ISSN: 2358-8829

FENÔMENOS FÍSICOS E QUÍMICOS: UMA ANÁLISE DAS DIFICULDADES E JUSTIFICATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Ana Carolyna Tavares da Silva [1]
José Matias Santos Silva [2]
Mariana Leôncio Bertino Nóbrega [3]

INTRODUÇÃO

No ensino de Química na Educação Básica, a distinção entre fenômenos físicos e químicos constitui um dos pilares fundamentais do conhecimento, mas ainda se mostra desafiadora para muitos estudantes da primeira série do Ensino Médio, especialmente no momento de justificar suas respostas de forma conceitualmente coerente. Historicamente, essa dificuldade é amplificada por abordagens didáticas que priorizam a memorização de critérios empíricos ou classificações rígidas em detrimento do entendimento conceitual da transformação da matéria (Lopes, 1994).

Nesse contexto, a experimentação surge como uma estratégia eficaz que aproxima teoria e prática, estimulando o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a aprendizagem significativa. A adoção de metodologias que combinam explicações teóricas e observação prática permite que os estudantes visualizassem os conceitos de forma concreta, o que, segundo Melo e Silva (2016), contribui para o desenvolvimento do pensamento analítico e da autonomia intelectual. Além disso, essa abordagem possibilita a construção de um ambiente acolhedor, no qual o erro é compreendido como parte integrante do processo educativo (Hoffmann, 2024).

Diante dessa perspectiva, desenvolveu-se uma atividade experimental com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública de Santa Cruz do Capibaribe – PE, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O trabalho buscou identificar se os estudantes seriam capazes de diferenciar e justificar

[1] Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Pernambuco - UFPE, anacarolyna.silva@ufpe.br ;
[2] Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Pernambuco - UFPE, josematiassantossilva@gmail.com ;
[3]Doutoranda pelo Curso de Ensino em Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, marianaleoncio@gmail.com .

corretamente os fenômenos físicos e químicos a partir da observação de experimentos simples, de baixo custo e contextualizados no cotidiano.

A metodologia adotada foi de natureza qualitativa, amparada nos pressupostos de Martins (2004), para quem essa abordagem permite captar a complexidade das relações sociais e as concepções dos participantes a partir da análise detalhada de suas produções e discursos. A intervenção fundamentou-se em uma proposta investigativa, utilizando a experimentação como eixo central para promover a observação atenta, o diálogo coletivo e a reflexão crítica dos estudantes sobre os fenômenos observados.

A ação evidenciou que a experimentação despertou o interesse e a participação ativa dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais concreta. Observou-se que, embora a maioria tenha conseguido classificar corretamente os fenômenos, muitos ainda apresentaram dificuldades em elaborar justificativas conceituais fundamentadas, corroborando as reflexões de Lopes (1994) sobre os desafios da apreensão conceitual na Química, emergindo o erro de forma recorrente como parte do processo de aprendizagem (Hoffmann, 2024). Conclui-se, portanto, que a proposta cumpriu seu papel ao diagnosticar lacunas na argumentação científica dos estudantes e ao fortalecer a formação docente crítica no âmbito do PIBID - Química, reiterando a necessidade de práticas pedagógicas que articulem a experimentação investigativa à discussão conceitual para além da mera memorização.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa de caráter investigativo (Martins, 2004), sendo desenvolvida no âmbito do PIBID - Química. A intervenção foi realizada no laboratório de ciências de uma escola pública situada no município de Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco, com a participação de aproximadamente 50 estudantes distribuídos em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio.

A proposta pedagógica foi estruturada em três momentos contínuos. Inicialmente, realizou-se uma discussão de sondagem sobre os conceitos de fenômenos físicos e químicos. Em seguida, promoveu-se a prática investigativa a partir da demonstração de experimentos simples, de baixo custo e contextualizados com o cotidiano dos alunos, tais como o amassamento de uma lata de alumínio, a fusão do gelo, a queima do papel, a efervescência de comprimido em água, a dissolução do

ISSN: 2358-8829

isopor em acetona e o processo de oxidação do prego. Como instrumento de coleta de dados, ao final do percurso experimental, os estudantes responderam, em duplas, um questionário investigativo no qual deveriam classificar cada fenômeno observado e elaborar a respectiva justificativa conceitual.

A análise dos dados pautou-se na interpretação qualitativa das respostas escritas e das interações observadas. Por fim, a ação respeitou os preceitos éticos e de direito de imagem: a atividade foi integrada ao plano de trabalho do PIBID e previamente autorizada pela gestão escolar, assegurando o anonimato dos participantes e a não utilização de registros fotográficos que os identificassem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados permitiu a sistematização dos achados empíricos em duas categorias analíticas centrais: a identificação dos fenômenos versus a fragilidade na argumentação conceitual, e a ressignificação do erro como catalisador do raciocínio científico.

Na primeira categoria, observou-se que a maioria dos estudantes apresentou expressiva facilidade em classificar corretamente os fenômenos observados durante as demonstrações experimentais. A fusão do gelo e o amassamento da lata de alumínio, por exemplo, atingiram cerca de 95% de acertos na classificação como fenômenos físicos. No entanto, quando solicitados a elaborar as justificativas conceituais no questionário, emergiu uma acentuada fragilidade argumentativa. Em transformações químicas como a queima do papel e a oxidação do prego, muitos discentes recorreram a explicações simplificadas e mecanizadas, amparadas em frases prontas como “houve alteração da matéria” ou “mudou de formato”. Esse achado evidencia que a capacidade de categorizar um fenômeno não implica, necessariamente, a compreensão de sua natureza submicroscópica ou conceitual, corroborando as críticas de Lopes (1994) acerca do ensino tradicional que privilegia a memorização de critérios empíricos em detrimento da apropriação dos conceitos químicos essenciais.

Na segunda categoria, constatou-se o papel pedagógico do erro no desenvolvimento da autonomia intelectual dos sujeitos. Ao confrontarem suas justificativas iniciais durante a mediação e a discussão coletiva ao final da prática, os estudantes identificaram as contradições em suas respostas. Essa percepção gerou um

ISSN: 2358-8829

momento de reflexão no qual os estudantes passaram a resgatar voluntariamente os conceitos teóricos abordados para reestruturar suas explicações. O erro, portanto, não atuou como um indicador de fracasso, mas como um ponto de virada na aprendizagem, convergindo com a perspectiva de Hoffmann (2024), que concebe a dúvida e o equívoco como oportunidades de mediação e reconstrução do conhecimento.

Além disso, a realização de práticas com materiais simples e do cotidiano, como a dissolução de isopor em acetona e a efervescência de comprimidos, promoveu um ambiente de alto engajamento, trabalho em equipe e participação ativa dos discentes. Essa abordagem aproximou os conceitos científicos da vivência prática dos estudantes, permitindo que a observação direta atuasse no desenvolvimento do pensamento analítico e da autonomia intelectual dos alunos (Melo; Silva, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da atividade experimental no âmbito do PIBID permitiu concluir que a utilização de experimentos simples e contextualizados constitui uma ferramenta pedagógica potente para diagnosticar e intervir nas lacunas de aprendizagem no ensino de Química. A ação evidenciou que a experimentação aumentou significativamente o interesse e a participação dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado dinâmico, investigativo e de alto engajamento.

O objetivo principal do trabalho foi parcialmente alcançado. Os achados sinalizaram que, embora a grande maioria tenha conseguido classificar os fenômenos de forma correta e intuitiva, ainda foram observadas expressivas fragilidades no momento de fundamentar as respostas conceituais, revelando a persistência de explicações mecanizadas. Nesse cenário, o erro não atuou como um indicador de fracasso, mas como um elemento dinamizador do raciocínio científico, permitindo aos estudantes reavaliarem suas hipóteses durante a discussão coletiva.

Em termos de aplicação empírica e contribuição para a comunidade educacional, o trabalho demonstra a viabilidade de propostas investigativas de baixo custo na escola pública, além de ter proporcionado uma vivência essencial para a formação inicial docente, pautada no exercício da escuta, da flexibilidade e da mediação pedagógica.

Por fim, destaca-se que o desenvolvimento da argumentação científica não ocorre de forma pontual, exigindo um acompanhamento contínuo. Como proposta de

encaminhamento prático e sugestão para futuras pesquisas no campo do ensino de Ciências, recomenda-se que abordagens experimentais desse tipo sejam reintroduzidas ao longo do ano letivo por meio de novas situações-problema. Dessa forma, os estudantes terão oportunidades recorrentes para reavaliar conceitos, confrontar ideias e consolidar, gradualmente, sua autonomia crítica, reflexiva e argumentativa no ensino de Química.

Palavras-chave: Experimentação; Fenômenos; Químicas.

REFERÊNCIAS

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. A concepção de fenômeno no ensino de Química brasileiro através dos livros didáticos. **Química Nova**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 338-341, jul. 1994.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago. 2004.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 38. Ed. Porto Alegre: Mediação, 2024.

MELO, M. S. de; SILVA, R. R. da. **Atividades Demonstrativas-Investigativas no Ensino de Química.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, SC, Brasil, 2016.