



Atividades experimentais como estratégia para o ensino de Química: um relato do núcleo de Química do Residência Pedagógica da UFRGS

Alexandre Gobbato DAndrea^{1*} (IC), Cristina Dias Cordella¹ (IC), Luis Henrique Silva dos Santos¹ (IC), Raphael Oliveira Fernandes¹ (IC), Cláudia Moreira da Fontoura² (FM), Maurícus Selvero Pazinato¹ (PQ). *alexandre.gobbato@ufrgs.br

1 Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS

2 Instituto Estadual de Educação Rio Branco, Porto Alegre, RS

Palavras-Chave: Atividade experimental, Relato, Residência Pedagógica

Área Temática: Experimentação no ensino

RESUMO: Neste trabalho, analisa-se as experiências de quatro residentes no programa Residência Pedagógica da UFRGS, com o objetivo de imergi-los no ambiente escolar de uma Instituição de Ensino Estadual. Eles atuaram em turmas do terceiro ano do Ensino Médio, ministrando aulas, conduzindo experimentos em laboratório e aplicando exercícios relacionados aos conteúdos. Discute-se como eles se relacionaram com os estudantes e outros professores, enfatizando a importância do engajamento e interações positivas. Também identifica-se potencialidades e desafios enfrentados durante o programa. Apesar de alguns obstáculos, os residentes obtiveram avaliações positivas em questionários, o que demonstra que o relacionamento com os estudantes foi satisfatório. Este estudo oferece uma visão geral das experiências dos residentes e destaca seu impacto positivo no ambiente escolar.

INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Pedagógica (RP) foi criado em 2018 pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e desde então vem se fortalecendo como uma importante iniciativa no que diz respeito à formação inicial e continuada de professores. O programa envolve licenciandos que tenham cursado o mínimo de 50% do curso ou que estejam cursando a partir do 5º período (denominados de residentes); professores do ensino básico (designados como preceptores) que devem possuir licenciatura correspondente ao componente curricular; docentes do ensino superior com experiência mínima de três anos em curso de licenciatura (chamados de docentes orientadores); além do Coordenador Institucional, que é responsável pelo projeto de residência pedagógica na instituição de ensino superior (DA SILVA; LEITE, 2023).

Em específico, no ano de 2022, iniciaram-se as atividades do núcleo RP Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o qual é composto por cinco residentes, uma preceptora do Instituto Estadual de Educação Rio Branco e um docente orientador do Departamento de Química Orgânica do Instituto de Química da UFRGS. A partir desta composição, durante o ano de 2023, o núcleo vem buscando desenvolver ações educativas pautadas em metodologias de ensino que auxiliem os

Apoio





estudantes do ensino médio a compreender os conceitos de Química e sua relação com a sociedade.

Neste contexto, as atividades experimentais surgiram como uma possível ferramenta didática para fortalecer o ensino de Química. Assim, o primeiro estudo realizado pelos integrantes do núcleo RP Química da UFRGS foi se aprofundar na literatura a respeito da experimentação no Ensino e desenvolver atividades experimentais com os estudantes do ensino médio, visto que o desinteresse dos estudantes pela Química se deve, muitas vezes, à falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática.

Desta forma, considera-se que o uso da experimentação em sala de aula é válido quando esta permite que questionamentos sejam levantados e, conseqüentemente, surjam reflexões e discussões entre estudantes e professores. Desse modo, o ensino de Química torna-se mais atraente, como também aproxima o estudante e o docente, auxiliando no aprendizado (LIMA, 2016).

Trabalhar com as substâncias, aprender a observar um experimento cientificamente, visualizar a maneira que cada estudante descreve o que observou durante uma reação leva a um entendimento mais completo da Química (QUEIROZ, 2004). A realização de experimentos auxilia na aproximação da Química abordada em sala de aula com o cotidiano dos estudantes, tornando assim as aulas mais dinâmicas. O ensino de Química deve proporcionar aos estudantes a capacidade de compreender os fenômenos químicos presentes em seu dia a dia (GIORDAN, 1999). A experimentação deve ser capaz de trazer para o plano real as estruturas mentais expostas durante a apresentação de um tema. Ou seja, é durante este momento que a interação entre estudante e experimento vai tornar real o modelo que ele havia imaginado durante a aula teórica. É a partir desta realização que o estudante consolida seu conhecimento (SILVA, 2019).

Em relação às atividades experimentais, segundo Giordan (1999), é

de conhecimento dos professores de Ciências o fato de a experimentação despertar um interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, 1999, p. 43).

Entretanto, o experimento sozinho não é garantia de aprendizagem. Portanto, para que ocorra a construção do conhecimento, é necessário que exista um acompanhamento de forma assídua pelo professor, bem como, um bom planejamento feito pelo mesmo (GONÇALVES, 2020). Neste sentido, a literatura aponta que existem três diferentes abordagens para a experimentação (OLIVEIRA, 2010): i) atividades experimentais demonstrativas, em que os estudantes observam os fenômenos enquanto o professor executa o experimento. ii) atividades experimentais de

Apoio



verificação, as quais têm a função de comprovar uma lei ou teoria, geralmente é empregada quando os estudantes não estão acostumados a manusear equipamentos e realizar experimentos, sendo utilizados roteiros ou procedimentos. iii) atividades experimentais investigativas, em que o estudante participa de todas as etapas do desenvolvimento do experimento, que vai desde a interpretação do problema até a solução para ele.

Considerando o contexto de atuação do núcleo RP Química, foi pensado em desenvolver atividades experimentais de verificação. Isso se deu, pois os estudantes do ensino médio ainda não estavam acostumados com atividades investigativas, que exigem certa autonomia e maturidade para o trabalho, bem como não estavam habituados a manusear vidrarias e reagentes empregados no laboratório. Além disso, a baixa carga horária da disciplina, apenas duas horas semanais em cada turma, dificulta o desenvolvimento de atividades de natureza investigativa, visto que demandam mais tempo. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo relatar o desenvolvimento de dois experimentos realizados com as turmas do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação Rio Branco, no âmbito do núcleo de Química do RP da UFRGS.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido em turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Porto Alegre. A faixa etária das turmas varia entre 17 e 21 anos de idade, em que cada turma tem, em média, 24 estudantes matriculados por classe. As aulas práticas foram realizadas durante a abordagem dos conteúdos sobre Eletroquímica e Hidrocarbonetos e foram desenvolvidas por quatro licenciandos do programa Residência Pedagógica em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

As atividades experimentais foram selecionadas por permitirem aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades no âmbito da observação, busca e discussão de resultados, formulação de hipóteses e das relações do submicroscópico com o macroscópico, além de serem atividades de baixo custo e com materiais de fácil aquisição. No Quadro 1 apresentamos as atividades experimentais desenvolvidas, bem como sua duração.

Apoio



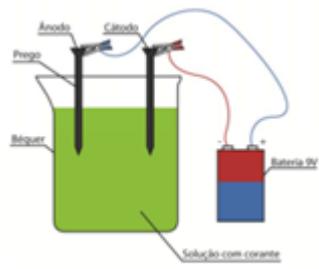

Quadro 1: Atividades experimentais desenvolvidas.

Atividade experimental	Título	Duração (hora/aula)
Atividade experimental 1	Purificação da água por eletrofloculação	2
Atividade experimental 2	Determinação do teor de etanol na gasolina	2

Para a aplicação das duas atividades experimentais, foram necessários quatro dias de intervenção, sendo utilizados períodos de 1 ou 2 horas/aula, para cada turma. As atividades experimentais propostas foram do tipo verificação, em que os estudantes executaram os experimentos e explicaram os fenômenos observados.

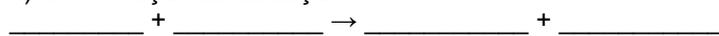
A atividade 1, “Purificação da água por eletrofloculação”, tinha como objetivos proporcionar ao estudante: se apropriar da linguagem química para descrever reações, materiais e fenômenos químicos; entender as reações e semirreações de oxirredução envolvidas nas baterias e nas células de eletrólise. No Quadro 2 é possível observar o roteiro dessa prática entregue aos estudantes no início da aula no laboratório.

Quadro 2: Roteiro da atividade 1.

Material e Reagentes - Pilha de 9 V - 2 pregos - 1 béquer de 50 ml - 2 fios de cobre	- Garras “jacaré” - Sal de cozinha - Corante de alimentos - Filtro de papel
Procedimento <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <ol style="list-style-type: none"> Adicione cerca de 30 mL de água ao béquer e em seguida acrescente uma colher do sal de cozinha e algumas gotas do corante; Posicione os pregos dentro do béquer, sem que se encostem, e conecte cada um deles com a bateria, cada um em um polo diferente; Observe a mudança de cor e as bolhas formadas ao redor do cátodo e como uma lama escura começa a se formar ao redor. Agite bem a solução para que em seguida seja filtrada com o auxílio do filtro de papel. </div> </div> <p>Relatório Sabendo que a “lama” observada é hidróxido de ferro (II) (Fe(OH)₂) e as bolhas são moléculas de gás hidrogênio (H₂) complete:</p> <ol style="list-style-type: none"> A espécie que reduziu foi: A espécie que oxidou foi: Semi reação de redução: <p>_____ + _____ → _____ + _____</p>	



4) Semi reação de oxidação:



5) Reação completa:



6) Qual eletrodo é positivo e qual o negativo?

7) Se o experimento continuasse indefinidamente, o que aconteceria com os pregos?

8) Observe a tabela dos potenciais de redução, qual o potencial teórico dos eletrodos (cátodo e ânodo)?

9) Por que a reação só acontece depois de conectarmos a pilha ao sistema?

10) Explique a mudança de cor depois que a solução foi filtrada.

11) Os pregos poderiam ser substituídos por outro material e obter um resultado similar? Por quê?

A atividade 2, “Determinação do teor de etanol na gasolina”, tinha como objetivos proporcionar ao estudante: apropriar-se da linguagem química para descrever reações, materiais e fenômenos químicos; identificar as propriedades dos hidrocarbonetos; diferenciar os hidrocarbonetos de outras substâncias químicas; determinar o teor de álcool presente na gasolina. No Quadro 3 é possível observar o roteiro dessa prática, entregue aos estudantes no início da aula no laboratório.

Quadro 3: Roteiro da atividade 2.

<p>Material e Reagentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 proveta de 25 mL sem tampa - 1 proveta de 25 mL com tampa - 1 Béquer - 1 bastão de vidro 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 mL de gasolina - 30 mL de água - sal de cozinha - 1 espátula
<p>Procedimento</p> <p>1 - Preparo da solução aquosa de NaCl</p> <p>a) Em um copo de béquer, coloque uma espátula (medida menor) de NaCl em 30 mL de água e agite até tornar-se a mistura homogênea.</p> <p>b) Coloque a solução em uma proveta (sem tampa) e acerte o menisco EXATAMENTE em 20 mL.</p> <p>2 - Teste</p> <p>a) Colete, em uma proveta com tampa, uma amostra de 20 mL de gasolina.</p> <p>b) Adicione a solução de NaCl na proveta contendo gasolina.</p> <p>c) Agite a mistura cuidadosamente e após um repouso observe o resultado.</p>	
<p>Relatório</p> <p>1- Sobre a gasolina, sabendo que a principal molécula que compõem a gasolina é um hidrocarboneto, pode-se estimar quantos átomos de carbono tem na molécula de gasolina? Se sim, porquê?</p> <p>2 - O que você observou quando adicionou a solução de NaCl à gasolina? É possível identificar a solução e a gasolina? Como?</p> <p>3 - Baseado na solubilidade, a solução de NaCl extraiu o etanol ou a gasolina?</p> <p>4 - Comparando os volumes iniciais e finais, como você pode calcular a quantidade de etanol presente na amostra de gasolina?</p> <p>5 - Qual é o teor de etanol nesta amostra?</p>	



Com o propósito de ilustrar as atividades desenvolvidas, nas Figuras 1 e 2 apresentamos alguns registros fotográficos realizados durante as intervenções.

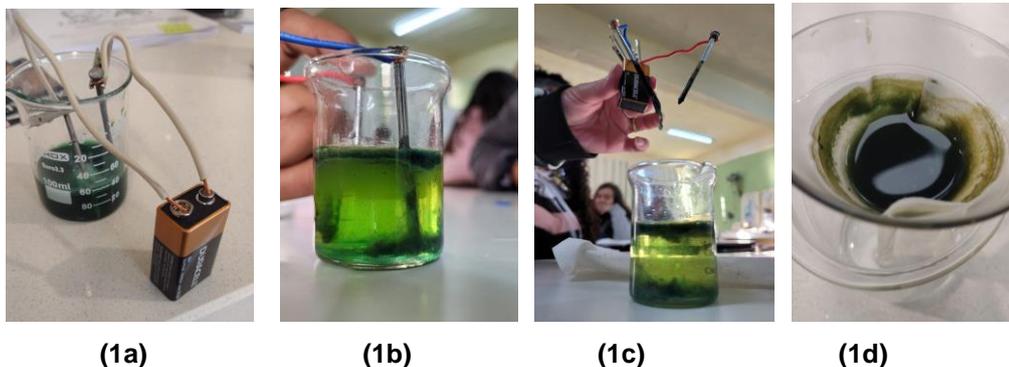


Figura 1: Registros do experimento 1: etapa inicial (1a), etapas intermediárias (1b e 1c) e etapa final (1d).

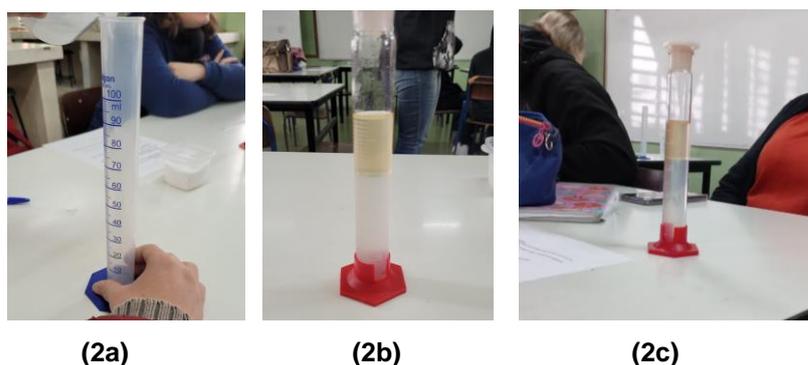


Figura 2: Registros do experimento 2: etapa inicial (2a), etapa intermediária (2b) e etapa final (2c).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a atividade experimental em laboratório, os estudantes demonstraram empolgação e motivação vinculadas aos sentidos, principalmente a visão, uma vez que as mudanças ocorridas estavam evidentes aos olhos; bem como demonstraram a motivação de estar mudando de ambiente, deslocando-se da sala de aula ao laboratório. Essas mesmas considerações são relatadas no trabalho de Giordan (1999), quando o autor destaca que a experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos e é comum ouvir de professores que ela promove o aumento da capacidade de aprendizagem, pois a construção do conhecimento científico/formação do pensamento é dependente de uma abordagem experimental e se dá majoritariamente no desenvolvimento de atividades investigativas.

Apoio



Após a realização da atividade (Figura 3), os estudantes entregaram o relatório com as questões respondidas para avaliação, e também foram convidados a participar de uma pesquisa anônima, para que compartilhassem suas opiniões, não só sobre as aulas ministradas pelos bolsistas, mas também que listassem quais pontos mais gostaram e em quais poderiam melhorar. O questionário foi elaborado via Google Forms e enviado via Google Classroom, e após 51 respostas de todas as seis turmas, o respaldo foi majoritariamente positivo. Segundo relatado pelos estudantes, no questionário aplicado, o que mais se destacou na atuação dos bolsistas foi a aplicação de aulas práticas no laboratório.



(3a)



(3b)

Figura 3: Estudantes mostrando seu resultado para o experimento 1 (3a) e para o experimento 2 (3b).

A principal forma de avaliar a participação dos estudantes foi a participação ativa em aula, interesse pelo desenvolvimento da prática e relatório final (Figura 4). Além destes, uma Atividade Avaliativa foi aplicada pela professora regente da turma. Os resultados foram preponderantemente positivos, com algumas falhas consideradas comuns para estudantes de nível médio. No decorrer do processo, estes procuraram sanar suas dúvidas em presença da professora e dos bolsistas.



Figura 4: Participação dos estudantes.

Apoio



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades experimentais realizadas pelos residentes em turmas do 3° ano do Ensino Médio em uma instituição de ensino estadual no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, confirmaram que as atividades em laboratório enriquecem e aprimoram o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a vivência também destacou a relevância da colaboração entre instituições de ensino superior e escolas de nível básico, produzindo uma educação mais eficaz através da troca de conhecimentos entre o teórico e o prático. Ao longo deste estudo, foi explorada a importância e as vantagens do desenvolvimento de aulas experimentais. Percebe-se que, quando planejadas e feitas de maneira minuciosa, desempenham um papel fundamental no interesse e aprendizado do conhecimento químico pelos estudantes, visto que une a prática e a teoria.

Foi notável a diferença na participação dos estudantes em sala de aula em comparação com as aulas experimentais desenvolvidas no laboratório. Por mais que muitos deles já tivessem comentado previamente sobre seu descontentamento perante a Química, estavam animados e focados ao realizarem os experimentos. Além disso, as interações dos estudantes tornaram-se mais focadas nos efeitos químicos observados e o interesse perante as explicações foi notável. A mudança de ambiente e o fator lúdico das atividades despertou o senso crítico e possibilitou a formulação de hipóteses, conforme já corroborado na literatura (GONÇALVES, 2020). Ao observarem as mudanças de estado e as reações com resultados inesperados, os estudantes mudaram o foco de suas conversas, passando a discutir sobre o experimento, tentando criar hipóteses para explicar as transformações observadas. Notou-se uma maior participação, a maior parte dos estudantes começou a prestar a atenção nas explicações e questionar sobre o que aconteceria se diferentes aspectos dos experimentos fossem alterados.

Um dos pontos a serem ressaltados é a constatação que a experimentação não apenas transforma o ensino em uma atividade atraente, mas também incentiva a participação ativa no processo de construção do conhecimento. Com a aproximação do conteúdo ao cotidiano, por meio de experimentos, os estudantes foram convidados a relacionar os princípios científicos para situações reais, tornando o ensino dessa disciplina algo mais interessante. É notável a dificuldade de trazer tais vivências para a sala de aula. Porém, quando estruturadas de forma organizada e planejada, o resultado fica evidente.

Em suma, a vivência dos bolsistas trouxe ótimos resultados para a formação inicial docente, para os estudantes e para a professora preceptora. A união do ensino superior diretamente na educação básica proporcionou um significativo aumento do interesse dos estudantes, enquanto eram contextualizados perante o conteúdo. Reforçando ainda mais que as aulas práticas, quando planejadas e bem estruturadas, resultam em estudantes mais interessados no próprio conhecimento.

Apoio



REFERÊNCIAS

- DA SILVA, C. M.; LEITE, B. S. **Residência Pedagógica em Química:** compreensões e perspectivas para a formação de professores. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 195-204, 2023.
- GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências.** *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. **Experimentação no ensino de química na educação básica:** Uma Revisão de Literatura. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.
- LIMA, J. O. G. de; ALVES, I M. R. **Aulas experimentais para um ensino de química mais satisfatório.** *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, p. 428-447, 2016.
- OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências:** reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.
- QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Do fazer ao compreender ciências:** reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.
- SILVA, A. C. C. Q. *et al.* **A experimentação no foco da aprendizagem:** ensinando eletroquímica de forma fácil e barata. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 8-14, 2019.

Apoio

