASCONCELOS, SILVEIRA, 2022)

Quando essa abordagem metodológica é planejada com atenção para atender às competências e habilidades do currículo, pode proporcionar resultados extremamente positivos, uma vez que auxilia na compreensão dos conceitos científicos, facilitando a percepção da Química no dia a dia. Além disso, ela estimula a curiosidade e a autonomia dos alunos ao buscar conhecimento (CAVASINI, 2020). Porém é importante ressaltar que os educadores precisam ter carga horária suficiente para conduzir o planejamento desses experimentos.

A adoção de recursos alternativos no ensino de Química se mostra uma alternativa que facilita a assimilação dos conhecimentos, além de demonstrar aos educadores e demais envolvidos na educação que, mesmo com limitações financeiras, é possível envolver os alunos em aulas experimentais. É apenas necessário explorar de maneira abrangente os diversos recursos alternativos disponíveis, a fim de tornar as aulas mais atrativas (DA SILVA *et al* 2017).

Em suma, o projeto de oficinas com materiais de fácil acesso e baixo custo desempenha um papel importante no ensino de Química, permitindo que os estudantes se envolvam ativamente no processo de aprendizagem, compreendam os conceitos de forma prática e desenvolvam habilidades científicas essenciais. Ao

promover essa abordagem acessível, é possível não apenas aproximar os alunos da ciência, mas também cultivar uma compreensão mais profunda e duradoura dos princípios químicos.

## REFERÊNCIAS

ARROIO, Agnaldo et al. O show da química: motivando o interesse científico.

Química Nova, v. 29, p. 173-178, 2006. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000100031>. Acesso em: 14 jul. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (org.). A química perto de você:

experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio. /

Organizador: Sociedade Brasileira de Química, São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

A ENCRENCA NO NOVO ENSINO MÉDIO. Locução de: Magê Flores, Gabriela

Mayer, Gustavo Simon. Entrevistada: Janete Stephanie. [S.l.]: Folha de São Paulo, 12 abr. 2023. Podcast. Disponível em:

<https://open.spotify.com/episode/22YtqWfyjwVWyPQs1bKvSJ?si=Gdl0sRp-QBudUr-P97ynMQ>. Acesso em: 2 mai. 2023.

BERTOLDO, Raquel Roberta; FIORI, Giovana. Os desafios da escola pública

paranaense na perspectiva do professor PDE: Contextualizando o Ensino de Química por meio das atividades experimentais. Paraná. vol.1, versão online, 2013.

Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unioeste\\_qui\\_artigo\\_giovana\\_fiori.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_giovana_fiori.pdf). Acesso em: 3 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/a-profundamentos/191-aprendizagem-significativa-breve-discussao-acerca-do-conceito>. Acesso em: 5 jul. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2023.

CAVASINI, Raquel. Atividades experimentais no processo de ensino aprendizagem em química. 2020. 42f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25846>. Acesso em: 3 jul. 2023.

DA SILVA, Adalberto Manoel et al. Experimentação no Ensino de Química. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2015/TRABALHO\\_EV043\\_MD4\\_SA12\\_ID1447\\_28072015230052.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2015/TRABALHO_EV043_MD4_SA12_ID1447_28072015230052.pdf). Acesso em: 3 jul. 2023.

DA SILVA, Cleberson Souza; CLEMENTE, Alan Dumont; PIRES, Diego Arantes Teixeira. Uso da experimentação no Ensino de Química como metodologia facilitadora do processo de ensinar e aprender. Revista CTS IFG Luziânia, v. 1, n. 1, 2015. Disponível em: <http://cts.luziania.ifg.edu.br/CTS1/article/view/31>. Acesso em: 9 jul. 2023.

DA SILVA, Jéssica Neves et al. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. Scientia Plena, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/3299>. Acesso em: 15 jul. 2023.

DE LIMA YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy; DA COSTA NUNES, Antônio Euder. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). Scientia Naturalis, v. 1, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2502>. Acesso em: 3 jun. 2023.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 4 jun. 2023.

DOS SANTOS BATISTA, Leonardo; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. Revista

brasileira de iniciação científica, p. e021029-e021029, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/113>. Acesso em: 16 jul. 2023.

DOS SANTOS, Lucelia Rodrigues; DE MENEZES, Jorge Almeida. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. Revista Eletrônica Pesquiseduca, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em: 5 jul. 2023.

FILHO, Francisco de Souza Lima; CUNHA, Francisca Portela; CARVALHO, Flavio da Silva; SOARES, Maria de Fátima Cardoso. A Importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de Química: uma abordagem sobre novas metodologias. Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 12; 2011. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>. Acesso em 3 jun. 2023.

FILHO, Vinícius Gomes. A importância da experimentação no ensino de Química. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Licenciatura em Química, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2023.

FORNARI, Cássia Sousa. O papel das atividades experimentais no fomento da aprendizagem colaborativa de ciências nos anos iniciais. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/18178>. Acesso em: 4 jul. 2023.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química nova na escola, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2023.

GOMES, Jacqueline Pereira; DANTAS FILHO, Francisco Ferreira. Ensino de Química na Educação Básica: Construindo Conhecimentos a partir da produção do Sabão. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 4, n. 4, p. 249-269, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11843/7966>. Acesso em 5 jun. 2023.

GOMES, Jacqueline Pereira; FILHO, Francisco Ferreira Dantas.

EXPERIMENTAÇÃO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA

PERSPECTIVA CTSA. Disponível em:

[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO\\_EV161\\_MD4\\_SA102\\_ID1806\\_07102021214746.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO_EV161_MD4_SA102_ID1806_07102021214746.pdf). Acesso em: 16 jul. 2023.

KOGLER, Jéssica Taíse Sost; FRISON, Marli Dallagnol; BEBER, Lílian Corrêa Costa. Experimentação no ensino e na formação para o ensino de ciências. Salão do Conhecimento, 2014. Disponível em:

<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/3859/324>. Acesso em: 5 jun. 2023.

LOMBARDE, Washington. Aprendizagem Significativa de Ausubel: Uma visão a partir da entrevista com Professores de Química do Ensino Médio em Escolas Públicas no Município de Apucarana. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Licenciatura em Química, 2015. Disponível em:

[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5506/1/AP\\_COLIQ\\_2015\\_1\\_04.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5506/1/AP_COLIQ_2015_1_04.pdf). Acesso em: 6 jul. 2023.

MARTINS, Sabrina Oliveira et al. O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo. Scientia Plena, v. 12, n. 6, 2016.

Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/3105>. Acesso em: 9 jul. 2023.

MOREIRA, Walace Martins; DA CUNHA, Pablyana Leila Rodrigues; DE LIMA, Isaías Batista. CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: uma proposta alternativa na abordagem do tema polímeros. Novas abordagens no ensino de ciências e matemática, p. 34, 2021. Disponível em:

[https://www.academia.edu/download/68723396/2021\\_liv\\_mgvsilva.pdf#page=35](https://www.academia.edu/download/68723396/2021_liv_mgvsilva.pdf#page=35). Acesso em: 2 mai. 2023.

NACIONAIS, Parâmetros Curriculares; MÉDIO, Ensino. Parte III-Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2000. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; SILVEIRA, Felipe Alves. Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. Revista

Insignare Scientia-RIS, v. 5, n. 1, p. 610-630, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12649>. Acesso em: 15 jul. 2023.

PONTES, Altem Nascimento; SERRÃO, Caio Renan Goes; FREITAS, Cíntya Kércya Araújo; SANTOS, Diellem Cristina Paiva; BATALHA, Sarah Suely Alves. O Ensino de Química no Nível Médio; Um olhar a respeito da motivação. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, PR, 2008. Disponível em:

<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0428-1.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

RODRIGUES, William Costa et al. Metodologia científica. Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20, 2007. Disponível em:

[https://www.academia.edu/download/57025162/Willian\\_Costa\\_Rodrigues\\_metodologia\\_cientifica.pdf](https://www.academia.edu/download/57025162/Willian_Costa_Rodrigues_metodologia_cientifica.pdf). Acesso em 16 jul. 2023.

SANTOS, Anderson Oliveira et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). Scientia plena, v. 9, n. 7 (b), 2013. Disponível em:

<http://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517>. Acesso em: 4 jul. 2023.

SANTOS, João Soares; DOS ANJOS, Érika Cristina Teixeira; AVENDAÑO, Fernando Carlos. Uso de metodologias ativas no ensino de ciências em escolas da rede.

Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 65097-65116, 2021. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Avendano6/publication/353000711\\_Uso\\_de\\_metodologias\\_ativas\\_no\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_em\\_escolas\\_da\\_rede\\_publica\\_de\\_ensino\\_do\\_Estado\\_de\\_Sergipe\\_Use\\_of\\_active\\_methodologies\\_in\\_science\\_teaching\\_in\\_public\\_schools\\_in\\_the\\_state\\_of\\_Sergipe/links/6201a21e80f0ea5eb5360766/Uso-de-metodologias-ativas-no-ensino-de-ciencias-em-escolas-da-rede-publica-de-ensino-do-Estado-de-Sergipe-Use-of-active-methodologies-in-science-teaching-in-public-schools-in-the-state-of-Sergipe.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Avendano6/publication/353000711_Uso_de_metodologias_ativas_no_ensino_de_ciencias_em_escolas_da_rede_publica_de_ensino_do_Estado_de_Sergipe_Use_of_active_methodologies_in_science_teaching_in_public_schools_in_the_state_of_Sergipe/links/6201a21e80f0ea5eb5360766/Uso-de-metodologias-ativas-no-ensino-de-ciencias-em-escolas-da-rede-publica-de-ensino-do-Estado-de-Sergipe-Use-of-active-methodologies-in-science-teaching-in-public-schools-in-the-state-of-Sergipe.pdf). Acesso em: 4 jun. 2023.

SILVA, Raquel Thomaz da 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 (Belo Horizonte), v. 11, p. 277-298, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/kVzpWKrrjbXLV5bW5kypqSJ/?lang=pt>. Acesso em: 3 jul. 2023.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química nova na escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em:

[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_2/04-CCD-151-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf). Acesso em: 2 mai. 2023.