



## Explorando os princípios fundamentais da química através de exemplos e experimentos

Leandro Soares Malaquias

Jennyfer Caroline Rocha dos Santos

Camila Raquel Santos de Oliveira

Fernando Alves da Silva

Ismael Rodrigues Berto

Paulo Sérgio Gomes da Silva

### RESUMO

O ensino de química através da experimentação ao longo do tempo se mostra indispensável para alcançar todos os princípios fundamentais da química para uma boa formação na disciplina e melhor compreensão dos conteúdos abordados com maior motivação de aprendizagem. A experimentação contextualizada como método de aprendizagem para melhor compreensão dos conteúdos, juntos com a correlação entre a teoria e a prática, relacionado com exemplos do cotidiano são potencializadores dos conhecimentos científicos a serem adquiridos (NEVANZA; TCHAVANGO, 2022)

**Palavras-chave:** Experimentação, Princípios fundamentais, Ciência.

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino de química através da experimentação ao longo do tempo se mostra indispensável para alcançar todos os princípios fundamentais da química para uma boa formação na disciplina e melhor compreensão dos conteúdos abordados com maior motivação de aprendizagem. A experimentação contextualizada como método de aprendizagem para melhor compreensão dos conteúdos, juntos com a correlação entre a teoria e a prática, relacionado com exemplos do cotidiano são potencializadores dos conhecimentos científicos a serem adquiridos (NEVANZA; TCHAVANGO, 2022)

Ao se falar sobre o ensino de química, temos que ter em mente, que um repasse de conteúdo pautado em livros ou exercícios repetidos, não devem ser usados como meios de transmissão de conhecimentos, pois tais meios, por mais úteis que sejam, não são, por si só, garantias de uma aprendizagem significativa. Por outro lado, proporcionar junto a esses meios metodológicos a visualização do que se passa, ou seja, transmitir conhecimentos práticos a partir de experimentação, trará para o alunado uma visão mais abrangente sobre o ensino de química e sua importância para a vida. Além disso, tais atividades práticas colaboram para o aprimoramento de competências, habilidades práticas e da capacidade de raciocínio crítico por parte dos alunos. Assim a experimentação desperta no aluno a curiosidade e o interesse de aprender,



instigando a gostar de disciplina. De acordo com Guedes (2017), as atividades experimentais têm o papel de desempenhar, de forma construtiva e favorável, um estímulo de aprendizagem com significados, haja vista, busca do aluno a curiosidade e entusiasmo para aprofundar-se nos conhecimentos aprendidos.

A prática experimental oferece aos alunos a oportunidade de consolidar seu conhecimento por meio da participação ativa, construção prévia do seu conhecimento na exploração de aspectos científicos, dos conceitos e aplicações químicas, estimulando o interesse pela disciplina promovendo a construção ativa do conhecimento. Ao engajar-se em experimentos, os estudantes podem observar fenômenos químicos, formular hipóteses, coletar e analisar dados, interpretar resultados, derivando conclusões a partir das atividades conduzidas (GONÇALVES, 2022). Os objetivos de uma prática conduzidos de forma ativa pelo próprio estudante e orientação e controle pelo professor, permitindo uma participação direta na investigação científica e no desenvolvimento de habilidades práticas incluem a validação de uma teoria conceitual, a confirmação de uma lei, a testagem de hipóteses, juntamente com outras metas, através da execução de experimentos. (SANTOS; MENEZES, 2020).

## 2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi promover uma aprendizagem mais significativa, envolvente e aprofundada dos princípios fundamentais da química, através do uso exemplos e experimentos, visando estabelecer uma base sólida para o ensino-aprendizagem de Química dos estudantes, assegurando que cada um tenha a oportunidade de adquirir e consolidar os conhecimentos essenciais para a continuidade de seus estudos na área da química.

## 3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Centro de educação e saúde (CES) localizada na cidade de Cuité-PB, por meio de uma amostra de química com realização de práticas experimentais, no dia do químico; 18 de julho de 2023. O público-alvo estudantes do curso de licenciatura em química, abordamos uma pesquisa qualitativa exploratória. Na abordagem da pesquisa qualitativa, a pesquisa visa um ambiente de fonte direta de dados. O pesquisador faz contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo (PRODANOV, 2013).

Inicialmente foram apresentados os conceitos e conteúdos programáticos sobre: proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar a parte teórica por meio de teste experimentais. A metodologia empregada neste estudo buscou proporcionar aos alunos uma experiência prática e interativa para explorar os princípios fundamentais da química geral e inorgânica, buscando uma participação mais ativa por parte dos estudantes, possibilitando o desenvolvimento científico. Para atingir esse objetivo, foram desenvolvidas atividades



experimentais conduzidas no laboratório, com a participação ativa dos estudantes, orientados por monitores qualificados. Visamos um ensino de Química mais dinâmico e participativo, de forma que pudesse causar nos alunos o interesse pela disciplina, reflexões sobre os conhecimentos científicos, e relacioná-los com o seu dia a dia de forma que os estudantes pudessem criar hipóteses e solucionar problemas, tornando estudantes mais críticos e questionadores.

A metodologia das aulas aconteceu nas seguintes etapas:

#### 1. Seleção de Conteúdo e Objetivos Inicialmente.

Foram selecionados os tópicos-chave da química que seriam abordados durante as atividades. Feita uma pesquisa bibliográfica sobre atividades experimentais e conteúdo de química geral e inorgânica.

#### 2. Preparação dos Experimentos.

Foram projetados experimentos específicos que ilustravam os conceitos teóricos escolhidos. Cada experimento foi meticulosamente planejado para garantir a segurança dos alunos e dos monitores, além de fornecer resultados observáveis e relacionáveis com os conceitos teóricos. Após, realizou-se uma busca dos tópicos considerados essenciais de química e preparação dos reagentes, materiais e vidrarias.

#### 3. Organização das sessões de laboratório.

As atividades foram divididas em sessões de laboratório, cada uma centrada em um tópico específico. Durante essas sessões, os monitores foram divididos em grupos para promover a colaboração e a interação entre os participantes, e fazer testes padrões das práticas a serem realizadas na amostra.

#### 4. Instrução e Orientação.

Antes de iniciar cada experimento, os monitores forneceram instruções detalhadas sobre os procedimentos experimentais, reforçando os conceitos teóricos relacionados. Os alunos tiveram a oportunidade de fazer perguntas e esclarecer dúvidas antes de iniciar as práticas. Cada plano é constituído por uma sequência de passos, que contemplam etapas de verificação das concepções prévias, elaboração de hipóteses pelos estudantes, propostas de questões para discussão, entre outros, os quais caracterizam a abordagem como investigativa.

#### 5. Realização das Atividades Experimentais.

As práticas foram ministradas no laboratório de química geral e inorgânica, os procedimentos foram planejados de acordo com a quantidade de alunos. Os estudantes executaram os experimentos de acordo com as instruções fornecidas, os monitores estiveram presentes para oferecer assistência, esclarecimentos e garantir a segurança em todo momento.

## 4 DESENVOLVIMENTO

A Química é a ciência que estuda profundamente a natureza da matéria, suas transformações e as leis que regem essas mudanças. Logo, a química está presente em praticamente todos os aspectos do nosso



cotidiano, seja nas reações químicas ocorridas no dia-a-dia quanto em outros processos. Tendo em vista que a mesma é uma ciência empírica, na qual é baseada na observação e experimentação, onde é utilizada para explicar os fenômenos naturais e desenvolvimento de novas tecnologias.

Ao observarmos atentamente nosso cotidiano, é notável o quão a química é imprescindível e podemos encontrá-la em constantes atividades. Conforme Peruzzo e Canto (1996), a presença da Química em nosso dia-a-dia é amplamente perceptível, embora muitas vezes passe despercebido. Essa ciência está diretamente relacionada à grande diversidade de produtos encontrados em redes de supermercados, que dispõem de origem industrial ou entraram em contato com substâncias químicas durante seu processo de fabricação. Boa parte desses itens são bastantes comuns no cotidiano, tais como: sabões, detergentes, cremes dentais, cosméticos, plásticos, borracha, metais, papel, colas, tintas, álcool e uma variedade de aditivos alimentares que contribui para o funcionamento da sociedade.

É de notório saber, que a química na educação básica, tem por objetivo preparar os alunos para a vida. Contudo, um debate importante que ocorre há anos no ensino de química, é, justamente, os problemas que os alunos de ensino médio enfrentam na disciplina de química. É muito comum ouvir dos professores de química, a seguinte frase: “química está em tudo à nossa volta”. Muito embora seja verdade, é bem comum encontrar indivíduos que não conseguem interligar tal ciência com sua vida. Deste modo, questionamentos do tipo: “como esses conteúdos estão sendo aplicados?” Nos leva a crer, que por mais que avanços nessa área tenham ocorrido ao longo dos anos, muito ainda precisa ser feito. Segundo Chassot, (1995, p.85), “(...) excessiva preocupação com o conteúdo está centrada em uma clássica desculpa: preciso cumprir o programa, ou preciso preparar meus alunos para o vestibular. Poucos são os professores que dizem: “preciso preparar meus alunos para a vida”. Com um currículo conteudista, focado na memorização das fórmulas, regras, conceitos e afins, e no repasse robótico desses conteúdos, os alunos acabam por enxergar a química como uma disciplina enfadonha, que é necessária para a formação escolar, mas não para a vida. Assim sendo, novas maneiras de ensinar química, para que se obtenha (por parte dos alunos) uma aprendizagem significativa, é de total importância.

Dessa forma, uma das maneiras de tentar estimular o interesse dos alunos pela Química, é diversificação do uso de ferramentas metodológicas no ensino-aprendizagem de química, ou seja, aplicar novas estratégias de ensino. Segundo Fiscarelli (2007, p.4) “ao empregar estratégias de ensino-aprendizagem, o docente tem a possibilidade de estimular a participação ativa por parte dos estudantes ao longo do processo de construção do conhecimento”. Logo, uma abordagem que se destaca para a aquisição de conhecimentos de químicos de forma dinâmica é a contextualização do ensino de química por meio de atividades experimentais, onde a partir daí irá promover um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, significativo e engajador para os alunos, estabelecendo assim uma conexão entre os conceitos abstratos estudados e aplicações práticas.



Com isso, a prática experimental é uma ferramenta usada pelo docente como uma forma de associar os conhecimentos teóricos. Tendo em vista que essa abordagem pedagógica estimula não apenas o interesse dos alunos, assim como o desenvolvimento de novas habilidades. Conforme citado por Silva (2016, p. 21) a utilização da “Prática experimental no ensino de Química desempenha um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos, uma vez que promove de forma significativa a integração entre a teoria e a prática”. Logo, pode-se mensurar que, através da prática experimental os estudantes têm a oportunidade de vivenciar na prática os conhecimentos teóricos, discuti-los e desenvolver capacidade crítica e analítica acerca do respectivo conteúdo abordado pelo professor.

Portanto, a prática experimental se consolida como uma abordagem pedagógica que contribui para o enriquecimento do ensino-aprendizagem de Química. E desempenham um papel fundamental no entendimento dos conceitos que relacionam a natureza da ciência com os conceitos científicos, além de colaborarem na identificação de concepções não embasadas nas ciências e contribuir com o fomento científico (NASCIMENTO, 2003).

Apesar da química se formular como uma ciência intrinsecamente ligada à parte experimental, poucas instituições interligam os conteúdos à prática experimental. Como aponta os estudos de Monteiro et al (2013), o uso de experimentos, não só em laboratórios, mas também em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem, tanto por meio demonstrativo, ilustrativo ou construtivo de conceitos químicos, quando utilizado com finalidades pedagógicas, torna-se uma ferramenta fundamental no ensino de ciências. Desse modo, a utilização de práticas experimentais como metodologia de ensino, torna-se uma alternativa estritamente viável, para uma melhor absorção do conteúdo de química, haja vista, que seu uso, permite que a memorização sem contexto algum, seja por fim suprida. Destaca-se ainda, que ao utilizar a experimentação como meio de aprendizagem, essa deve trazer consigo um caráter também reflexivo, que envolva discussões pertinentes e que em sua base de aplicação esteja a resolução de problemas. Conforme Schnetzer e Santos (2006) o ensino de química ligado a atividades experimentais concede aos discentes um melhor entendimento tanto de sua construção, quanto de seu desenvolvimento, despertando neles a curiosidade.

Diante do exposto, atividades de experimentação foram desenvolvidas, durante a aplicação de um minicurso. Tais atividades visam uma abordagem mais dinâmica, porém centralizada na ideia de unir teoria e prática, para explicar conceitos fundamentais da química, sempre contextualizando-os com problemáticas do cotidiano. Esse trabalho é de caráter qualitativo (LÜDCKE; ANDRÉ, 1986), em que há uma preocupação maior, com relação ao processo, do que com o produto final do mesmo.

Com isso, no projeto "Explorando os Princípios Fundamentais da Química Através de Exemplos e Experimentos" junto com MINICURSO MUNDO MÁGICO DA QUÍMICA - Uma jornada geral, foi feita a abordagem de diversos experimentos, tais como: Teste de chama, Evidências das ligações, Teste de condutividade e pH, Equilíbrio dicromato/cromato e indicadores ácido base, Pilha de Daniell e



eletrodeposição. Com intuito de trabalhar a experimentação por meio de situações problematizadoras e vivenciar na prática os conhecimentos teóricos trabalhados em sala de aula.

## 4.1 TESTE DE CHAMA

### 4.1.1 Começando pelo átomo (teste de chama, ondas e raias)

Neste experimento, é possível visualizar conceitos teóricos relacionados à estrutura atômica. Ao aplicar energia por meio da chama, os elétrons são estimulados e ao retornar aos seus estados fundamentais, emitem luz na forma de radiação eletromagnética visível. A faixa de radiação específica de cada elemento permite a observação da quantização da energia de cada elemento químico. Quais elementos apresentam faixas de transição ou absorção eletrônica que ocorrem dentro do espectro eletromagnético visível. (SKOOG et al., 2005; MACIEL; LEITE, 2019). Isso significa que diferentes metais produzem diferentes cores quando submetidos ao teste de chama, permitindo que os químicos identifiquem a presença de elementos específicos em uma amostra. Como exemplo prático no cotidiano temos os Fogos de Artifício Os fogos de artifício são um exemplo clássico de emissão de luz para fins visuais. Eles utilizam compostos químicos que, quando queimados, emitem cores características devido à excitação dos elétrons em átomos e íons presentes nesses compostos. Por exemplo, o nitrato de estrôncio é usado para produzir uma luz vermelha intensa, enquanto o cloreto de bário é usado para gerar uma luz verde brilhante. (MÜLLER, 2014)

## 4.2 EVIDÊNCIAS DAS REAÇÕES QUÍMICAS

### 4.2.1 Mistura de líquidos incolores: pode formar uma cor diferente da esperada, um sólido, um gás, liberação de calor

As reações químicas ocorrem diariamente ao nosso redor, muitas vezes de forma imperceptível ou mesmo totalmente perceptíveis, podem ser evidenciadas por meio de várias transformações observáveis. Uma mistura inicialmente incolor pode proporcionar uma série de resultados surpreendentes, tais como mudança de cor, formação de precipitado, liberação de gás e, em alguns casos, liberação de calor. Reações químicas são fundamentais para compreender as transformações que ocorrem em substâncias químicas quando elas interagem umas com as outras. (LIMA, DA SILVA, 2013). Exemplos no cotidiano de uma pessoa é bastante comum em que essas evidências de reações químicas podem ser observadas: cozinha limpeza, acender um fósforo, respirar, abrir uma latinha de refringente, fogo, como a química é interações de matérias existem várias reações que possam ser exemplificadas em um dia para contextualizar esse experimento.



### 4.3 TESTE DE CONDUTIVIDADE E PH

#### 4.3.1 As substâncias podem conduzir eletricidade. Eletrólitos e não-eletrólitos, pode passar energia elétrica? passa pouco ou muito? forte ou fraco?

As substâncias químicas podem ser categorizadas, o que leva à distinção entre eletrólitos e não-eletrólitos. Além disso, na classificação dos compostos químicos, uma das divisões fundamentais ocorre entre substâncias orgânicas e inorgânicas, os compostos são classificados em várias funções químicas, ácidos, bases, sais e óxidos. As substâncias exibem uma ampla gama de propriedades físicas e químicas, incluindo a capacidade de conduzir eletricidade. No contexto da condução de eletricidade, é relevante notar que os eletrólitos, como os ácidos e as bases, têm a capacidade de conduzir corrente elétrica quando em solução aquosa ou quando fundidos (STRAGEVITCH, 1997). Isso ocorre devido à presença de íons livres na solução, que são portadores de carga elétrica e podem movimentar-se sob a influência de um campo elétrico. Por outro lado, os não-eletrólitos, como muitos compostos orgânicos, não possuem íons livres em solução e, portanto, não conduzem eletricidade (SKOOG et al., 2005).

Exemplo do Dia a Dia: Um exemplo prático da diferença entre eletrólitos e não-eletrólitos é a comparação entre a água pura (um não-eletrólito) e uma solução de sal de cozinha em água (um eletrólito). Quando uma corrente elétrica é aplicada a uma solução de sal, ela conduz eletricidade, gerando um fluxo de corrente. No entanto, se você tentar o mesmo experimento com água pura, que é um não-eletrólito, a corrente não fluirá, evidenciando a diferença na condutividade elétrica dessas substâncias (WELLER, 2017).

### 4.4 EQUILÍBRIO QUÍMICO

#### 4.4.1 Há equilíbrio na química? Posso desfazer um processo? - equilíbrio dicromato/cromato e indicadores ácido base

O conceito de equilíbrio químico é fundamental na química e desempenha um papel significativo na compreensão das reações químicas reversíveis. Em um sistema químico no estado de equilíbrio, as reações químicas não cessam, mas as quantidades de reagentes consumidos e produtos formados permanecem constantes sob uma determinada condição de temperatura e pressão. (WELLER, 2017). É importante ressaltar que o equilíbrio químico é um estado dinâmico, em que as taxas de reação direta e inversa são equivalentes, resultando em uma estabilidade aparente. (SKOOG et al., 2005)

Em outras palavras, as condições iniciais e os métodos específicos usados para chegar ao equilíbrio não afetam o resultado final. Isso é conhecido como o Princípio de Le Chatelier, que afirma que, quando um sistema em equilíbrio é perturbado por mudanças externas, ele responde de maneira a minimizar essas perturbações, buscando um novo estado de equilíbrio. (PILLA, 2006)



Para ilustrar os princípios do equilíbrio químico, consideremos uma reação química genérica que ocorre em uma solução aquosa:  $A+B\rightleftharpoons C+D$  nesta reação, os reagentes A e B se convertem nos produtos C e D e vice-versa. A fim de compreender completamente a natureza do equilíbrio químico, é imperativo examinar as concentrações relativas de todos os componentes da reação e como elas evoluem ao longo do tempo. (SANTANA, 2015).

Um exemplo do cotidiano que pode ser associado ao equilíbrio químico é a relação entre a água líquida e o gelo a uma temperatura constante. À medida que a água líquida esfria, ela se solidifica e forma gelo. No entanto, essa transição é reversível: quando o gelo é aquecido, ele se funde novamente em água líquida. A uma temperatura específica, as taxas de fusão e solidificação são iguais, alcançando o equilíbrio. O estado de equilíbrio é mantido, e a água coexiste nas fases líquida e sólida. Esse exemplo realça a dinâmica subjacente ao equilíbrio químico e como ele pode ser observado em fenômenos naturais do dia a dia (RAVIOLO; GARRITZ, 2008).

## 4.5 ELETROQUÍMICA

### 4.5.1 A energia que vem da química (pilha de Daniel e eletrodeposição)

A eletroquímica é um campo da química que estuda a interação entre substâncias químicas e eletricidade, desempenha um papel central na conversão de energia química em energia elétrica e é essencial para muitos dispositivos e processos que encontramos em nossa vida cotidiana. (SANTOS, 2023; SILVA, 2022) Além disso, a eletroquímica desempenha um papel vital na eletrodeposição, um processo que utiliza corrente elétrica para depositar uma camada de metal em uma superfície condutora, como no revestimento de objetos com prata ou ouro. Isso é comumente encontrado em jóias, utensílios de cozinha e em muitos componentes eletrônicos. (SILVA, 2023; SILVA, 2022)

Uma das principais aplicações da eletroquímica é a pilha de Daniell, que exemplifica a conversão direta de energia química em energia elétrica. A pilha de Daniell consiste em dois eletrodos, um de zinco (Zn) e outro de cobre (Cu), submersos em soluções iônicas separadas, geralmente de sulfato de zinco e sulfato de cobre. Quando esses eletrodos são conectados por um fio condutor, uma reação redox ocorre no eletrodo de zinco, levando à oxidação do zinco e à liberação de elétrons. Esses elétrons fluem através do fio condutor para o eletrodo de cobre, onde ocorre uma redução, resultando na formação de íons de cobre. Esse fluxo de elétrons cria uma corrente elétrica que pode ser usada para alimentar dispositivos elétricos (SANTOS, 2023)

Um exemplo prático e relevante do uso da eletroquímica em nosso dia a dia é a bateria de íons de lítio, amplamente utilizada em dispositivos eletrônicos, como smartphones e laptops. Essas baterias são baseadas em reações redox que envolvem a transferência de elétrons entre um ânodo de lítio e um cátodo,



geralmente feito de óxido de cobalto. A energia química armazenada nas baterias de íons de lítio é convertida em energia elétrica quando os dispositivos são ligados, permitindo seu funcionamento. (MARÇAL, 2023)

Portanto, a química visa oferecer uma abordagem prática e envolvente para o aprendizado da química, permitindo aos alunos a oportunidade de observar e compreender os conceitos fundamentais por meio de experimentos concretos. Dessa forma, as atividades experimentais constituem recursos de grande importância no ensino quando devidamente iniciados. As aulas em laboratório são importantes para os alunos se familiarizarem com equipamentos, instrumentos e técnicas utilizadas em seu campo de estudo sendo instruídos e supervisionados para garantir a segurança. Abaixo, apresentamos figuras referente aos experimentos realizados, na qual, mostra os resultados obtidos por meio do projeto “Explorando os Princípios Fundamentais da Química Através de Exemplos e Experimentos”:

Figura 1: Evidências das reações químicas.



Fonte: MALAQUIAS, L.S.; SANTOS, J.C.R.; OLIVEIRA, C.R.S.; SILVA, F.A.; BERTO, I.R.; SILVA, P.S.G. (2023).

Figura 2: Eletroquímica.



Fonte: MALAQUIAS, L.S.; SANTOS, J.C.R.; OLIVEIRA, C.R.S.; SILVA, F.A.; BERTO, I.R.; SILVA, P.S.G. (2023).

Figura 3: Teste de condutividade e pH.



Fonte: MALAQUIAS, L.S.; SANTOS, J.C.R.; OLIVEIRA, C.R.S.; SILVA, F.A.; BERTO, I.R.; SILVA, P.S.G. (2023).

Diante das figuras apresentadas é evidente que os resultados obtidos a partir dos experimentos demonstraram que a abordagem prática, por meio de exemplos e experimentos, contribui significativamente para uma melhor compreensão dos princípios fundamentais da química e tem potência para promover o desenvolvimento dos alunos nessa disciplina. Após a realização dos experimentos é notável algumas razões



pelas quais a experimentação e os exemplos com o cotidiano desempenham um papel tão crucial no ensino de química:

- **Compreensão prática:** A teoria por si só pode ser abstrata e difícil de compreender para muitos alunos. A experimentação traz a química para a vida real, permitindo que os alunos vejam como os conceitos teóricos se aplicam em situações práticas. Isso ajuda a consolidar seu entendimento.
- **Conexão com o mundo real:** A química está presente em quase todos os aspectos de nossas vidas diárias, desde a comida que comemos até os produtos que usamos. Através de experimentos e exemplos, os alunos podem fazer conexões diretas entre o que aprendem em sala de aula e o mundo ao seu redor.
- **Desenvolvimento de habilidades práticas:** A realização de experimentos envolve a aplicação de habilidades práticas, como medição, observação e manipulação de substâncias químicas. Essas habilidades são úteis não apenas na química, mas também em muitos outros campos.
- **Motivação e interesse:** Experimentos e exemplos tornam o ensino de química mais envolvente e interessante para os alunos. Eles podem ver os resultados imediatos de suas ações, o que os incentiva a se envolverem mais profundamente com o assunto.
- **Estímulo ao pensamento crítico:** A experimentação desafia os alunos a pensar criticamente, analisar resultados e tirar conclusões. Isso promove o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento analítico, que são valiosas em todas as áreas da vida.
- **Preparação para carreiras na ciência:** Para aqueles que desejam seguir carreiras na área de ciências, a experiência prática em química é essencial. Ela fornece uma base sólida e habilidades práticas que são relevantes para futuros estudos e trabalhos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou explorar os princípios fundamentais da química por meio de uma abordagem de autoconstrução de conhecimento, enfatizando a importância de exemplos e experimentos para promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente. O objetivo central foi estabelecer uma base sólida para o ensino-aprendizagem da química, com a finalidade de capacitar os estudantes a adquirirem e consolidarem os conhecimentos essenciais para o prosseguimento de seus estudos nessa área. A química, como disciplina, é frequentemente vista como desafiadora devido à complexidade de seus conceitos e à necessidade de compreensão de uma ampla variedade de tópicos. No entanto, acreditamos que a chave para superar esses desafios reside na abordagem pedagógica adequada. Nossa abordagem de autoconstrução de conhecimento se baseou na crença de que os estudantes aprendem de forma mais eficaz quando têm a oportunidade de explorar conceitos por meio de exemplos práticos e experimentos tangíveis.



Durante o desenvolvimento deste trabalho, destacamos a importância de proporcionar experiências práticas aos estudantes. Os experimentos químicos não apenas ilustram os princípios teóricos, mas também estimulam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a curiosidade científica. (BERGAMO, 2022). Através de experimentos simples e acessíveis, os alunos puderam observar em primeira mão como as substâncias interagem, as transformações que ocorrem e as leis que regem essas mudanças. (LIMA, 2022) Além disso, a utilização de exemplos do cotidiano demonstrou que a química está intrinsecamente ligada às nossas vidas diárias. Isso ajudou a tornar a matéria mais relevante e aplicável, incentivando os estudantes a reconhecerem a importância da química em diversos contextos. O compromisso com a construção de uma base sólida em química é essencial para o sucesso futuro dos estudantes nas áreas de ciência, tecnologia e engenharia. (DOS SANTOS, 2023). Esperamos que esta abordagem de aprendizagem baseada em exemplos e experimentos tenha contribuído significativamente para o desenvolvimento de uma compreensão profunda e duradoura dos princípios fundamentais da química. Acreditamos firmemente que, ao fortalecer os alicerces do conhecimento químico, estamos capacitando os estudantes a alcançarem um maior sucesso em suas jornadas.



## REFERÊNCIAS

- BERGAMO, Joseila Aparecida et al. Implementação E Desenvolvimento De Aulas Experimentais Por Discentes De Licenciatura Em Química. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 3, n. 12, p. e3122218-e3122218, 2022.
- BUENO, L et al., ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2008.
- CHASSOT, Attico. Para que(m) é útil o ensino? Canoas: ULBRA, 1995.
- DOS SANTOS Almeida, Célio et al., Aprendizagem em Química: relato de experiência sobre as dificuldades detectadas durante as monitorias das disciplinas de Química Teórica e Experimental. Revista Profissão Docente, v. 23, n. 48, p. 01-15, 2023.
- FATIBELLO FILHO, Orlando et al. Potenciometria: aspectos teóricos e práticos. Edufscar, 2023.
- FISCARELLI, R. B. de O. Material didático e prática docente. Revista Ibero-americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 2, n. 1, p. 31–39, 2007. DOI: 10.21723/riaee. v2i1.454. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454>. Acesso em: 7 set. 2023.
- GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa. Revista Debates em Ensino de Química, 2022.
- LIMA, Danielle Silva; DA SILVA, Carlos César. Uso de Atividades Práticas no Ensino de Química em uma escola Pública de Jataí-Goiás. Itinerarius Reflectionis, v. 9, n. 2, 2013.
- LIMA, Valéria Leal et al. Reflexões sobre a importância da inserção de aulas experimentais em Química no município de Curuçá-PA. 2022.
- LÜDCKE, Menga; ANDRÉ, Marli Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MACIEL, Marilei Menin; LEITE, Fabiane Andrade. A REALIZAÇÃO DO TESTE DA CHAMA. SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, v. 9, n. 1, 2019.
- MARÇAL, Elaine de Oliveira. A experimentação no ensino da eletroquímica: abordagens, potencialidades e desafios para uma aprendizagem significativa. 2023.
- MONTEIRO, E. F. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. Química Nova, vol. 15, nº. 3, p. 242–249, 1992.
- MÜLLER, Cleverton Miguel et al. Teste da chama: análise de um experimento investigativo. 2014.
- NASCIMENTO, S. S. VENTURA, P. C. Física e Química: uma avaliação do ensino. Presença Pedagógica, v. 9, n. 49. 2003.



NEVANZA, Vicente Manuel Pedro; TCHAVANGO, António Emanuel. Os Experimentos Químicos Com Uso De Materiais Alternativos Como Fonte De Motivação Na Aprendizagem Dos Conteúdos Da Química No I Ciclo Do Ensino Secundário. 2022.

PEIXOTO, S. C., Solner, T. B., Soares, G. d., & Fantinel, L. (2020). Práticas experimentais aplicadas ao ensino de química como ferramenta para a aprendizagem. *Revista Triângulo*, 5-14. doi:<https://doi.org/10.18554/rt.v0i0.3857>

PEREIRA, João Guilherme Nunes; DE GOES Sampaio, Caroline. A Experimentação no Ensino de Química Durante a Educação Básica no Brasil: Reflexões de uma Revisão da Literatura. *Revista Debates em Ensino de Química*, 2022

PERUZZO, F. M. e CANTO, E. L. do: Química na abordagem do cotidiano vol. Único. São Paulo: Moderna, 1996.

PILLA, Luiz. Físico-química I: termodinâmica química e equilíbrio químico. Editora da UFRGS, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

RAVIOLO, Andrés; GARRITZ, Andoni. Analogias no ensino do equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, v. 27, n. 1, p. 13-25, 2008.

SANTANA, Genilson Pereira. Equilíbrio Químico. 2015.

SANTOS, Jonathan Rafael Vieira dos. Análise da abordagem histórica para o conteúdo de eletroquímica nos livros didáticos de ciências da natureza e suas tecnologias-Pnld 2021. 2023.

SANTOS, L. R., & Menezes, J. A. (2020). A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, v. 12, 180-207.

SANTOS, W., & Schnetzler, R. P. (1996). O que significa ensino de Química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, pp. 28-34.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância. Sentido e Contribuições de Pesquisa para o Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*, pesquisa n.1, maio/1995, p.27-31.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. *Rev. Quim. Ind*, 2011, 711.7.

SILVA, Ailton Linhares da. Proposta de experimento didático envolvendo a remoção de metais pesados por eletrodisposição. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

SILVA, Ana Rafaela Luz. Hidrogênio verde e o ensino da eletrólise a partir de uma revisão bibliográfica. 2023.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.



SILVA, V. G. A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências. Bauru - SP, Departamento de Química, UNESP, p.21, 2016.

SKOOG; WEST; HOLLER; CROUCH. Fundamentos de Química Analítica. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo: CENGAGE Learning, 2005.

STRAGEVITCH, Luiz. Equilíbrio líquido-líquido de misturas de não eletrólitos. 1997. Tese de Doutorado.

TEIXEIRA, V. M. M. L.; SANTOS, A. R.; GRAEBNER, I. B. O docente de química e a busca do fazer diferente: um estudo sobre as formas alternativas para ensinar. ScientiaNaturalis, v. 1, n. 3, p. 250-264, 2019.

TRINDADE, D. F. et al. QUÍMICA GERAL E FÍSICO-QUÍMICA Carga horária: 60 EMENTA. UNIVERSIDADE CEUMA–UNICEUMA CAMPUS IMPERATRIZ CURSO DE BIOMEDICINA, p. 14.

VALADARES, E. C. Proposta de experimentos de baixo custo centrados no aluno e na comunidade. Química Nova na Escola, n. 13, 2001.

WELLER, Mark et al. Química inorgânica. Bookman Editora, 2017.