

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Yasmin Santos¹; Karolaine Leal²; Rowilson Vasconcelos³; Ana Carolina Alves⁴; João Malheiro⁵

¹ Graduanda em Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA, Brasil.
E-mail: ys571485@gmail.com

² Graduanda em Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA, Brasil.
E-mail: karolaine.leal@castanhal.ufpa.br

³ Graduando em Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA, Brasil.
E-mail: rowilsonvasconcelos.pedufpa@gmail.com

⁴ Graduanda em Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA, Brasil.
E-mail: anna2003carolina@gmail.com

⁵ Professor, Universidade Federal do Pará (UFPA) – Castanhal, PA, Brasil.
E-mail: joaomalheiro@ufpa.br

Introdução

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) configura-se como uma abordagem pedagógica que compreende o ensino de Ciências como um processo ativo, reflexivo e problematizador, no qual os estudantes são convidados a investigar fenômenos, levantar hipóteses, testar explicações, observar resultados e construir conhecimentos científicos de forma progressiva (Rodrigues; Malheiro, 2025). Nessa perspectiva, o aluno assume papel central no processo de aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador, organizando situações didáticas que favoreçam a problematização, a argumentação e o desenvolvimento do pensamento científico (Carvalho, 2013; Guedes; Malheiro, 2025).

A perspectiva teórica do Ensino de Ciências por Investigação fundamenta-se em um arcabouço construtivista e sociointeracionista, no qual o professor assume o papel de mediador ao propor situações-problema, estimular a interação dos estudantes com os objetos de estudo e orientar a formulação de hipóteses, a observação dos fenômenos e a construção de explicações causais (Malheiro, 2016). Nesse processo, o conhecimento científico não é transmitido de forma passiva, mas construído ativamente pelos alunos, a partir da valorização de seus conhecimentos prévios, vivências cotidianas e da experimentação. Destaca-se, ainda, a centralidade da investigação como método, ao colocar os estudantes em situações que exigem a formulação de questões, a coleta e a análise de dados, a argumentação e a comunicação de resultados (Barbosa; Malheiro, 2020). Ademais, as interações sociais e discursivas, como debates e trocas de ideias entre professores e alunos, desempenham papel fundamental na alfabetização científica, possibilitando a superação do senso comum por meio de uma abordagem metodologicamente fundamentada (Carvalho, 2013).

No contexto da educação básica e da formação inicial de professores, a experimentação investigativa assume papel central por possibilitar a aproximação dos estudantes com conceitos científicos que, muitas vezes, são considerados abstratos. Atividades experimentais, quando planejadas a partir dos pressupostos do EnCI, favorecem o desenvolvimento da curiosidade, do

pensamento crítico, da autonomia intelectual e da alfabetização científica, além de promoverem a articulação entre teoria e prática (Carvalho; Queiroz; Malheiro, 2023).

Entretanto, para que a experimentação cumpra sua função formativa, é necessário que vá além da simples demonstração de fenômenos. Conforme destaca Carvalho (2013), as atividades experimentais devem ser organizadas a partir de questões-problema, levantamento de hipóteses, análise dos resultados e discussões conceituais, permitindo que os estudantes compreendam os fenômenos observados e estabeleçam relações com os conceitos científicos envolvidos.

Nesse sentido, experimentos simples envolvendo propriedades físicas do ar e da água apresentam grande potencial didático, pois abordam fenômenos presentes no cotidiano dos estudantes, como a compressibilidade e a elasticidade do ar, a pressão atmosférica e a tensão superficial da água. Tais conceitos, quando trabalhados de forma investigativa, contribuem para a compreensão da natureza da ciência e para o desenvolvimento do raciocínio científico (Alves; Nunes; Malheiro, 2024).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar uma experiência pedagógica desenvolvida no âmbito da disciplina de Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino de Ciências, a partir da realização de dois experimentos investigativos sobre a compressibilidade do ar (utilizando uma seringa) e o experimento da peneira (a água que não derrama), buscando compreender como essas atividades contribuem para a aprendizagem de conceitos científicos à luz do Ensino de Ciências por Investigação.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, do tipo relato de experiência, uma vez que se propõe a descrever, analisar e refletir sobre uma prática pedagógica desenvolvida em contexto formativo. Conforme destacam Magalhães Júnior e Batista (2021), a pesquisa qualitativa em Educação e Ensino de Ciências busca compreender os processos educativos a partir das experiências vividas, das interações estabelecidas e dos significados construídos pelos sujeitos envolvidos, sem a pretensão de generalização estatística.

A experiência foi desenvolvida no âmbito da disciplina Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino de Ciências, no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará (UFPA), com estudantes em processo de formação inicial docente. As atividades ocorreram no segundo semestre letivo, em ambiente de sala de aula, durante aulas presenciais destinadas ao estudo de metodologias para o Ensino de Ciências.

As práticas pedagógicas foram organizadas segundo os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, contemplando as seguintes etapas: (i) apresentação de uma situação-problema; (ii) levantamento de hipóteses pelos estudantes; (iii) realização da experimentação; (iv) observação e registro dos fenômenos; e (v) discussão coletiva e sistematização dos conceitos científicos envolvidos. Durante todo o processo, o professor atuou como mediador, incentivando o diálogo, a argumentação e a confrontação de ideias (Carvalho, 2013; Malheiro, 2016).



Experimento 1 – Compressibilidade e elasticidade do ar

O primeiro experimento teve como objetivo investigar as propriedades físicas do ar, especificamente sua compressibilidade e elasticidade. Para a realização da atividade, foram utilizadas seringas descartáveis sem agulha, uma para cada grupo de estudantes.

Inicialmente, os participantes foram orientados a manipular a seringa com a extremidade aberta, puxando e empurrando o êmbolo, a fim de observar a entrada e a saída do ar. Em seguida, a extremidade da seringa foi vedada com o dedo, e os estudantes pressionaram novamente o êmbolo. A situação-problema apresentada foi: “O que acontece com o ar quando tentamos comprimi-lo dentro da seringa?”

Durante a experimentação, os estudantes observaram a resistência oferecida pelo ar aprisionado e o retorno do êmbolo à posição inicial quando a pressão era aliviada. Essas observações permitiram discutir que o ar ocupa espaço, pode ser comprimido e apresenta comportamento elástico, retomando seu volume inicial após a retirada da força aplicada, conforme discutido por Carvalho (2013) e Malheiro (2016).

Experimento 2 – Pressão atmosférica e tensão superficial¹

O segundo experimento teve como finalidade investigar a pressão atmosférica e a tensão superficial da água. Para sua realização, foram utilizados os seguintes materiais: um copo transparente, água, um pedaço de tule (ou peneira), um elástico para fixação e um pedaço de EVA como suporte. O copo foi preenchido completamente com água e, em seguida, a rede foi posicionada sobre sua abertura e fixada com o elástico. Com o auxílio do pedaço de EVA, o conjunto foi cuidadosamente invertido. A questão-problema proposta foi: “Por que a água não cai mesmo com o copo virado para baixo?” (Barbosa; Malheiro, 2020).

Durante a observação, os estudantes constataram que a água permanecia no interior do copo, mesmo estando invertido (“de cabeça para baixo”). A partir desse resultado, foram discutidas explicações relacionadas à força exercida pela pressão atmosférica sobre a rede, que impede a queda da água, bem como à tensão superficial, responsável pela coesão entre as moléculas de água, dificultando sua passagem pelos pequenos orifícios da rede.

Ressalta-se que, embora ambos os experimentos envolvam a presença do ar, tratam-se de fenômenos físicos distintos: enquanto o experimento da seringa explora a compressibilidade e a elasticidade do ar, o experimento do copo com água e a rede relaciona-se à ação da pressão atmosférica e da tensão superficial da água, não havendo relação direta com a compressibilidade. Durante todas as etapas, foram adotados cuidados éticos, garantindo um ambiente seguro, colaborativo e respeitoso, bem como a participação voluntária dos estudantes.

Resultados e discussão

A realização das atividades experimentais possibilitou aos estudantes vivenciar situações de investigação científica, favorecendo a construção de conhecimentos a partir da observação, da formulação de hipóteses e da análise dos fenômenos físicos envolvidos. Os resultados obtidos

¹ Registro do experimento disponível em:

<https://www.facebook.com/photo?fbid=10243020910401616&set=pcb.25746080078345170> Acesso em: 08 fev. 2026

evidenciam que a experimentação, quando organizada segundo os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, contribui significativamente para a aprendizagem de conceitos científicos e para o desenvolvimento do raciocínio investigativo (Malheiro, 2016; Carvalho, 2013).

No experimento da seringa, os estudantes observaram que, ao vedar a extremidade e pressionar o êmbolo, ocorria uma resistência ao movimento, indicando que o ar presente no interior da seringa ocupava espaço e podia ser comprimido. Além disso, ao cessar a força aplicada, o êmbolo retornava parcialmente à sua posição inicial, evidenciando o comportamento elástico do ar. Essas observações permitiram discutir a compressibilidade e a elasticidade do ar, conceitos fundamentais para a compreensão de fenômenos físicos presentes no cotidiano, como o funcionamento de pneus, bombas de ar e embalagens pressurizadas. Conforme aponta Carvalho (2013) e Malheiro (2016), a investigação de fenômenos por meio da experimentação favorece a construção de explicações causais e a superação de concepções alternativas, como a ideia de que o ar não possui matéria.

No experimento do copo com água coberto por uma rede (tule), os estudantes inicialmente demonstraram surpresa diante do fato de a água não cair, mesmo com o copo invertido “de cabeça para baixo”. As hipóteses levantadas variaram entre a “força da rede” e a “quantidade de água”, o que possibilitou uma rica discussão coletiva (Alves; Nunes; Malheiro, 2024). A análise do fenômeno evidenciou que a pressão atmosférica exercida pelo ar externo atua sobre a rede de forma mais intensa do que a força exercida pelo peso da água, impedindo sua queda. Além disso, a tensão superficial da água contribui para a coesão entre suas moléculas, formando uma espécie de película que dificulta a passagem do líquido pelos pequenos orifícios da rede.

A discussão dos resultados permitiu esclarecer que, embora o ar esteja presente em ambos os experimentos, os fenômenos físicos envolvidos são distintos. Enquanto no experimento da seringa o foco está na compressibilidade e na elasticidade do ar, no experimento do copo com água a explicação está relacionada à pressão atmosférica e à tensão superficial, não havendo relação direta com a compressibilidade. Essa distinção conceitual mostrou-se fundamental para a compreensão científica adequada dos fenômenos, atendendo à necessidade de rigor conceitual no ensino de Ciências (Vilhena; Nunes; Malheiro, 2024).

As interações discursivas promovidas durante as atividades, como o debate de hipóteses e a construção coletiva de explicações, evidenciaram a importância da mediação docente no processo investigativo. Conforme destaca Carvalho (2013), o Ensino de Ciências por Investigação valoriza o diálogo, a argumentação e a reflexão, elementos essenciais para a alfabetização científica e para o desenvolvimento do pensamento crítico (Coelho; Malheiro, 2020).

Dessa forma, os resultados obtidos reforçam que atividades experimentais investigativas, mesmo com materiais simples e de baixo custo, podem promover aprendizagens significativas quando articuladas a uma proposta pedagógica fundamentada teoricamente. A experiência relatada evidencia que o EnCI favorece a compreensão dos conceitos científicos, o engajamento dos estudantes e a construção ativa do conhecimento.

Conclusões

O relato de experiência apresentado evidenciou que o Ensino de Ciências por Investigação constitui uma abordagem pedagógica eficaz para a promoção da aprendizagem científica, especialmente quando articulado à realização de atividades experimentais planejadas de forma intencional e fundamentadas teoricamente. A vivência dos experimentos possibilitou aos estudantes compreender conceitos científicos relacionados à compressibilidade e elasticidade do ar, à pressão atmosférica e à tensão superficial da água, a partir da investigação, da observação e da discussão coletiva.

Os resultados indicam que a utilização de experimentos simples, com materiais de fácil acesso, favorece o engajamento dos estudantes e a construção ativa do conhecimento científico, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da alfabetização científica. Além disso, a mediação docente mostrou-se fundamental para orientar o processo investigativo, auxiliando na superação de concepções equivocadas e na sistematização dos conceitos científicos abordados.

Conclui-se, portanto, que práticas pedagógicas fundamentadas no Ensino de Ciências por Investigação podem contribuir significativamente tanto para a formação inicial de professores quanto para o ensino de Ciências na educação básica, reforçando a importância da experimentação investigativa como estratégia metodológica no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências por Investigação; Experimentação Investigativa; Alfabetização Científica.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa produtividade em pesquisa nível C para o quinto autor e a todos os alunos que participaram da atividade.

Referências Bibliográficas

ALVES, C. T. F.; NUNES, J. A.; MALHEIRO, J. M. S. Flutua ou Afunda: uma atividade interdisciplinar com foco no Ensino por Investigação. In: **Anais do III ENECI - Encontro de Ensino de Ciências por Investigação**. 2024. Disponível em:

<https://even3.blob.core.windows.net/anais/781964.pdf> Acesso em: 09 dez. 2025.

BARBOSA, D. F. S.; MALHEIRO, J. M. S. Interações Dialógicas num Clube de Ciências: das perguntas dos professores as manifestações de Indicadores de Alfabetização Científica dos Alunos. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 8, p. 470-484, 2020.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, I. S.; QUEIROZ, S. T.; MALHEIRO, J. M. S. Indicadores de Alfabetização Científica em um Clube de Ciências: uma análise a partir de uma atividade investigativa sobre o conceito de Densidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 04, p. 923-937, 2023.

COELHO, A. E. F.; MALHEIRO, J. M. S. Interações discursivas nas manifestações de habilidades cognitivas em um Clube de Ciências. **Alexandria**, v. 13, n. 1, p. 351-375, 2020.

GUEDES, M. D.; MALHEIRO, J. M. S. Música e Interdisciplinaridade: percepção dos professores de um Clube de Ciências. In: BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I. **Abordagens Teóricas e Práticas em Pesquisa**, v. 02, Ed., 1, pp. 77-96, 2025. ISBN 978-85-7221-547-3. DOI: 10.31560/pimentacultural/978-85-7221-547-3. Disponível em: https://www.pimentacultural.com/wp-content/uploads/2025/12/ID-M-v.-2-cap-4_Musica-e-interdisciplinaridade-percepcoes-dos-professores-de-um-clube-de-ciencias.pdf Acesso em: 27 jan. 2026.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 1. ed. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021.

MALHEIRO, J. M. S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 69-85, jul./dez. 2016.

RODRIGUES, B. D.; MALHEIRO, J.M.S. Atitudes, conceitos e procedimentos: uma análise dos registros gráficos de alunos clubistas em uma atividade investigativa. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 21, n. 46, maio 2025. ISSN 2317-5125.

VILHENA, M.; NUNES, J. A.; MALHEIRO, J. M. S. Explorando a Tensão Superficial da Água: um experimento interativo no Clube de Ciências. In: **Anais do III ENECI - Encontro de Ensino de Ciências por Investigação**. 2024. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/767829.pdf> Acesso em: 23 nov. 2024.

