

## **A elaboração de um *kit* para aplicação em aulas do ensino básico de atividades experimentais investigativas: um contrassenso?**

**Laura dos Reis Gonçalves<sup>1</sup>, Aylon Matheus Stahl<sup>2</sup>, Rauany da Silva Pessoa<sup>3</sup>, Elizabeth Aparecida Baraldi<sup>4</sup>, Márlon Caetano Ramos Pessanha<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> UFSCar/Departamento de Química/ [Irgoncalves@estudante.ufscar.br](mailto:Irgoncalves@estudante.ufscar.br)

<sup>2</sup> UFSCar/Departamento de Química/ [aylon\\_stahl@hotmail.com](mailto:aylon_stahl@hotmail.com)

<sup>3</sup> UFSCar/Departamento de Biologia/ [rauany.pessoa@estudante.ufscar.br](mailto:rauany.pessoa@estudante.ufscar.br)

<sup>4</sup> UFSCar/Núcleo de Formação de Professores/ [bethbaraldi@ufscar.br](mailto:bethbaraldi@ufscar.br)

<sup>5</sup> UFSCar/Núcleo de Formação de Professores/ [pessanha@ufscar.br](mailto:pessanha@ufscar.br)

### **INTRODUÇÃO**

O ensino de ciências tem como objetivo desenvolver habilidades relacionadas à alfabetização científica, entendida como a “capacidade para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (SASSERON, 2015). Nesse contexto, o Ensino de Ciências por Investigação busca criar condições para que os alunos pensem, falem, leiam e escrevam sobre os conteúdos de forma a considerar a estrutura do conhecimento, os argumentos construídos por si próprios durante a aprendizagem, o entendimento crítico dos conteúdos e a clareza e autoria das ideias que expressam (CARVALHO, 2018). Ao relacionar tais objetivos com a forma como o conhecimento científico é produzido, especialmente nas ciências da natureza, evidencia-se o papel central da vivência prática do cientista em laboratório, marcada pela experimentação, investigação e construção ativa de explicações. Essa vivência pode ser transposta para o ensino básico por meio de atividades experimentais que promovam processos investigativos.

No entanto, para que práticas experimentais assumam caráter investigativo, é necessário superar concepções empírico-indutivistas, promover a argumentação, integrar ferramentas matemáticas e permitir que os estudantes apliquem o conhecimento a situações sociais (CARVALHO, 2010). A questão central é como desenvolver atividades que atendam a essas finalidades no contexto escolar. Segundo Carvalho (2018), dois aspectos são fundamentais: a construção de um problema que possibilite a mobilização dos pilares do ensino investigativo e a elaboração de uma atividade que ofereça liberdade intelectual aos estudantes. Quanto à liberdade, a autora propõe cinco graus, que variam desde situações em que o professor define problema, hipóteses, procedimentos, coleta e análise de dados (grau 1), até aquelas em que tais etapas são conduzidas integralmente pelos estudantes, com a conclusão construída coletivamente com o professor e a turma (grau 5). Já um bom problema investigativo experimental é aquele que leva os estudantes além da simples manipulação de materiais, estimulando-os a propor e testar ideias com linguagem científica em vivências laboratoriais, além de possibilitar a construção de relações causais e generalizações. Considerando esses princípios, torna-se evidente a necessidade de

materiais didáticos que possibilitem atividades experimentais de baixo custo e viáveis no cotidiano escolar, já que práticas experimentais frequentemente deixam de ser utilizadas devido ao custo e ao tempo necessários para preparação dos materiais (DA SILVA; MARQUES; MARQUES, 2020).

Esse cenário justifica iniciativas que aproximem a vivência científica das salas de aula e ofereçam condições para o ensino investigativo. Uma ponte importante entre a academia e a escola é o Núcleo de Formação de Professores (NFP), unidade multidisciplinar da Universidade Federal de São Carlos, que busca integrar os sistemas de ensino e melhorar a qualidade da educação por meio da pesquisa, do ensino e da extensão. Dentro do NFP, o Laboratório Multiusuário Multidisciplinar é central por disponibilizar um espaço para o desenvolvimento de práticas experimentais com esse propósito. Com o apoio desse laboratório, surgiu o projeto de extensão “Construção e uso de *kits* experimentais para o ensino de ciências”, voltado à criação de materiais didáticos de baixo custo para professores do ensino básico. Os principais envolvidos foram estudantes de graduação e pós-graduação das ciências da natureza, responsáveis pelos materiais e propostas experimentais. Ao longo do projeto, percebeu-se também a necessidade de desenvolver um plano de aula que orientasse a implementação dos *kits*, alinhado aos princípios do ensino por investigação.

É nesse contexto que se insere o presente relato, cujo objetivo é apresentar um dos produtos do projeto e a experiência de sua elaboração: um *kit* experimental sobre “Pilha Eletroquímica”, desenvolvido para apoiar práticas investigativas no ensino básico. A escolha do tema relaciona-se à sua recorrência em livros didáticos e vestibulares e ao vínculo do NFP com o Cursinho Pré-Vestibular da UFSCar, onde o material será inicialmente aplicado e testado. Além disso, busca-se responder a questão presente no título: há um contrassenso em elaborar um material didático, entendido como roteiro ou delimitador de expectativas, que, ao mesmo tempo, se pretende investigativo?

## **METODOLOGIA**

A elaboração do *kit* experimental levou cerca de um mês, desde sua concepção, testes, organização do material e escrita dos planos de aula. Produzido no Laboratório Multidisciplinar Multiusuário do NFP, o *kit* foi produzido por uma equipe formada por uma graduada em Química, um pós-graduando em Química, uma licencianda em Biologia, a técnica do laboratório e o professor responsável pelo núcleo. Essa equipe integra o projeto de extensão “Construção e uso de *kits* experimentais para o ensino de ciências”, que dispunha de recurso financeiro para remunerar o trabalho dos estudantes.

O *kit* reúne peças de alumínio, cobre, ferro, aço e zinco, além de barras de grafite obtidas de lápis escolares. Inclui também sulfato de cobre e sulfato de zinco hidratados e cloreto de sódio para preparo das soluções usadas no experimento. Contém ainda fios metálicos para conexão entre

as peças, um conjunto de béqueres, papel para ponte salina, um multímetro e uma calculadora alimentada por uma pilha AA de 1,5 V. Sua elaboração foi guiada pelos recursos disponíveis no laboratório e pelas hipóteses sobre os testes que os alunos poderiam realizar para responder à questão-problema do plano de aula.

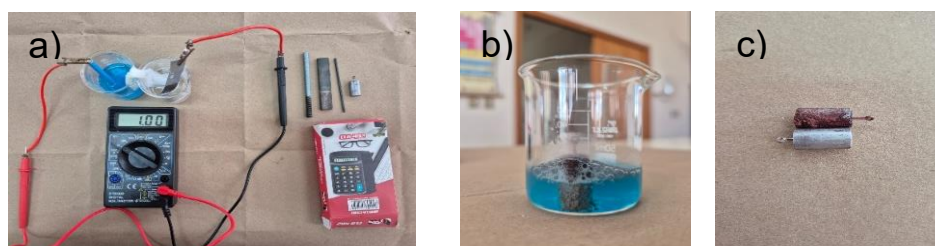
A parte intelectual do *kit*, composta pelos planos de aula e materiais descritivos, foi elaborada com foco em uma abordagem investigativa, de modo que o material apresentasse um bom problema para exploração pelos alunos. Esses documentos também oferecem ao professor orientações sobre caminhos possíveis na implementação, cuidados necessários e informações que permitam a reposição dos *kits* após o uso. Além disso, foi desenvolvido um roteiro experimental para auxiliar o professor a adaptar o *kit* a aulas expositivas ou demonstrativas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um experimento possível com os materiais do *kit* é mostrado na Figura 1a. O *kit* inclui frascos, reagentes e eletrodos suficientes para cinco montagens simultâneas, exceto pelo multímetro e pelo aparelho digital, permitindo seu uso com cinco grupos de estudantes. A elaboração também envolveu quatro materiais digitais: (1) um plano de aula investigativo, que apresenta o *kit* e sua aplicação; (2) um plano de aula demonstrativo, com orientações para uma condução mais guiada; (3) um roteiro experimental, sugerindo um experimento com o material; e (4) um protocolo de confecção, que orienta a reprodução do *kit* em conjunto com o roteiro.

O foco principal foi elaborar um problema relevante que justificasse a necessidade de utilizar o *kit*. Dois enfoques foram propostos: um mais lúdico e outro voltado à aplicação cotidiana do conhecimento sobre pilhas. O material sugere a questão central: “Como podemos aproveitar o fluxo de elétrons de uma reação química como eletricidade?”. Para introduzi-la, recomenda-se que o professor realize o experimento mostrado nas Figuras 1b e 1c. A partir disso, podem ser apresentados objetivos como “qual grupo consegue gerar eletricidade primeiro?” ou “quem gera mais eletricidade com os materiais fornecidos?”, em uma abordagem lúdica; ou ainda questões como “como podemos usar esse fenômeno para alimentar um dispositivo eletrônico?” e “como esse conhecimento é aplicado para operar computadores, celulares e carros?”

**Figura 1.** Materiais do *kit* confeccionado: a) Experimento possível, variações de eletrodos (a direita) e dispositivo eletrônico para testagem; b) Experimento proposto para introdução do problema - reação espontânea de uma peça de alumínio em solução de cobre; c) Comparação entre peças de alumínio



Fonte: Autoria própria.

Espera-se que o professor e sua turma possam extrapolar esses objetivos sugeridos a fim de que possam, eles mesmos, adicionar seus próprios objetivos baseados em seu contexto e em sua vivência. O experimento escolhido para iniciar a discussão é apenas uma forma que permite ao professor associar um conteúdo mais simbólico (reação redox) a um fenômeno real (deposição do cobre no alumínio).

E, por que manter o foco no problema? Porque nos parece a única maneira de elaborar um *kit* experimental com a premissa investigativa, uma vez que o outro grande pilar, referente a liberdade do estudante, é exclusivo do professor. Temos ciência de que o próprio *kit* por possuir quantidades finitas e pensadas para o não-desperdício limitam o grau possível da atividade. Mas mesmo isso pode ser contornado se o docente oferecer a possibilidade de os alunos extrapolar o *kit*, seja fornecendo outros materiais, seja incentivando-os a trazer novos materiais para testagem de suas hipóteses (e por isso a preocupação de fornecer materiais tanto baratos quanto possível). Logo, a criação do *kit* por si só coaduna com os princípios de uma atividade experimental investigativas se o professor atua com os princípios em mente (e em espírito). O leque de perguntas e objetivos oferecidos visa estimular que o docente e os estudantes possam tatear os limites oferecidos pelo material, mas sempre com a premissa de superarem o mesmo com suas próprias criações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse relato buscou-se mostrar como produzir e em que sentido pode-se agregar contribuição para o ensino experimental investigativo empregando *kits* pré-preparados. Mesmo que a atividade experimental encontre empecilho de tempo e custo, a utilização de *kits* para enfrentar essa problemática não impede o caráter investigativo, uma vez que a proposta elaborada pode incentivar docentes e estudantes a se direcionarem para esse modo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: [10.28976/1984-2686\\_rbpec\\_2018183765](https://doi.org/10.28976/1984-2686_rbpec_2018183765).

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 04 dez. 2025.

DA SILVA, Maria Eliane Oliveira; MARQUES, Paulo Roberto Brasil de Oliveira; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. O ENREDO DAS AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 271–288, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p271-288.id606. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/489>. Acesso em: 4 dez. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. As condições de diálogo entre professor e formador para um ensino que promova a enculturação científica dos alunos. In: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Org.). **Convergência e Tensões no Campo do Trabalho Docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 281–300.