

Explorando a Densidade e Outros Conceitos: A Importância das Aulas Práticas em Química

Marques, E.A.M.O^{1*}; Menegardo, T.B.M.^{2*}; Romão, B.F.^{3*}

CEEMTI Paulo Freire
SEDU – ES

Avenida Mariana Damazio Flores, 701, Avenida Mariana Damazio Flores - Bairro Anchieta – Anchieta / ES.

* e-mail: erika.menegardo@gmail.com

Resumo

Este artigo investigou o impacto das aulas práticas no ensino de Química, com foco nos conceitos de densidade e determinação do teor de álcool na gasolina. O objetivo principal foi analisar como essas práticas podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa, conectando teoria e prática no Ensino Médio. O problema de pesquisa partiu da observação de que muitos alunos têm dificuldades em compreender conceitos químicos abstratos, como densidade, quando ensinados de forma exclusivamente teórica. Para isso, foram realizadas duas aulas práticas com alunos do 1º ano do Ensino Médio, integrando os Três Momentos Pedagógicos de Paulo Freire com uma abordagem de ensino por investigação. Os resultados demonstraram maior engajamento, participação e desenvolvimento de habilidades analíticas por parte dos estudantes. Este estudo reforça a importância das aulas práticas no ensino de Química, destacando seu papel na promoção do pensamento crítico e da curiosidade científica.

Palavras – chaves: Ensino de Química; Práticas investigativas; Aprendizagem significativa.

Abstract

This article investigated the impact of practical classes on the teaching of Chemistry, focusing on the concepts of density and the determination of alcohol content in gasoline. The main objective was to analyze how these practices can contribute to a more meaningful learning experience by connecting theory and practice in High School. The research problem stemmed from the observation that many students have difficulties understanding abstract chemical concepts, such as density, when taught exclusively theoretically. To address this, two practical classes were conducted with first-year high school students, integrating Paulo Freire's Three Pedagogical Moments with an inquiry-based teaching approach. The results demonstrated greater engagement, participation, and development of analytical skills among the students. This study reinforces the importance of practical classes in the teaching of Chemistry, highlighting their role in promoting critical thinking and scientific curiosity.

Keywords: Chemistry teaching; Investigative practices; Significant learning

1. Introdução

Este artigo apresenta uma análise de duas práticas investigativas desenvolvidas com alunos do 1º ano do Ensino Médio, conduzidas com o objetivo de verificar se a realização de aulas práticas contribui para superar as dificuldades de compreensão dos conceitos de densidade e mistura etanol-gasolina. O estudo parte da

problemática de que o ensino de Química, ainda centrado na transmissão de conteúdo, frequentemente dificulta o envolvimento dos alunos e o entendimento de conceitos abstratos.

Assim, o objetivo central é avaliar o impacto pedagógico dessas práticas, a partir de uma abordagem investigativa que integra os Três Momentos Pedagógicos freirianos, visando

tornar o aprendizado mais participativo e significativo.

A abordagem do conhecimento científico no contexto de sala de aula deve ser pensada cada vez mais como uma forma de proporcionar interações, buscar instigar o aluno que esse processo de interação e diálogos auxilia no processo de ensino e aprendizagem e no desenvolvimento do conhecimento científico. Para isso, é necessário que se pense uma prática pedagógica que tenha em vista a investigação, a qual propicia ao sujeito questionar, concordar, divergir com base em conhecimentos já estabelecidos anteriormente, seja pelo contexto cultural que este está inserido e/ou por conhecimentos adquiridos na escola diante da mediação de um professor [5].

Como destacado por Fin e Uhmman (2023), a abordagem do conhecimento científico em sala de aula deve ser repensada como uma oportunidade para promover interações significativas entre alunos e professores. Essas interações, por sua vez, desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a construção ativa do conhecimento científico pelos alunos. Nesse sentido, é essencial adotar práticas pedagógicas que incentivem a investigação e a reflexão crítica, permitindo aos educandos questionar, discordar e construir conhecimento com base em suas experiências anteriores e no contexto cultural em que estão inseridos.

Assim, as práticas pedagógicas investigativas apresentadas neste artigo foram concebidas visando proporcionar uma experiência de aprendizagem mais envolvente e significativa para os estudantes. Ao adotar uma abordagem centrada no aluno e na investigação, estas aulas visaram não apenas transmitir informações, mas também promover o desenvolvimento de habilidades práticas e analíticas no contexto da Química. Por meio de atividades práticas e interativas, os alunos foram desafiados a explorar conceitos químicos de forma ativa, construindo uma compreensão mais profunda e duradoura do assunto.

2. Os três momentos pedagógicos – Teoria de Paulo Freire e Ensino por investigação

Os três momentos pedagógicos, segundo a Teoria de Paulo Freire, são fundamentais para compreendermos a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem de maneira mais profunda e eficaz. Esses momentos são: a problematização, a investigação e a problematização-reflexão. Quando combinados com o ensino por investigação, eles proporcionam uma abordagem educacional enriquecedora e transformadora. A investigação, por sua vez, é uma pesquisa realizada em conjunto pelo educador e pela comunidade, focada na realidade circundante e na experiência de vida dos alunos. Através dela, o professor, ou até mesmo uma equipe de professores, pode identificar os fenômenos mais relevantes na vida sociocultural e econômica da comunidade envolvida.

Podemos, portanto, interpretar esta postura questionadora do professor a longo do diálogo como uma maneira de problematizar, na medida em que permite identificar as concepções prévias, contradições e limitações nas falas dos alunos, e, assim, buscar formular problemas, situações ou questões que revelem a necessidade de novos conhecimentos aos quais os alunos ainda não tiveram acesso [1].

O primeiro momento, a problematização, é o ponto de partida do processo. Aqui, o educador apresenta aos estudantes uma situação-problema que desperta sua curiosidade e os incentiva a questionar e refletir sobre o mundo ao seu redor. Essa etapa visa gerar um interesse genuíno no tema, promovendo uma conexão emocional e intelectual com o conteúdo a ser estudado.

Em seguida, entra em cena o ensino por investigação, que se alinha perfeitamente com a

abordagem freiriana. Nesse contexto, os alunos são incentivados a explorar ativamente o assunto, utilizando métodos de pesquisa, experimentação e análise crítica. Eles se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado, desenvolvendo habilidades de investigação, pensamento crítico e resolução de problemas enquanto constroem conhecimento de forma colaborativa.

Do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento desse momento, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências [6].

O terceiro momento, a problematização-reflexão, fecha o ciclo pedagógico de forma significativa. Aqui, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar suas descobertas, debater ideias e confrontar diferentes perspectivas. O diálogo se torna essencial, permitindo que os alunos articulem suas reflexões, questionem suas próprias premissas e reconstruam seu entendimento do tema em discussão. Essa etapa estimula a metacognição e consolida o aprendizado de maneira mais profunda e duradoura.

Ao integrar os três momentos pedagógicos à abordagem do ensino por investigação, os educadores podem criar um ambiente de aprendizado dinâmico, participativo e contextualizado. Os alunos não apenas absorvem informações passivamente, mas também se envolvem ativamente no processo de construção do conhecimento, tornando-se agentes de mudança em suas próprias vidas e comunidades. Essa combinação poderosa não apenas fortalece a autonomia e a capacidade crítica dos estudantes, mas também os prepara para enfrentar os desafios complexos do mundo real com confiança e resiliência.

Através do terceiro momento pedagógico, é possível que muitos estudantes consigam fazer associações de temas aprendidos com novos problemas que possam surgir, mediante oportunidade, seja em ambiente escolar, seja em suas atividades particulares [8].

3. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório, com elementos de estudo de caso. Foi conduzido com turmas do 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública estadual, envolvendo 3 grupos de alunos. As aulas práticas tiveram duração de duas aulas de 50 minutos cada, e os dados foram coletados por meio de observações em sala, anotações dos alunos em relatórios de grupo e diário de bordo da professora. A análise dos dados foi realizada por meio de uma abordagem interpretativa, buscando identificar indícios de aprendizagem, engajamento e compreensão conceitual a partir das produções dos estudantes.

Aula Prática 1 - Demonstração da Densidade de Materiais

No ensino de Química, é fundamental que os alunos compreendam conceitos básicos, como densidade, e saibam aplicá-los em situações do cotidiano e em experimentos práticos. A densidade é uma propriedade física que descreve a quantidade de massa contida em um determinado volume de uma substância. O estudo do conceito de densidade é fundamental nas ciências, pois é crucial para a caracterização de substâncias e materiais. No entanto, muitas vezes, esse tema é abordado sem a necessidade de conexão entre os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico. Essa falta de integração pode fazer com que os alunos percebam a densidade como um conceito isolado, sem relevância ou aplicação prática em seu dia a dia.

O conceito de densidade frequentemente se torna um desafio para os estudantes, como

destacado por diversos autores, incluindo Fassouloupoulos, Kariotoglou e Koumaras (2003), Hashweh (2015), Rossi et al. (2008), Smith, Carey e Wiser (1986) e Xu e Clarke (2012), conforme citado por De Melo e Amantes (2021). Esses pesquisadores identificaram vários fatores que dificultam a compreensão do conceito de densidade pelos alunos. Entre os principais pontos estão: a densidade ser uma propriedade não diretamente satisfatória, o que pode complicar sua assimilação; a necessidade de entender razões e proporções, que exige um certo domínio matemático; a confusão comum entre densidade e peso, que pode gerar ainda mais dificuldades na sua compreensão (APUD DIAS, 2024, p.14) [3].

Esta primeira aula prática teve como objetivo proporcionar aos alunos uma compreensão da densidade, explorando a relação entre massa e volume de diferentes materiais. O objetivo principal desta primeira prática foi demonstrar aos alunos como calcular a densidade de diversos materiais e compreender como essa propriedade se relaciona com a composição e estrutura dos mesmos.

Nesta aula prática, foram selecionados diferentes materiais com propriedades físicas distintas, incluindo pedras de diferentes tamanhos e composições, pedaços de isopor e pequenos pedaços de metais como ferro, alumínio e cobre. A escolha desses materiais foi feita com o objetivo de proporcionar aos alunos uma variedade de substâncias com diferentes densidades para análise e comparação.

A parte do Procedimento Experimental foi desenvolvido nesta ordem pelos alunos:

1º Pesagem dos Materiais: Cada material foi pesado individualmente utilizando uma balança de precisão. Os valores de massa foram registrados com precisão de até duas casas decimais.

2º Medição do Volume: Em seguida, o volume de cada material foi medido usando recipientes de medição de volume adequados, como provetas ou cilindros graduados. Cuidado foi tomado para garantir que os materiais estivessem completamente imersos nos recipientes de medição, garantindo assim medidas precisas de volume. Os valores de volume foram registrados com precisão de até duas casas decimais.

3º Cálculo da Densidade: Com os valores de massa e volume registrados para cada material, os alunos calcularam a densidade de cada substância utilizando a fórmula $\text{densidade} = \text{massa} / \text{volume}$. Os cálculos foram realizados com precisão de até três casas decimais para garantir resultados precisos.

4º Comparação e Análise dos Resultados: Os resultados obtidos foram registrados em uma tabela e posteriormente analisados pelos alunos. Eles compararam as densidades dos diferentes materiais e discutiram as possíveis razões para as diferenças observadas, levando em consideração as propriedades físicas e composições dos materiais.

O modelo de roteiro de aula prática utilizado nesta aula segue nas imagens 1 e 2 que seguem abaixo:

AULA PRÁTICA 1 – Densidade

Porque os barcos não afundam?

O carro afunda, o avião afunda e até a gente afunda se não souber nadar. E não afunda? Para entender essa questão, você pode começar pensando na bolinha: ser pequenininha tão menor do que o barco, não flutua que nem ele. Muito pelo contrário, o fundo, rapidinho. Assim, quando você coloca o barquinho na água, o volume desreção em contrário. Há muitos e muitos anos um italiano chamado Arquimedes des do barco for igual a essa pressão, que ele deu o nome de empuxo, o barco não equilibra pela própria força da pressão que recebe da água. Se fosse possível amas de uma bola de ferro, com certeza ele afundaria e, e ao fazê-lo deslocaria certa Como já sabemos, o peso da água deslocada é igual ao empuxo sofrido pela bol peso é muito maior que o da água deslocada, então ele afunda! O formato do barri bocado a manter o equilíbrio e a compensar essa pressão, por isso, quando ele você pode reparar que grande parte do casco fica para o lado de fora da água – e cor peso, como as bolinhas de gude, o casco vai afundando. Se tiver peso demais em tem jeito, o peso não vai ficar igual à pressão, ou seja, ao empuxo, e o barquinho v. Por isso é preciso distribuir direitinho o peso, como aqueles navios de carga que cheio de containers – mas só até um determinado limite. A flutuação também va porque nem toda água é igual. A água salgada é mais densa e ajuda a flutuar mais aquelas dos rios e lagoas – e da piscina também. Os sais dissolvidos que existem na o barquinho a flutuar, como se ajudassem a segurá-lo em cima d'água. É só um pou a mais que a água doce, mas isso já faz diferença. Isso é o que chamamos de Quanto mais densa a água, quanto mais salgada, no caso do mar, maior a sua flt mais fácil o barquinho flutuar – e carregar bolinhas de gude.

Densidade de substâncias Roteiro de Experimentos

1. Questões prévias:

a) O que você entende por massa de um material? Quais unidades de m

b) Com suas palavras, o que quer dizer o volume de um material? Quais unid conhece?

c) O que você entende por densidade de um material? O qu

d) Explique com suas palavras por que os barcos

Como vimos na aula, a densidade dos objetos, materiais e substâncias é de

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Imagem 1 – Roteiro de aula prática

Fonte: Autores

A densidade é a propriedade física que relaciona a massa de um dado material com o seu volume e expressa-se, usualmente, em g/cm³. Quanto maior for a massa que existe por unidade de volume num corpo, maior é a sua densidade. A densidade não depende do tamanho nem da forma do corpo. Ocorre flutuação sempre que a densidade do objeto é menor que a densidade do fluido (líquido ou gás) onde está imerso. Um prego de ferro com 10 g afunda quando colocado em água e um tronco de madeira com 10 kg flutua em água. Uma experiência idêntica permite saber se um ovo está fresco ou velho. Quando um ovo é fresco afunda em água. Durante o envelhecimento do ovo ocorrem reações químicas no seu interior que fazem diminuir a densidade do ovo. Quando o ovo está velho flutua em água.

MATERIAIS PARA PRÁTICA:

- Recipiente de vidro;
- Pedras;
- Metal;
- Isopor;
- Água;
- Ovo;
- Sal;

Responda após testar cada material em água:

1- O que se pode observar?

2- Quais afundaram e quais flutuaram?

3- Quais as possíveis explicações para essa prática?

Imagem 2 – Roteiro de aula prática

Fonte: Autores

Aula Prática 2 - Cálculo da Presença de Álcool na Gasolina pela Densidade

A segunda aula prática teve como foco a determinação do teor de álcool (etanol) presente em uma amostra de gasolina, utilizando um método baseado na densidade dos líquidos. O desenvolvimento dessa atividade envolveu várias etapas, desde a preparação dos materiais até a execução do experimento em si.

O primeiro procedimento se deu pela própria professora antes do início da aula. Foram preparados os materiais necessários, incluindo gasolina, água, cloreto de sódio (sal de cozinha),

provetas, béqueres e outros utensílios de laboratório. A gasolina utilizada foi selecionada como amostra para análise.

Inicialmente, foi realizada uma breve contextualização sobre a importância da determinação do teor de álcool na gasolina, destacando as implicações legais e os possíveis danos que um combustível adulterado pode causar a um veículo. Com a contextualização, foi apresentado o procedimento experimental aos alunos. Foi explicado passo a passo como determinar o teor de álcool na gasolina utilizando o método de separação de fases baseado na densidade dos líquidos. O roteiro detalhado fornecido aos estudantes os orientou durante a execução do experimento. Com os materiais e o procedimento em mãos, os alunos realizaram o experimento sob supervisão do professor. Eles seguiram o roteiro, adicionando cuidadosamente os reagentes e agitando a mistura conforme as instruções. Durante o período de repouso, os alunos observaram atentamente a separação das fases na proveta e fizeram anotações sobre suas observações.

Após o período de repouso, os estudantes analisaram os resultados obtidos. Eles mediram o volume de gasolina presente na parte superior da proveta e compararam com o volume total adicionado. A diferença entre os dois volumes foi utilizada para determinar o teor de álcool na gasolina, conforme explicado no roteiro da aula prática.

Ao final, foi realizada uma discussão em sala de aula sobre os resultados obtidos e os conceitos envolvidos no experimento. Os alunos foram incentivados a refletir sobre a importância da densidade na separação de líquidos imiscíveis e a relação entre o teor de álcool na gasolina e sua qualidade como combustível.

As imagens 3 e 4 mostram o roteiro de aula prática utilizado nesta aula:

2ª AULA PRÁTICA – Densidade e determinação do teor de álcool na gasolina

Este experimento prático é para determinar a quantidade de álcool (etanol) presente em qualquer tipo de gasolina.

Aspecto legal (Legislação)

De acordo com a resolução do Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool (Cima), o teor de álcool permitido na gasolina é de 27%. Caso a quantidade de álcool não esteja dentro desse patamar, temos um combustível adulterado, o que pode trazer danos mecânicos ao veículo com o tempo.

Materiais:

- Gasolina (50 ml)
- Proveta
- Béquere
- Água (50 mL)
- 1 colher de chá de cloreto de sódio (sal de cozinha)

Passo a passo para determinar o teor de álcool na gasolina:

1º Passo:

Adicionar todo o cloreto de sódio no béquer.

2º Passo:

Adicionar a água aos poucos ao béquer que está com o cloreto de sódio e misturar até que o volume final de água adicionado seja de 50 mL.

3º Passo:

Adicionar toda a gasolina (50 mL) no interior da proveta.

4º Passo:

Adicionar toda a mistura de água com cloreto de sódio no interior da proveta.

5º Passo:

Tampar a proveta e agitar a mistura.

6º Passo:

Aguardar cerca de 15 minutos.

Imagem 3 – Roteiro de aula prática

Fonte: Autores

Após juntar 50ml de água com 50ml de gasolina, você perceberá que a água não se mistura com a gasolina e, por ser mais densa, fica na parte de baixo.

Além disso, a divisão não fica em 50ml para cada. A água ficará com uma parte maior devido ao álcool, que se ligou a ela. A quantidade de etanol não poderá ser maior que 25% da gasolina (ou 12,5ml nesse caso).

Discussão e explicação do experimento

A água é uma substância polar, assim como o sal de cozinha (cloreto de sódio). Por isso, quando misturamos os dois, o sal dissolve-se na água e forma uma mistura homogênea e bastante polarizada.

A gasolina, por sua vez, é uma substância apolar, e o etanol apresenta uma parte de sua molécula apolar e outra polar. Por esse motivo, o álcool dissolve-se na gasolina. Assim, a mistura gasolina e etanol também é homogênea.

Quando colocamos no mesmo recipiente as duas misturas homogêneas, o etanol, que apresenta uma região polar em sua molécula, automaticamente passa a interagir com a mistura de água e cloreto de sódio, dissolvendo-se nela. Com isso, a gasolina é separada do etanol.

Com o tempo, a gasolina desloca-se para cima da mistura de água, cloreto de sódio e etanol por ser menos densa.

Dica: Nunca faça o experimento próximo a qualquer fonte de fogo e use óculos e luvas de proteção. Além disso, a experiência deve ser feita com a professora por perto.

Responda:

- 1- Porque a gasolina não pode ser adulterada com água?
- 2- Quais são as fontes de erros existentes nessa prática? O que pode ser feito para evitá-los?
- 3- Porque deve-se utilizar uma solução de NaCl como fase aquosa?
- 4- Determine o valor em porcentagem do teor de álcool na gasolina nesta amostra.

Imagem 4 – Roteiro de aula prática

Fonte: Autores

4. Discussão e Resultados

Os resultados apresentados a seguir foram organizados com base nas observações feitas durante a intervenção prática, nos relatórios elaborados pelos alunos e nas discussões realizadas em sala de aula. A análise foi embasada nos pressupostos da aprendizagem significativa [2], nos Três Momentos Pedagógicos [7] e em autores que discutem o ensino por investigação [5].

Além disso, a problematização inicial desempenhou um papel crucial na promoção do pensamento crítico e na construção de um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde os alunos foram incentivados a questionar, debater e explorar diferentes perspectivas sobre o tema. Essa abordagem ativa e participativa foi essencial para estimular o interesse dos estudantes pelo conteúdo e para promover uma

compreensão mais profunda e significativa dos conceitos discutidos. As aulas práticas desenvolvidas proporcionaram aos alunos uma oportunidade de aplicar conceitos teóricos de densidade e compreender sobre separação de fases em um contexto prático e relevante. Durante a execução dos experimentos, os alunos demonstraram engajamento e participação ativa, seguindo os procedimentos com supervisão e orientação da professora.

Na primeira aula prática, que visava demonstrar a densidade de diferentes materiais, os grupos puderam observar diretamente como a densidade de um material influencia sua posição em uma mistura. Foi possível observar as conversas e discussões entre eles e verificar as dúvidas e aprendizagens que tinham relacionados ao tema.

A análise dos resultados permitiu aos alunos identificar as diferenças de densidade entre os materiais testados e compreender a importância da densidade na caracterização e identificação de substâncias.

Já na segunda aula prática, cujo objetivo era determinar o teor de álcool na gasolina, os alunos utilizaram o método de separação de fases baseado na densidade para realizar a análise. Através da observação da separação das fases na proveta e da medição dos volumes de gasolina, os estudantes foram capazes de calcular o teor de álcool na amostra de gasolina fornecida. Durante esta prática, um dos grupos precisou realizar os procedimentos por mais algumas vezes, pois tiveram dificuldade de realizar as etapas do procedimento e fazer as observações sozinhos. Então, a professora orientou e conduziu junto a eles, a fim de montar a prática corretamente. Já os outros dois grupos conseguiram realizar e observar as etapas com mais facilidade e autonomia.

Na Figura 1 está sendo preparada a mistura de água e sal, na Figura 2 e na Figura 3 é possível

visualizar a separação das fases na proveta após o aluno adicionar a solução de sal. A camada superior representa a gasolina, enquanto a camada inferior é composta pela mistura de água e cloreto de sódio. Essa imagem evidencia o sucesso da separação de fases baseada na densidade dos líquidos, permitindo a determinação do teor de álcool na amostra de gasolina.

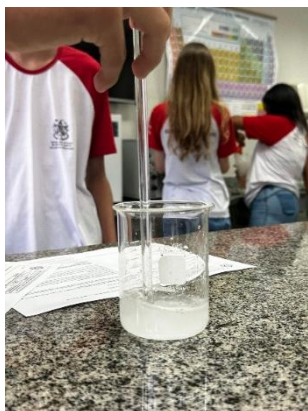


Figura 1 – Preparação da mistura Figura 2 e 3 – Visualização das fases gasolina e mistura.

A discussão em sala de aula após a realização dos experimentos foi essencial para consolidar o aprendizado dos alunos. Durante essa discussão, os estudantes foram incentivados a refletir sobre os resultados obtidos e a relacioná-los com os conceitos teóricos discutidos anteriormente em sala de aula. Eles discutiram a importância da densidade na separação de

líquidos imiscíveis e a relevância do teor de álcool na gasolina para a qualidade do combustível. Além disso, a análise crítica dos resultados permitiu aos alunos compreender a importância da experimentação no processo de aprendizagem em Química. Eles puderam vivenciar na prática a aplicação dos conceitos estudados em situações do mundo real, desenvolvendo habilidades práticas e investigativas.

As aulas práticas demonstraram ser uma ferramenta eficaz para promover uma compreensão mais profunda dos princípios químicos, estimulando o pensamento crítico e a curiosidade científica dos alunos.

5. Considerações finais

O presente estudo investigou o impacto das aulas práticas no ensino de conceitos de densidade e na determinação do teor de álcool na gasolina, com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Ao longo das práticas desenvolvidas, ficou evidente o papel fundamental que essas atividades desempenham no processo de aprendizagem em Química. As aulas práticas proporcionaram aos alunos uma oportunidade única de explorar conceitos teóricos em um contexto prático e relevante. Ao manipular materiais e realizar experimentos, os estudantes não apenas consolidaram sua compreensão dos princípios químicos, mas também desenvolveram habilidades práticas e analíticas essenciais. A abordagem adotada, que combinou os três momentos pedagógicos de Paulo Freire com o ensino por investigação, permitiu uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Os alunos foram incentivados a questionar, explorar e refletir sobre os conceitos estudados, tornando-se protagonistas ativos de seu próprio processo de aprendizado. Os resultados obtidos estão em consonância com estudos anteriores que defendem a importância de práticas pedagógicas contextualizadas e

investigativas no ensino de Química [5]. Tais abordagens promovem maior engajamento e favorecem a aprendizagem de conceitos abstratos, como densidade.

O conceito de densidade se revela como uma barreira significativa para muitos estudantes, contribuindo para a percepção da Química como uma disciplina difícil de aprender. Essa dificuldade se intensifica pela necessidade de conhecimentos matemáticos e pela confusão comum entre densidade e peso. Um exemplo claro disso é a expectativa de que um iceberg, por ter uma massa elevada, deveria afundar no oceano. No entanto, essa manifestação não ocorre, uma vez que a densidade do gelo é menor que a da água. Essa discordância entre a expectativa do aluno e a realidade ilustra a complexidade do conceito de densidade. Assim, torna-se necessária uma abordagem mais aprofundada no ensino sobre o conceito.

É fundamental posicionar o estudante como protagonista no processo de ensino e aprendizagem. A reflexão sobre a centralidade do aluno torna-se fundamental, especialmente num contexto onde as críticas ao ensino tradicional revelam a sua responsabilidade pelo desinteresse e passividade durante as aulas. Assim, a transformação do ensino em um processo mais interativo e envolvente se torna uma prioridade, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais significativa. Promover um ambiente onde os alunos possam explorar, questionar e aplicar conceitos, como o da densidade, não só enriquece seu aprendizado,

mas também desperta um maior interesse pela Química.

Além disso, as discussões em sala de aula após a realização dos experimentos foram essenciais para consolidar o aprendizado dos estudantes e promover uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados. O diálogo entre alunos e professores estimulou o pensamento crítico e a troca de ideias, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizagem. Contudo, algumas limitações do estudo devem ser reconhecidas. A amostra limitada a um único grupo de alunos, a duração restrita das aulas, a variabilidade de recursos e equipamentos disponíveis, a intervenção necessária do professor e a falta de controle de variáveis externas podem ter influenciado os resultados. Ademais, a avaliação do impacto foi baseada principalmente em observações e discussões, sugerindo a necessidade de uma análise mais quantitativa em estudos futuros.

Em síntese, este estudo reforça a importância das aulas práticas no ensino de Química, destacando seu papel na promoção de uma aprendizagem ativa, significativa e contextualizada. Ao integrar práticas investigativas ao currículo, os educadores podem proporcionar aos alunos uma educação mais completa e enriquecedora, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo real com confiança e habilidade. Reconhecendo as limitações, espera-se que futuras pesquisas possam ampliar e aprofundar o entendimento sobre a eficácia das aulas práticas, contribuindo para a melhoria contínua do ensino de Química

6. Referências

[1] ALBUQUERQUE, Kleber Briz; DOS SANTOS, Paulo José Sena; FERREIRA, Gabriela Kaiana. Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos?. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 2, p. 461-482, 2015.

[2] AUSUBEL, David P. A aprendizagem significativa. **São Paulo: Moraes**, 1982.

[3] DE MELO, V.; AMANTES, A. Interface entre autoconceito em Química e o entendimento sobre densidade dimensionado pela noção de perfil epistemológico. Revista Debates em Ensino de Química, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 5–23, 2021. DOI: 10.53003/redequim.v7i1.4089.

Disponível em: <https://encurtador.com.br/ktJT6>. Acesso em: 11 jan. 2024

[4] DIAS, Lucas da Mata. Explorando a densidade: uma sequência de ensino investigativo com realidade aumentada e simulações do PhET colorado. 2024.

[5] FIN, Jonathan Grützmam; UHMANN, Rosangela Ines Matos. Reações Químicas no Ensino de Química: Compreensões por meio da Experimentação. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 3, p. 128-139, 2023.

[6] MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro " Física". **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 617-638, 2014.

[7] FREIRE, Paulo. **Pedagogia da libertação em Paulo Freire**. Editora Paz e Terra, 2018.

[8] UREL, David Éverton. Paulo Freire e os três momentos pedagógicos. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, 2022.