

Integrando Teoria e Prática: Explorando a Contribuição da Cromatografia em Papel no Processo de Aprendizagem em Química

Izabel Melo de Santana ¹
Lisiane dos Santos Freitas ²

RESUMO

O ensino prático em ciências é reconhecido pela sua eficácia, mas muitos educadores simplificam a experimentação, acreditando poder "provar a teoria" diretamente do laboratório. Isso limita a aprendizagem, que requer reflexão sobre resultados e conexões com conhecimento prévio. A falta de integração entre teoria e prática é um desafio no ensino de química, o qual as práticas são essenciais para a compreensão dos conceitos. Os professores devem refletir sobre suas práticas para oferecer experiências educativas mais significativas. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma atividade prática experimental sobre uma técnica de separação de misturas, cromatografia em papel, e avaliar a contribuição no processo de aprendizagem dos alunos. Foi possível constatar de acordo com este trabalho não só a importância das atividades práticas experimentais bem como a sua eficácia no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Química, ensino, experimental, aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O uso de aulas práticas como método de ensino tem sido reconhecido como uma ferramenta eficiente para estimular a aprendizagem em ciências. No entanto, pesquisas indicam que muitos educadores têm uma compreensão simplista da experimentação, acreditando que seja possível "provar a teoria no laboratório" ou que a teoria possa ser diretamente derivada das atividades laboratoriais. Portanto, é possível argumentar que isso contribuirá pouco para a aprendizagem significativa [1]. Para que a aprendizagem seja significativa, é essencial que os estudantes não apenas realizem experimentos, mas também reflitam sobre os resultados, identifiquem padrões e façam conexões com o conhecimento prévio. Dessa forma, o ensino prático pode se tornar uma ferramenta poderosa para promover a curiosidade, a investigação e o pensamento crítico dos alunos em relação ao mundo ao seu redor.

A correlação entre aulas teóricas e práticas é fundamental para o ensino de química. As aulas práticas envolvem o manuseio e a transformação de substâncias de forma visível, em nível macroscópico, enquanto a teoria da química aborda o estudo da matéria e suas transformações em nível microscópico, não observável. A ciência requer

¹ Graduando do Curso de Química da Universidade Federal de Sergipe - UFS, izabel.melo96@gmail.com;

² Professor orientador: Doutora, Química - UFRGS, lisiane@academico.ufs.br.

uma interação constante entre teoria e prática, e separá-las não é possível nem desejável para promover o ensino eficaz de química, pois a função do experimento é fazer com que a teoria se aplique à realidade [2].

Chamando atenção para três aspectos: a proposta do experimento, o procedimento experimental e os resultados obtidos, cada um tem diferentes funções pedagógicas. A proposta do experimento é importante para o ensino e compreensão do método científico; o procedimento experimental pode aumentar a motivação dos alunos e ensinar-lhes tarefas manipulativas; a discussão dos resultados contribui para a aprendizagem dos conceitos científicos [3]. A redefinição e reorientação do trabalho prático são necessárias para contemplar três principais aspectos da educação científica: aprender ciência, aprender sobre a ciência e fazer ciência.

As atividades práticas possibilitam aprendizagens que a aula teórica, por si só, não proporciona, sendo responsabilidade do professor, e também da escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno. Nem sempre os professores fazem essas escolhas de forma consciente, podendo ser influenciados a reproduzir a forma de ensino que experimentaram como alunos ou que foi desenvolvida por outros professores. O comportamento dos professores é moldado pela aprendizagem de práticas tradicionalmente aceitas e realizadas por seus colegas durante a socialização profissional, muitas vezes ocorrida na própria escola [4]. Essa reflexão evidencia a importância de uma abordagem pedagógica que valorize não apenas a transmissão de conteúdo, mas também a experiência prática como parte fundamental do processo de aprendizagem. Os professores precisam estar conscientes do impacto que suas decisões pedagógicas têm no desenvolvimento dos alunos, buscando sempre inovar e adaptar suas práticas para proporcionar experiências educativas mais ricas e significativas.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma atividade experimental, associada a uma aula teórica com os alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, e avaliar como essa abordagem contribuiu para a compreensão dos alunos sobre os conceitos químicos abordados, desenvolvendo o senso crítico dos alunos em relação à ciência e sua aplicação prática no dia a dia.

METODOLOGIA

A proposta deste trabalho está focada nas informações sobre as capacidades das atividades experimentais no ensino de química, utilizando como atividade prática, a técnica de separação de misturas, cromatografia em papel. O trabalho foi realizado com uma turma de 40 alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola da rede estadual, Centro de Excelência Professor Hamilton Alves Rocha, localizada no município de São Cristóvão, com duração de 4hs/aula.

Os alunos foram solicitados a responder dois questionários, denominados pré e pós- laboratório. O questionário pré laboratório (Tabela 1) teve como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre alguns conceitos químicos que os ajudariam a compreender a temática abordada e a técnica de separação de misturas, cromatografia em papel, que eles realizaram na aula prática. O objetivo do questionário pós- laboratório (Tabela 2) foi de avaliar a compreensão deles alcançada após a aula.

Tabela 1: Questionário pré- laboratório.

Questionário pré- laboratório:

1. *O que você entende por polaridade?*
2. *O que você entende por cromatografia?*
3. *Em relação às tintas de caneta hidrocor marque a opção a abaixo que expressa a sua hipótese em relação à sua constituição:*
 - a) *() a tinta de canetas hidrocor é formada por apenas um composto químico.*
 - b) *() a tinta de caneta hidrocor é formada pela mistura de diferentes compostos.*
 - c) *() Outra: _____*

Fonte: Autora.

Tabela 2: Questionário pós- laboratório.

Questionário pós- laboratório:

1. *O que você entende por polaridade?*
2. *O que você entende por cromatografia?*
3. *Em relação às tintas de caneta hidrocor marque a opção a abaixo que expressa a*

sua hipótese em relação à sua constituição:

a) () *a tinta de canetas hidrocor é formada por apenas um composto químico.*

b) () *a tinta de caneta hidrocor é formada pela mistura de diferentes compostos.*

c) () *Outra:* _____

4. *Qual diferença você percebeu de um solvente para o outro? Por que?*

5. *O que você achou da aula experimental? Como essa aula te ajudou no processo de aprendizagem?*

Fonte: Autora.

Alguns conceitos químicos foram introduzidos antes da atividade prática para facilitar a compreensão dos alunos. Foram abordados conceitos como polaridade, solubilidade e eletronegatividade. Os alunos foram incentivados a participar da aula compartilhando o que sabiam sobre os conteúdos apresentados e suas dúvidas. Posteriormente, foi apresentada a técnica de separação de misturas "cromatografia em papel", a atividade prática experimental que eles realizaram, com a explicação do conceito de cromatografia e suas formas de aplicação.

A atividade experimental foi realizada da seguinte maneira: a turma foi dividida em quatro grupos com dez alunos cada. Cada grupo recebeu um solvente diferente (água destilada, álcool 70%, álcool etílico P.A., acetona comercial e acetona P.A.), os materiais que foram utilizados (béquer de 250 mL, pipeta Pasteur, papel filtro, vidro de relógio e canetas esferográficas e hidrocores) e o roteiro explicando o passo a passo da prática a ser realizada (Figura 1). A atividade de cromatografia em papel, consistiu em os alunos efetuarem pontos no papel filtro, mantendo uma distância de cerca de 1cm da base do papel e entre os pontos, utilizando canetas (esferográficas e/ou hidrocores) de cores diferentes. Em seguida, eles inseriram o papel no béquer contendo uma pequena quantidade de solvente, garantindo que o papel não encostasse nas laterais do béquer, cobriram o sistema com o vidro de relógio e aguardaram alguns minutos para que o cromatograma fosse gerado.

Figura 1: Materiais utilizados na aula prática.



Fonte: autora.

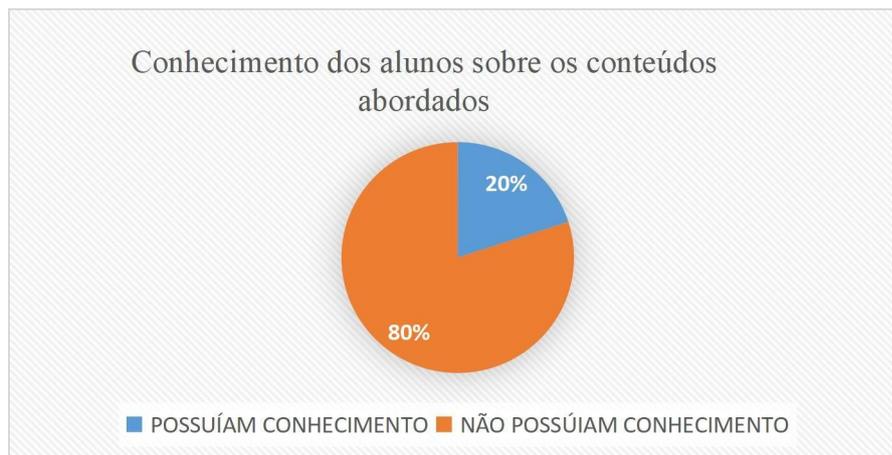
Depois de discutir os conteúdos e esclarecer as dúvidas, os alunos receberam orientações detalhadas sobre como realizar a atividade experimental, sendo assim autorizados a conduzir a prática sob supervisão, para evitar qualquer acidente com os materiais, especialmente os solventes orgânicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a atividade, foi evidente o grande interesse dos alunos pela aula experimental. Eles acompanharam atentamente todas as etapas da atividade, fazendo perguntas sobre como a prática poderia ser aplicada no cotidiano deles.

Conforme indicado na Tabela 1, perguntas 1 e 2, a maioria dos alunos não tinham conhecimento prévio dos conteúdos que seriam abordados e nem sobre a técnica que seria utilizada no experimento, como ilustrado no Gráfico 1. Com base nas respostas, foi possível perceber que a turma tinha um déficit de conhecimento significativo sobre os conteúdos relacionados à atividade prática, o que direcionou o planejamento das aulas para abordar esses pontos de forma mais detalhada e acessível.

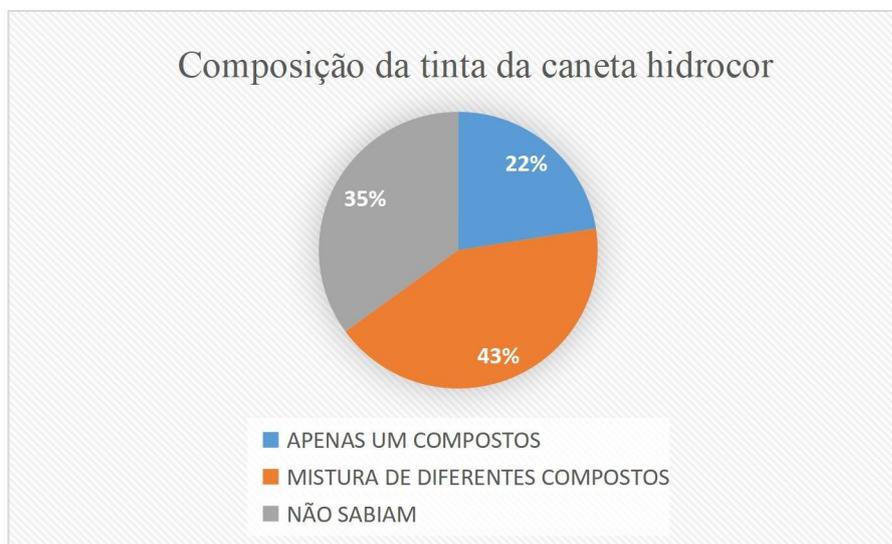
Gráfico 1: Dados sobre o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos abordados na aula.



Fonte: Autora.

Segundo a pergunta 3 do questionário prévio, conforme indicado no Gráfico 2, a maioria dos alunos indicou que a caneta hidrocor é composta por uma mistura de diferentes compostos, embora não soubessem exatamente como essa composição ocorria e se era possível fazer a separação dessa composição.

Gráfico 2: Dados sobre o conhecimento dos alunos sobre a composição da tinta hidrocor.



Fonte: Autora.

Durante a aula, os alunos foram estimulados a participar, compartilhando seus conhecimentos e dúvidas. Esse momento foi de suma importância para a realização da atividade prática, pois a partir dele foi possível identificar e esclarecer conceitos-chave necessários para a compreensão da prática experimental.

Durante a atividade prática, os alunos demonstraram alto nível de atenção e grande interesse em aprender, com expressões concentradas e perguntas pertinentes. Esse engajamento permitiu uma interação dinâmica com os conceitos científicos, evidenciando uma experiência educativa estimulante e significativa, como mostra a Figura 6. A proposta desta atividade prática experimental foi demonstrar aos alunos que as canetas esferográficas e hidrocores podem ser compostas pela mistura de diferentes substâncias, o que fica evidente com a separação das cores, e como o solvente utilizado influencia nessa separação. Isso os instigou a refletir sobre como algumas cores são formadas a partir de outras, possibilitando que visualizassem esse efeito nos cromatogramas gerados, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Cromatogramas gerados pelos alunos.



Fonte: Autora.

No fim da aula prática, os alunos responderam ao questionário pós-laboratório, conforme indicado na Tabela 2, onde foi possível identificar que eles conseguiram compreender os conteúdos químicos abordados durante a atividade, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3: Dados sobre a compreensão dos alunos após a aula sobre conteúdos abordados.



Fonte: Autora.

A eficácia do método de ensino utilizado ficou evidente na fala de um dos alunos, referente a Pergunta 1 da Tabela 2:

“É a capacidade que as ligações possuem em atrair cargas.”

Assim como os alunos também puderam compreender o conceito de cromatografia e como essa técnica é utilizada em laboratórios industriais e em pesquisas nas universidades, o que demonstra a fala dos alunos, referente a Pergunta 2:

“É uma técnica utilizada para análise de separação e identificação de componentes.”

“É um experimento capaz de separa componentes químicos.”

Quando questionados sobre o que eles acharam da atividade experimental, os alunos deram as seguintes respostas:

“Achei ótima, me ensinou a aprender mais.”

“Legal, melhorou a forma de aprender.”

“Amei, achei bom pois ainda vamos estudar mais sobre isso.”

“Gostei, achei divertido pois era algo que ainda não tinha visto.”

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que os alunos não só compreenderam os conteúdos abordados na aula teórica, como também a técnica

utilizada na atividade experimental, alcançando, assim, o objetivo do trabalho de forma satisfatória. Esses resultados indicam não apenas a eficácia do método de ensino adotado, mas também o interesse e a capacidade dos alunos em assimilar conhecimentos complexos e aplicá-los de maneira prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de hipóteses, experiências e debates os alunos não apenas absorverão o material de maneira mais profunda, como também desenvolverão habilidades analíticas e críticas. Além disso, como muitos dos experimentos são baseados em nossa percepção sensorial, eles permitem uma experiência mais tangível e interessante para os alunos, o que despertará seu interesse e aumentará a motivação.

É interessante notar como a interação entre os alunos durante as atividades experimentais pode influenciar positivamente seu engajamento e motivação no processo de aprendizagem. No entanto, é igualmente importante reconhecer que alguns alunos podem enfrentar desafios na compreensão de certos conceitos, mesmo quando envolvidos nessas atividades. Isso ressalta a importância de abordagens diferenciadas e apoio individualizado para garantir que todos os alunos possam se beneficiar plenamente das experiências de aprendizagem prática.

A importância da contextualização das atividades experimentais deve ser destacada para promover uma aprendizagem significativa. Ao conectar os experimentos com situações do mundo real e promover tarefas que incentivem a compreensão, interpretação e reflexão, os alunos têm a oportunidade não apenas de memorizar fatos, mas de construir conceitos científicos de forma mais sólida. Além disso, a interdisciplinaridade e a exploração de conceitos relacionados podem enriquecer a experiência de aprendizagem, tornando-a mais completa e aplicável a diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

[1] ZANON, L. B.; SILVA, L. H. A. A Experimentação no Ensino de Ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Capes/Unimep: Piracicaba, cap. 6, p.120 - 53, 2000.



[2] BUENO, Lígia et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** São Paulo, [2003].

[3] Hodson, D.; *Science & Education* **1992**, *1*, 65

[4] TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 3. ed., 2002.