

GAIOLA DE FARADAY E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: IMPACTOS NA CONSTITUIÇÃO DOCENTE

FARADAY CAGE AND INQUIRY-BASED LEARNING: EFFECTS ON TEACHER FORMATION

Tarsys Mirian Faria Cardoso de Sá Rico, Camila Lima Miranda

Universidade Federal do Triângulo Mineiro tarsysmi@gmail.com

RESUMO

Este artigo relata a experiência de aplicação do experimento da Gaiola de Faraday no ensino de Física, articulado aos princípios do Ensino por Investigação, com o objetivo de analisar seus impactos tanto na aprendizagem dos alunos quanto na constituição da prática docente da primeira autora. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi conduzida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola particular e teve como enfoque o estímulo ao pensamento crítico, à argumentação e à autonomia dos estudantes. O plano de aula estruturou-se em momentos de problematização, experimentação e discussão coletiva, permitindo aos alunos levantarem hipóteses, testar ideias e validar conceitos de eletrostática e eletromagnetismo a partir de um fenômeno cotidiano. A análise narrativa da experiência revelou a importância do questionamento, da experimentação e da reflexão crítica na formação docente, evidenciando a transformação da prática pedagógica para além da simples transmissão de conteúdo. Conclui-se que o ensino por investigação fortalece tanto o aprendizado dos estudantes quanto a identidade e o desenvolvimento profissional dos professores.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física, Ensino por Investigação, Formação Docente, Gaiola de Faraday.

ABSTRACT

This article reports the experience of applying the Faraday Cage experiment in Physics teaching, articulated with the principles of Inquiry-Based Learning (IBL), aiming to analyze its impacts both on students' learning and on the author's teaching practice. The qualitative research was conducted with ninth-grade students from a private elementary school and focused on stimulating critical thinking, argumentation, and student autonomy. The lesson plan was structured in stages of problematization, experimentation, and collective discussion, enabling students to formulate hypotheses, test ideas, and validate concepts related to electrostatics and electromagnetism through a real-life phenomenon. The narrative analysis of the experience highlighted the importance of questioning, experimentation, and critical reflection in teacher education, showing the transformation of teaching practice beyond the simple transmission of content. It is concluded that Inquiry-Based

Learning, combined with meaningful experimentation, strengthens both students' understanding and the identity and professional development of teachers.

KEYWORD: Physics Teaching, Inquiry-Based Learning, Teacher Education, Faraday Cage, Science Education.

INTRODUÇÃO

O trabalho relatado no presente artigo teve como objetivo investigar como a aplicação do experimento da Gaiola de Faraday, no contexto do ensino por investigação¹, pode enriquecer a compreensão dos alunos sobre os princípios da eletrostática e eletromagnetismo. Assim, a partir do desenvolvimento de uma sequência didática pautada no Ensino por investigação¹, buscou-se, ainda, compreender o impacto dessas atividades na constituição do ser professora da pesquisadora primeira autora deste artigo.

O ensino por investigação^{1,2} é uma abordagem pedagógica que visa desenvolver a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes, partindo de problemas investigativos e proporcionando aos alunos a oportunidade de dialogar, argumentar e refletir sobre fenômenos científicos em um ambiente colaborativo. A ideia central é que os alunos, ao terem liberdade intelectual para explorar e questionar, tornam-se protagonistas do processo de aprendizagem, o que reforça o entendimento de conceitos complexos.

Um dos pilares do ensino por investigação é a liberdade intelectual concedida aos alunos. Em atividades investigativas, é essencial que o professor ofereça graus variados de liberdade intelectual, ajustados conforme a maturidade dos estudantes. Esses graus de liberdade vão desde a apresentação direta de problemas pelo professor até situações em que os próprios alunos formulam questões e elaboram hipóteses. Esse tipo de organização favorece a autonomia dos estudantes, permitindo que eles conduzam seu próprio processo de descoberta e aprendizagem¹.

Outro elemento crucial para o sucesso do ensino investigativo é a elaboração de problemas que desafiem o raciocínio científico dos alunos¹. Um problema bem

estruturado pode ajudar os alunos a desenvolverem habilidades de argumentação e a explorar as inter-relações dos conceitos científicos, permitindo que avancem de uma compreensão superficial para uma compreensão mais aprofundada e crítica.

Nesse sentido, no atual mundo onde os alunos têm um amplo acesso a tecnologia, a exposição as telas se tornou algo muito comum. Neste contexto, o tema: “por que meu celular não funciona?”, problema adotado no presente estudo, torna-se relevante e dialoga com a perspectiva da elaboração de problemas que incentivem os alunos a aplicarem o que aprenderam de forma prática e contextualizada¹.

Assim, o ensino por investigação¹, também desenvolve competências transversais, como a comunicação, a argumentação e o trabalho em equipe. Ao promover uma liberdade intelectual que valoriza a participação ativa dos alunos, esta metodologia contribui para uma formação mais sólida e autônoma, essencial para a cidadania científica e para o desenvolvimento de habilidades fundamentais no contexto educacional e social.

Também se destaca a importância de se trabalhar o tema com os alunos por meio de experimentação³, de modo que eles possam ser estimulados ao pensamento crítico e de investigação científica. Fomentando o interesse pelo componente curricular e trazendo o engajamento dos alunos nas aulas. A oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizagem, manipulando e criando o experimento, motiva os alunos a explorar e questionarem o mundo ao seu redor.

Na condução da experimentação os alunos são desafiados a observar, questionar, prever e explicar os fenômenos aplicados, estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas.

O experimento “A Gaiola de Faraday” é um fenômeno interessante que possibilita a discussão dos princípios da eletrostática e eletromagnetismo. Para isso é feita a blindagem do celular com materiais condutores, protegendo o campo externo bloqueando-o das ondas eletromagnéticas. Conceitos como: condutividade, desvio de cargas, neutralização do campo e proteção contra os campos magnéticos são trabalhados no decorrer do desenvolvimento do experimento. Esse tema está

inserido no eixo-temático: tecnologia e faz parte da BNCC EF09CI05: “Identificar as características das ondas, como amplitude, frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, e reconhecer a diferença entre os tipos de ondas”⁴.

Esse experimento tem sido alvo de interesse de pesquisas. Nesse sentido, por meio de um levantamento bibliográfico dos últimos 10 anos sobre a Gaiola de Faraday, o Eletromagnetismo e o Ensino por Investigação (SEI) realizado por meio da Ferramenta de Importação e Tratamento de Dados de Revisão de Literatura - BUSCAD⁵, utilizando como descritores: ensino por investigação, gaiola de Faraday e eletromagnetismo, resultando em um total de 2002 trabalhos encontrados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados vinte e um estudos que se alinham à proposta do presente trabalho. A análise das pesquisas encontradas abrangeu dois enfoques principais: a distribuição das publicações por periódicos científicos e por ano.

Ao analisar os periódicos em que os estudos foram publicados, observa-se que a revista "Experiências em Ensino de Ciências" se destacou como o veículo com maior número de publicações sobre o tema, seguida pelo Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Essa distribuição indica que a discussão sobre o ensino de eletromagnetismo e a Gaiola de Faraday tem sido abordada principalmente em periódicos voltados para a educação em ciências e física.

A análise da produção ao longo do tempo demonstra um crescimento significativo das publicações a partir de 2017, com um pico em 2018, quando foram publicados quatro estudos sobre o tema. Nos anos seguintes, houve certa estabilidade na produção, com oscilações entre dois e três trabalhos por ano, indicando um interesse contínuo na área.

METODOLOGIA

A pesquisa relatada no presente artigo está baseada em uma abordagem qualitativa, centrada na análise dos impactos da utilização do experimento da Gaiola de Faraday na constituição docente e na prática pedagógica no ensino de

Física da primeira autora deste artigo, sob a orientação da segunda autora, no contexto da Especialização em Ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez!” da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (C10/UFTM).

Para isso, o estudo foi desenvolvido em duas etapas complementares: a construção de um plano de aula fundamentado nos princípios do Ensino por Investigação e a análise dos efeitos dessa construção e aplicação na trajetória formativa da professora-pesquisadora, por meio de narrativas^{6,7}.

A metodologia adotada nesta pesquisa pautou-se, portanto, na elaboração de um plano de aula orientado pelos fundamentos do Ensino por Investigação^{1,2}, com enfoque na participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Essa abordagem¹ se caracteriza por colocar os estudantes diante de situações-problema, nas quais são instigados a levantar hipóteses, testar ideias, analisar dados e construir conclusões com base em argumentos científicos. O experimento da Gaiola de Faraday foi, nesse sentido, escolhido por permitir uma vivência questionadora sobre os efeitos da blindagem eletromagnética e o fenômeno da indução eletromagnética, possibilitando a aproximação entre teoria e cotidiano — como, por exemplo, a ausência de sinal de celular em determinados espaços.

O plano foi estruturado em etapas coerentes com a investigação científica: problematização inicial, experimentação em grupo, análise dos resultados e discussão coletiva. Os quais destacam que o ensino por investigação promove não apenas a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades como a autonomia, a argumentação e a curiosidade científica — aspectos fundamentais para uma formação cidadã e crítica².

Além disso, a metodologia desta pesquisa incorporou a análise narrativa^{6,7} como estratégia para compreender o impacto da prática investigativa na constituição docente da primeira autora. As narrativas estão aqui presentes por meio de relatos em primeira pessoa, de modo a demarcar a compreensão dos impactos dessas ações na formação e prática docente da primeira autora deste artigo, a partir de informações globais das vivências.

A investigação consistiu na observação de aulas práticas, na análise de relatórios elaborados pelos alunos após a realização dos experimentos, além da revisão de literatura pertinente ao tema. Essa abordagem permitiu compreender de que maneira a Gaiola de Faraday, utilizada como ferramenta pedagógica, pode contribuir para o desenvolvimento de práticas de ensino mais significativas, estimulando o pensamento crítico, o engajamento dos alunos e a reflexão docente. Para preservar o anonimato dos estudantes que participaram do estudo, os dados presentes no artigo serão discutidos a partir do ponto de vista da docente que aplicou o plano.

RESULTADOS

O plano de aula (Tabela 1) foi aplicado em uma escola particular, situada na região de Ribeirão Preto (SP), a escola possui várias unidades, e tem cerca de 200 alunos na unidade em que o plano foi aplicado.

A aplicação foi feita no último ano do Ensino Fundamental, anos finais, em duas salas distintas, com cerca de vinte alunos por sala. O experimento foi feito em laboratório, com os equipamentos necessários para seu desenvolvimento, porém ainda com alguns recursos limitados.

Como instruído pelo sistema, comecei a abertura do módulo que trabalha o eletromagnetismo com imagem, e instiguei os alunos a falarem o que eles enxergavam na imagem apresentada, o que foi bem interessante, pois tiveram associações profundas com o tema e outras bem rasas.

Tabela 1. Plano de aula criado.

Nome da Aula:	Por que Meu Celular Não Funciona?	
Duração:	Dois tempos de aula (50 minutos cada)	
Habilidade:	EF09CI05: “Identificar as características das ondas, como amplitude, frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, e reconhecer a diferença entre os tipos de ondas”	
Turma:	9º ano do ensino fundamental anos finais	
Objetivos de Aprendizagem	1. Os alunos poderão aprender:	1.1. Princípios da eletrostática e eletromagnetismo. 1.2. Funcionamento da Gaiola de Faraday.

		<p>1.3. Aplicação prática dos conceitos teóricos.</p> <p>1.4. Desenvolvimento de habilidades experimentais.</p> <p>1.5. Pensamento crítico e investigativo. Interdisciplinaridade.</p>
Conhecimento s e Questionament os Prévios	2. Os alunos devem refletir sobre as seguintes perguntas antes da atividade:	<p>2.1. O que é uma Gaiola de Faraday? Por que o celular não funciona dentro dela?</p> <p>2.2. Quem foi Faraday? Esse efeito funciona para outros equipamentos?</p> <p>2.3. Essa proteção funciona com outras coisas?</p> <p>2.4. Existem outros objetos do dia a dia que desempenham a mesma função da Gaiola de Faraday?</p> <p>2.5. O que poderia dar errado no experimento?</p>
Estratégias e Recursos da Aula	3. Distribuição do Material Experimental e Exposição do Problema:	<p>3.1. Formar grupos de 4 a 5 alunos.</p> <p>3.2. Entregar um kit de materiais (papel alumínio, cartolina, folha sulfite, fio de cobre esmaltado) para cada grupo.</p> <p>3.3. Explicar o problema a ser resolvido: "Por que o celular não funciona quando colocado dentro da Gaiola de Faraday?"</p>
	4. Diálogo e Resolução do Problema:	4.1. Os alunos discutem em pequenos grupos como resolver o problema. Após a discussão, reunir todos em um grande círculo para compartilhar as soluções.
	5. Exploração dos Conceitos:	<p>5.1. Perguntar aos alunos: "Por que deu certo?"</p> <p>5.2. Incentivar a busca pela causalidade física do experimento.</p> <p>5.3. Relacionar os conceitos com situações do cotidiano</p>
	6. Reflexão Individual:	6.1. Pedir aos alunos que escrevam ou desenhem o que aprenderam, permitindo a expressão individual.
	7. Experimento Prático:	<p>7.1. Os alunos devem envolver seus celulares nos materiais do kit para simular a Gaiola de Faraday.</p> <p>7.2. Após envolver os celulares, eles devem ligar para os aparelhos e observar os resultados.</p>

		7.3. Discutir em grupos pequenos por que alguns celulares não receberam as ligações.
	8. Discussão Final:	8.1. Conduzir uma roda de conversa para que todos compartilhem os conceitos adquiridos. 8.2. O professor deve intermediar para garantir que todos participem.
Recursos Complementares	Kit de materiais: papel alumínio, cartolina, folha sulfite e fio de cobre esmaltado.	
Avaliação	A avaliação será realizada por meio da análise dos relatórios elaborados individualmente pelos alunos. Espera-se que os alunos apresentem os conceitos aprendidos sobre eletrostática e eletromagnetismo. Os alunos devem ser desafiados a observar, questionar, prever e explicar os fenômenos, desenvolvendo habilidades críticas e de resolução de problemas.	

Após este momento levei-os ao laboratório separei os alunos em grupo de 4 a 5 estudantes, fiz a distribuição dos materiais para o experimento aos alunos, junto com uma folha com as instruções do experimento e perguntas para os alunos responderem e me enviarem via portal utilizando esta como ferramenta de avaliação do aprendizado em aula.

Após o desenvolvimento do experimento, fiz o questionamento do porquê o celular não funcionava dentro da gaiola de cobre, mas funcionava na gaiola de plástico, deixei um tempo para conversarem entre si e solucionarem o problema em questão, pedi para que eles escrevessem esses argumentos em folha entregue no início da aula e postasse no portal da escola.

Em uma segunda aula fiz um grande círculo com os alunos e trouxe todos os argumentos escritos em papéis, dentro de uma caixa, e no decorrer da aula fui tirando os papeis da caixa e lendo com todos o que estava escrito e deixando que eles argumentarem o porquê aquilo estava certo ou errado, ou seja o que antes era a visão de um grupo eu trouxe para a visão da sala como um todo.

Também fui trazendo exemplos do dia a dia da aplicação do experimento, e os alunos também já foram trazendo sua experiência de vida sobre o assunto,

juntamente com a explicação do funcionamento da gaiola de Faraday e contextualizando as teorias por eles trazidas nos papéis.

Após este momento, pedi que fizessem um breve relatório contando todo o processo do experimento, desde a construção e execução até a conclusão do funcionamento da gaiola. Pude perceber que o interesse deles em entender de o porquê o celular não funcionava naquela situação trouxe a vontade de buscar a resolução do problema ao invés de simplesmente executar o experimento.

A aplicação do plano de aula com o experimento "A Gaiola de Faraday" foi uma experiência muito enriquecedora para mim e para meus alunos. Um dos aspectos mais positivos foi o engajamento dos alunos. Percebi que a experimentação despertou um interesse genuíno e uma curiosidade científica que raramente é alcançada apenas com aulas teóricas. Eles não só participaram ativamente do processo, mas também levantaram perguntas pertinentes e mostraram um desejo genuíno de entender melhor os fenômenos observados.

DISCUSSÃO

Tornar-se professor envolve lidar com conflitos, reelaborações e reconstruções de crenças e práticas, e que as narrativas^{6,7} contribuem para tornar visíveis esses processos de transformação⁸. Nesse mesmo sentido, a educação pela pesquisa⁹ representa um modo de formar professores por meio da investigação de suas próprias práticas, ampliando a consciência sobre os saberes docentes em construção. Assim, ao relatar minha trajetória e refletir sobre os desafios e aprendizagens vivenciados durante o processo de implementação da proposta investigativa, a professora-pesquisadora, primeira autora desse artigo, experienciei um movimento formativo que uniu teoria, prática e autoformação.

A metodologia que apliquei esteve baseada nos pressupostos do ensino de ciências por investigação^{1,2}. O experimento da Gaiola de Faraday, que propus aos alunos, foi estruturado para estimular questionamentos sobre o funcionamento dos aparelhos eletrônicos, especialmente em relação à pergunta central: “Por que meu

celular não funciona?”. Esse questionamento estava diretamente relacionado ao princípio fundamental do questionamento, tão valorizado no ensino por investigação. A participação ativa dos alunos no processo experimental, ao levantarem hipóteses e explorarem fenômenos eletromagnéticos, foi um reflexo do engajamento e da curiosidade científica que eu desejava promover em sala de aula. Consegui despertar o interesse e a curiosidade científica dos alunos, além de promover uma participação ativa durante o experimento.

Contudo, a execução foi prejudicada por desafios práticos, como a falta de clareza nas instruções e a dificuldade de organizar o tempo para uma discussão mais aprofundada dos resultados. Não me preparei adequadamente com todos os materiais necessários para montar a gaiola de Faraday, o que gerou frustração e dificuldades durante o experimento. Além disso, percebi que a orientação inicial poderia ter sido mais clara, pois alguns alunos tiveram dificuldades para seguir as instruções corretamente.

Outro desafio foi a gestão do tempo. O experimento acabou levando mais tempo do que eu havia planejado, o que comprometeu a discussão dos resultados e a conclusão da aula de forma satisfatória. Isso destacou a importância de uma organização mais eficiente do tempo e talvez uma simplificação dos procedimentos para garantir que todos os aspectos do plano de aula fossem cobertos adequadamente e dentro da realidade escolar. Essa situação evidenciou a necessidade de um planejamento mais detalhado, com tempo não apenas para a execução do experimento, mas também para a socialização e reflexão dos alunos. O ensino por investigação^{1,2} requer tempo para que os estudantes possam formular hipóteses, testar ideias e discutir em grupo e reelaborar seus entendimentos. Quando o tempo é insuficiente, corre-se o risco de enfraquecer etapas essenciais do processo investigativo.

Ao avaliar até que ponto a pergunta formulada foi respondida, percebo que, embora tenha sido abordada, a resposta foi limitada. O experimento pretendia a reflexão acerca dos efeitos da blindagem eletromagnética, ajudando os alunos a entenderem o porquê de seus celulares não funcionarem dentro de uma gaiola de

Faraday. No entanto, a falta de materiais adequados e a gestão insuficiente do tempo para discussão aprofundada prejudicaram o pleno alcance desse objetivo. A pergunta foi respondida parcialmente, mas o potencial de exploração do conceito ficou aquém do esperado.

Também é necessário apontar a dificuldade que alguns alunos tiveram com a imagem utilizada. Os desafios e complexidades envolvidos no uso de imagens no ensino de Ciências evidenciam a necessidade de um ensino explícito da leitura de imagens¹⁰. Um dos principais pontos levantados pelos autores é que, ao contrário do que se poderia supor, a interpretação de imagens não é um processo automático ou transparente para os alunos. Eles apontam que as imagens, ao serem utilizadas em sala de aula, carregam consigo contextos culturais e históricos que influenciam diretamente como os estudantes as interpretam¹⁰.

Sem uma mediação adequada, as imagens podem ser interpretadas de maneiras variadas e, muitas vezes, distorcidas em relação à intenção original do educador. Esse fato reforça a necessidade de que os professores de Ciências desenvolvam competências específicas para ensinar a leitura de imagens, ajudando os alunos a compreenderem as nuances e os significados que essas imagens pretendem comunicar.

Outro aspecto fundamental, evidenciado pela aplicação do plano, foi dar valor a pergunta do aluno e fazer o levantamento de suas dúvidas, nem sempre a ela vem em forma de pesquisa, ela pode vir na forma de uma afirmação, podendo o professor conseguir ampliar a sua formação em cima disso. Mudar a centralidade do professor e fazer o exercício de escuta do aluno, quebrar o ensino tradicional e ensinar os nossos alunos a pensar fora da caixa, e fazendo-o buscar as suas respostas para as suas dúvidas⁹.

Isso implica transformar os alunos em sujeitos ativos do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia e a criatividade⁹. São três movimentos que utilizamos no processo para transformar a aula em espaço, modo e tempo de pesquisa, sendo esses organizados em o questionamento, a argumentação e a crítica e validação⁹.

Processo de buscar e construir o argumento: nem sempre conseguimos responder à questão e sim ampliá-la dentro do assunto, pois as vezes a resposta está na própria ampliação dela, transformando-os em novas verdades, partindo do princípio de que fazemos as perguntas com a formação de vida que temos⁹.

Crítica e validação: ter os resultados apresentados no grupo, trazendo o modelo didático ao professor, como aplicá-lo na sala de aula. Essa validação é necessária para a construção de argumentos de qualidade, já que estes não nascem acabados e rígidos estes precisam de um aperfeiçoamento gradativo que só conseguimos com as críticas e validações participantes e teóricos, trazendo o educar pela pesquisa precisa ser em grupo e não individual. Assumir o educar pela pesquisa implica em assumir a investigação como expediente cotidiano na atividade docente⁹.

Com uma abordagem que valoriza a tentativa e o erro, os alunos ganham confiança para experimentar, o que estimula sua curiosidade científica e pensamento crítico. Nesse contexto, "o erro é considerado parte integrante da aprendizagem", possibilitando que os estudantes construam seu próprio conhecimento ao lidarem com as variáveis e interpretem os resultados das suas experiências de forma autônoma³.

Um dos principais pontos positivos deste trabalho foi o fortalecimento da constituição docente ao adotar o ensino por investigação^{1,2} como prática pedagógica. A aplicação do experimento da Gaiola de Faraday me possibilitou refletir sobre meu papel como mediadora do conhecimento, ampliando a escuta ativa, sensibilidade às perguntas dos alunos e capacidade de planejar situações que estimulasse a curiosidade e a argumentação. Ao acompanhar os processos de investigação dos estudantes, também desenvolvi novas formas de observar, intervir e validar as aprendizagens, o que contribuiu significativamente para meu crescimento profissional.

CONCLUSÕES

A aplicação do experimento da Gaiola de Faraday, dentro da proposta do ensino por investigação, revelou-se uma estratégia pedagógica potente, tanto para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos quanto para a constituição da prática docente investigativa. Ao proporcionar uma situação de ensino baseada no questionamento inicial — “Por que meu celular não funciona?” — os alunos foram instigados a refletir sobre um fenômeno cotidiano, abrindo espaço para a curiosidade e a formulação de hipóteses, conforme preconiza a abordagem investigativa.

Durante o desenvolvimento da sequência didática, observou-se que os alunos participaram ativamente da construção do conhecimento, levantando hipóteses, testando ideias, construindo argumentos e validando suas compreensões em grupo. Esse processo favoreceu o entendimento de conceitos da eletrostática e do eletromagnetismo, bem como das características das ondas, conforme orienta a BNCC (EF09CI05), ao mesmo tempo em que promoveu o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação científica e da autonomia intelectual dos estudantes.

Do ponto de vista da formação docente, a experiência foi fundamental para a autora enquanto professora-pesquisadora. A elaboração e aplicação da proposta, bem como a análise dos dados oriundos da prática, permitiram uma reflexão crítica sobre os próprios saberes docentes e sobre a importância de atuar de maneira investigativa também na sala de aula. O ensino por investigação, nesse sentido, não é apenas uma metodologia voltada para os alunos, mas uma postura formativa que desafia o professor a observar, escutar, adaptar e reconstruir continuamente sua prática.

Dessa forma, conclui-se que a integração entre experimentos, investigação e reflexão crítica é essencial para um ensino de Ciências mais significativo, transformador e alinhado aos desafios da contemporaneidade. O ensino por investigação mostrou-se uma via promissora não apenas para o engajamento dos

alunos, mas também para o fortalecimento da identidade docente, pautada na escuta, na mediação e na constante reinvenção do ensinar.

CONFLITO (S) DE INTERESSE

As autoras declaram que não existem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho AMP. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 2018; 18(3): 765-794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.
2. Munford D, Lima MECC. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio: *Pesquisa em Educação em Ciências*. 2007; 9(1): 89-111. <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107>.
3. Silva, RR.; Machado, PFL.; Tunes, E. Experimentar sem medo de errar. In: Santos WLP, Maldaner, OA (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, 230-261.
4. Ministério Da Educação (Brasil). Base Nacional Comum Curricular (BNCC).; 2018. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf.
5. Mansur DR, Altoé RO. Ferramenta Tecnológica para Realização de Revisão de Literatura em Pesquisas Científicas. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*. 2021; 10(1): 8-28. <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i1.1206>.
6. Cunha MI. Conta-me agora: as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. *Revista da Faculdade de Educação*. 1997; 23(1/2): 185-195. <https://doi.org/10.1590/rfe.v23i1-2.59596>.
7. Galvão C. Narrativas em educação. *Ciência & Educação*. 2005; 11(2): 327-345. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000200013>.
8. Bejarano NRR, Carvalho AMP. Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. *Ciência & Educação*. 2003; 9(1): 1-15. <https://doi.org/10.1590/s1516-73132003000100001>.

9. Galiazzi MC, Moraes R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*. 2002; 8(2): 237-252. <https://doi.org/10.1590/s1516-73132002000200008>.
10. Silva HC, Zimmermann E, Carneiro MHS, Gastal ML, Cassiano WS. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. *Ciência & Educação*. 2006; 12(2). <https://doi.org/10.1590/s1516-73132006000200008>.