

Ensino por investigação nas aulas de ciências: o que pensam os professores da educação básica?

Delano Moody Simões da Silva
Ana Júlia Lemos Alves Pedreira
Giuliano Reis
Jeane Cristina Gomes Rotta

Delano Moody Simões da Silva
Universidade de Brasília, UnB, Brasil
E-mail: delanom@unb.br
 <https://orcid.org/0000-0002-6784-6161>

Ana Júlia Lemos Alves Pedreira
Universidade de Brasília, UnB, Brasil
E-mail: anajuliapedreira@unb.br
 <https://orcid.org/0000-0003-2124-1789>

Giuliano Reis
University of Ottawa, Canadá
E-mail: Giuliano.Reis@uottawa.ca
 <https://orcid.org/0000-0003-4831-5485>

Jeane Cristina Gomes Rotta
Universidade de Brasília, UnB, Brasil
E-mail: jeanerotta@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0002-1776-5398>

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq

Resumo

O Ensino por Investigação (EI) é uma abordagem que se diferencia do ensino tradicional ao priorizar a resolução de problemas, a formulação de hipóteses e a análise de dados, além de promover a interação e a construção colaborativa e crítica do conhecimento científico. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a percepção dos professores da área de Ciências Naturais sobre a utilização do EI em suas aulas. A pesquisa foi qualitativa e 78 professores de Ciências Naturais de diferentes regiões do Brasil responderam a um questionário que visava conhecer suas compreensões sobre o EI e se utilizam essa abordagem em suas aulas de ciências. A análise das questões discursivas foi realizada a partir da Análise Textual Discursiva e foram organizadas em seis categorias iniciais, duas intermediárias e uma final. A elaboração do metatexto indicou que a maioria dos docentes não utiliza o EI devido à falta de familiaridade, revelando que poucos receberam uma formação que os preparassem para utilizá-la em aula. Apesar da maioria dos participantes considerarem as potencialidades dessa abordagem, os poucos que a utilizam tendem a limitar essa prática à formulação de problemas, sem explorar as etapas como argumentação, debate e comunicação de resultados. Portanto, para ampliar a implementação do EI na educação científica é preciso um esforço conjunto para superar limitações institucionais e proporcionar formação para os professores.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Resolução de problemas. Formação de professores.

Recebido em: 18/09/2025
Aprovado em: 06/03/2026



Abstract**Research-based teaching in science classes: what do basic education teachers think?**

Inquiry-based teaching is an approach that differs from traditional teaching by prioritizing problem-solving, hypothesis formulation, and data analysis, promoting social interaction and the collaborative construction of scientific knowledge in a critical manner. In this sense, the aim of this research was to analyze the perception of Natural Sciences teachers about the use of inquiry-based teaching in their classes. This research used a qualitative methodology, and 78 Natural Sciences teachers from different regions of Brazil answered a questionnaire that aimed to learn about their understanding of inquiry-based teaching and whether they use this approach in their science classes. The analysis of the discursive questions was carried out based on Discursive Textual Analysis and were organized into six initial categories, two intermediate categories, and one final category. The elaboration of the metatext indicated that most teachers do not use inquiry-based teaching due to lack of familiarity, revealing that few received training that prepared them to use it in class. Although most participants consider the potential of this approach, the few who use it tend to limit this practice to problem-solving, without fully exploring steps such as argumentation, debate and communication of results. Therefore, to expand the implementation of inquiry-based teaching in science education, a joint effort is needed to overcome institutional limitations and provide training teachers.

Keywords:

Science teaching.
Problem solving.
Teacher
education.

Resumen**Enseñanza basada en la investigación en las clases de ciencias: ¿qué opinan los docentes de educación básica?**

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) es un enfoque que se diferencia de la enseñanza tradicional al priorizar la resolución de problemas, la formulación de hipótesis y el análisis de datos, además de promover la interacción social y la construcción colaborativa del conocimiento científico de manera crítica. En este sentido, el objetivo de esta investigación fue analizar la percepción de los docentes del área de Ciencias Naturales de diferentes regiones de Brasil respecto al uso de la enseñanza a través de la investigación en sus clases. La investigación fue de carácter cualitativo y contó con la participación de 78 profesores que respondieron a un cuestionario. La elaboración del metatexto indicó que la mayoría de los docentes no están familiarizados con este enfoque, lo que evidencia una formación inconsistente para su uso en el aula. Aunque la mayoría de los participantes reconocen el valor de este enfoque, aquellos que lo utilizan tienden a limitar esta práctica a la formulación de problemas, sin explorar plenamente etapas como la argumentación, el debate y la comunicación de resultados. Por lo tanto, para ampliar la implementación del Aprendizaje Basado en Investigación en la educación científica, se requiere un esfuerzo colectivo orientado a superar las limitaciones institucionales y a proporcionar una formación adecuada a los docentes.

Palabras clave:

Enseñanza de las
ciencias.
Resolución de
problemas.
Formación
docente.

Introdução

Sasseron (2015) salienta que o conhecimento das ciências resulta na percepção de que o mundo está em constante mudança, especialmente em função da presença humana. Dessa forma, é indispensável buscar compreender como a interferência da nossa espécie nos fenômenos naturais influencia a existência e a sustentabilidade do planeta. Atualmente, acredita-se que a educação científica deva proporcionar aos estudantes oportunidades de reflexão por meio da apropriação de conhecimentos relevantes sobre temas fundamentais para seu crescimento emocional, social e cognitivo — por exemplo, questões atuais sobre meio ambiente, saúde, cidadania, gênero e sexualidade, entre outros assuntos (Arantes; Martins, 2020). Dessa forma, os alunos teriam a possibilidade de desenvolver uma postura mais crítica, consciente e solidária diante de questões sociocientíficas (Zômpero *et al.*, 2023). Consequentemente, não se pode priorizar um ensino enciclopédico e memorístico, que não provoca questionamentos a respeito dos eventos que ocorrem no ambiente físico e natural (Sartori; Longo, 2021).

Diante desse cenário, pesquisas têm indicado que um ambiente investigativo, que permita aos estudantes propor diferentes soluções para uma situação-problema, favorece não somente o aprendizado de conhecimentos científicos, mas também dos processos de escolhas e tomadas de decisão associados à sua construção (Duschl, 2008; Santana; Franzolin, 2018; Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023). Nesse contexto, segundo Carvalho (2018), o professor de Ciências precisa de uma formação que o capacite a dominar o Ensino por Investigação (EI), uma vez que essa abordagem estimula a liberdade intelectual dos alunos para refletir, debater, formular hipóteses e solucionar questões relevantes sem constrangimento (Ko; Krist, 2019).

No EI, o professor adota uma postura pedagógica diferente daquela em que se limita a transmitir o conteúdo e tem na autoridade o ponto fulcral no processo de aquisição de conhecimento (Coelho; Ambrósio, 2019). Pelo contrário, o docente atua como autoridade epistêmica, promovendo discussões (argumentações) que levem à compreensão de conceitos-chave. Assim, cria-se um ambiente de incentivo à participação dos estudantes e de aceitação de suas ideias, mesmo quando inesperadas, sem que se perca o foco da discussão (Sasseron; Duschl, 2016).

Reconhecendo o papel central do docente para promover um ensino na perspectiva investigativa, os objetivos deste trabalho foram: (i) identificar a percepção dos professores da área de Ciências Naturais sobre o EI; e (ii) analisar as experiências e dificuldades enfrentadas no seu uso.

Marco teórico

O Ensino por Investigação, também chamado de “*inquiry*”, foi incorporado à educação em 1938, após estudos realizados por Dewey. Desde então tem sido denominado de várias maneiras, incluindo “[...] ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras” (Zômpero; Laburú, 2011, p. 68).

Na década de 1960, o EI era aplicado nas aulas com base em um protocolo rígido, que deveria ser seguido de forma semelhante àquela utilizada em descobertas científicas (Zômpero; Laburú, 2011). Esse aspecto refletiu a educação científica nas décadas de 1950 a 1970, motivadas pelo lançamento do satélite Sputnik, o que levou a uma tendência a fazer os alunos “pensarem como cientistas” (Duschl, 2008). No contexto mais recente, o autor destaca que as disciplinas, o conhecimento e as práticas científicas são reconhecidas como parte integrante da sociedade e constata as importantes dimensões sociais e epistêmicas do crescimento e da avaliação do conhecimento.

As pesquisas atuais destacam que as atividades investigativas são delineadas com algumas variações e similaridades, uma vez que podem ser caracterizadas pela existência de um problema a ser analisado, formulação de hipóteses, registro, análise e interpretação de dados, além do desenvolvimento da capacidade argumentativa e da proposição e comunicação de novas informações (Strieder; Watanabe, 2018; Zômpero *et al.*, 2023). Dessa forma, as atividades investigativas podem ser encaradas como um meio de promover o desenvolvimento das habilidades emocionais, sociais e cognitivas dos estudantes (Zômpero; Laburú, 2011).

O EI pode favorecer o pensar sobre a estrutura do conhecimento científico e possibilitar uma argumentação fundamentada naqueles conhecimentos já construídos, além da leitura crítica e da exposição de ideias (Sasseron, 2015; Sasseron; Duschl, 2016; Carvalho, 2018; Franco; Munford, 2020). No entanto, destaca-se que, quando são propostas as atividades investigativas, essas não se restringem apenas às experimentais, podendo também abranger atividades de natureza teórica. Assim, o docente pode disponibilizar diversos recursos, que não se limitam às atividades práticas, tais como registros históricos e ferramentas digitais (Santana; Franzolin, 2018).

Solino e Gehlen (2015) destacaram diversos grupos de pesquisadores brasileiros que se dedicaram a implementar o ensino investigativo na educação básica. Tais esforços buscavam também subsidiar planejamentos e ações pedagógicas aos docentes. As atividades estruturadas visavam a formulação de problemas e envolviam os processos da investigação científica, ou seja, “[...] proposição de um problema em torno de um objeto ou fenômeno natural; formulação de hipóteses; realização da atividade experimental; discussões das observações e conclusões; e o registro de toda a atividade” (Solino; Gehlen, 2015, p. 915).

Entretanto, existem dificuldades na realização dessa abordagem, ressaltando, entre elas, a formulação de um problema, relacionado ao cotidiano dos estudantes, que possa promover o interesse e a participação de todos (Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023). Aspecto semelhante foi apontado em outras pesquisas, o que representa um fato preocupante, uma vez que a elaboração do problema é o começo da atividade investigativa e irá mediar a relação entre os sujeitos e o objeto de conhecimento ao longo das atividades (Zômpero; Laburú, 2011; Solino; Gehlen, 2015; Lima; Simões Neto; Silva, 2017).

O problema irá realizar a mediação entre os sujeitos e o objeto de conhecimento no EI, fundamentado a partir de problemas conceituais. Em outras palavras, são os conceitos de ciências que direcionam a escolha dos problemas, sendo que esses podem estar relacionados com o cotidiano dos estudantes, bem como podem ser planejados a partir de contextos relativos aos aspectos socioambientais (Solino; Gehlen, 2015).

Além do EI, a Resolução de Problemas (Lima; Simões Neto; Silva, 2017; Ribeiro; Passos; Salgado, 2020) e a Metodologia da Problematização (Santana; Valente; Freitas, 2020) são abordagens que defendem que a aprendizagem embasada em problemas pode impulsionar a realização de atitudes de interesse, que podem favorecer o envolvimento nos processos de aprendizagem de Ciências dos estudantes. Nesse sentido, podem promover habilidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe.

A Metodologia de Resolução de Problemas epistemologicamente concebe que a essência da Ciência reside fundamentalmente na atividade de resolver desafios (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020). Além disso, reconhece a natureza dinâmica do conhecimento científico e que, à medida que novas informações são obtidas e novas interpretações são propostas, ele está sujeito a revisões e adequações. Portanto, o desenvolvimento científico pode contribuir para aprimorar as ideias epistemológicas e cooperar para inovações no ensino e na aprendizagem (Leão; Goi, 2021).

Inspirada pela concepção histórico-crítica da educação, a Metodologia da Problematização foi influenciada pela Pedagogia Libertadora Problematizadora de Paulo Freire, que considera que a educação deve promover a conscientização dos envolvidos, culminando em práticas sociais conscientes e responsáveis. Portanto, os problemas geralmente são mais amplos, relacionados a questões sociais, políticas ou éticas que visam fomentar discussões. Assim, também é preciso levar em consideração o tema a ser discutido, o nível educacional dos estudantes e o tempo para que a atividade seja realizada (Santana; Valente; Freitas, 2020).

Diante desses aspectos, as licenciaturas precisam ofertar disciplinas que proporcionem atividades que aprimorem as habilidades necessárias para a realização de práticas investigativas pelos

futuros docentes (Zômpero *et al.*, 2023). A disponibilização de cursos e minicursos pode aproximar os licenciandos do EI, que se embasa em uma série de passos e ações a serem contempladas durante o processo investigativo, o que torna desafiadores o planejamento e a execução das aulas (Pereira; Rotta, 2024).

Para Ko e Krist (2019), os docentes necessitam de apoio para redistribuir a agência epistêmica entre os estudantes, ou seja, enfatizar a participação deles nos processos de apropriação do conhecimento, com base em abertura de espaços para a tomada de decisão. Dessa forma, os estudantes assumiriam crescente responsabilidade na condução da sua própria investigação, ao envolverem-se na construção de relatos explicativos baseados em modelos de fenômenos físicos e naturais – fato que exige que façam julgamentos sobre o seu conhecimento e decisões sobre como as suas investigações devem prosseguir.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo que constituiu uma das ações do projeto *Ensino de Ciências por Investigação nos contextos de formação docente inicial e continuada*, que ocorreu entre os anos de 2022 e 2023 e foi cadastrado na Plataforma Brasil (n. 58500322.5.0000.5540) e aprovado no Parecer: 5.531.068.

Como instrumento de pesquisa, foi elaborado um formulário *online* (Google Forms) que teve por objetivo conhecer as percepções dos participantes sobre o EI e a possível utilização dessa abordagem em suas práticas docentes. Esse formulário continha questões abertas e fechadas e foi enviado por WhatsApp e *e-mail* para diversos grupos de professores em todo o Brasil. O material foi amplamente divulgado, a fim de chegar a professores que ministrassem disciplinas relacionadas à área de Ciências Naturais (Ciências, Biologia, Química e Física).

Os participantes foram 78 professores da educação básica de oito estados brasileiros (Goiás, Mato Grosso, Ceará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo) e do Distrito Federal, presentes em quatro regiões brasileiras: Centro Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste.

O *corpus* foi constituído pelas respostas presentes no questionário, e o estudo das questões discursivas foi realizada a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), que, segundo Moraes e Aliazzi (2020), pode ser útil quando se deseja analisar dados textuais que foram coletados a partir de questionários, como realizado nesta pesquisa. Segundo os autores, esse é um método qualitativo que visa compreender significados, estruturas discursivas e contextos implícitos em textos.

De acordo com a ATD, as repostas foram desconstruídas para identificarmos as unidades de significado relevantes. Esse movimento de desconstrução prepara para a emergência de novas compreensões. Após a fragmentação, as unidades de significado foram agrupadas com base em suas semelhanças, formando categorias que representavam temas ou padrões emergentes nos dados. Com

base nessas etapas, foram identificadas seis categorias iniciais, duas intermediárias e uma final (Quadro 1).

Quadro 1 – Categorias elaboradas após a análise dos dados

Inicial	Intermediária	Final
Aspectos pessoais	Dificultam o EI	O EI na prática docente
Características condicionadas aos estudantes		
Estruturantes das instituições de ensino		
Promove a aprendizagem	Como concebe o EI	
Proposição de problemas		
Com base no cotidiano		

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Na próxima fase, foi elaborado o metatexto, em que, após formadas as categorias, buscou-se compreender as inter-relações que oferecessem novas perspectivas sobre o fenômeno estudado. O processo é auto-organizado, permitindo que, a cada ciclo, as categorias e as compreensões sejam refinadas, conduzindo a uma interpretação mais profunda e coerente dos dados.

Resultados e discussão

Houve uma mudança no foco educacional, que anteriormente era quase exclusivo nos objetivos conceituais (o que se sabe), para um foco mais equilibrado, que inclui os aspectos epistêmico (como sabemos e por que acreditamos) e o social, que envolve como o conhecimento é construído e comunicado em uma comunidade (Duschl, 2008). Nesse sentido, o EI tem interfaces com essa proposta, conforme abordagens mais recentes que evidenciam que, além de ensinar conceitos, leis e teorias, é possível que os docentes criem ambientes que incentivem a interação discursiva entre os estudantes, permitindo que proponham, avaliem e legitimem ideias.

Dessa forma, a pesquisa em questão evidenciou na categoria final, “O EI na prática docente”, como essa perspectiva educacional é concebida e quais foram os principais fatores que dificultaram essa prática de acordo com os participantes da pesquisa. Esses aspectos serão abordados de forma mais detalhada nos metatextos descritos a seguir.

Caracterização dos participantes

Quanto ao tempo de término da graduação, 65 docentes concluíram o curso há mais de 10 anos, 8 se graduaram entre 5 e 10 anos, e 3 finalizaram a graduação há menos de 5 anos. Em relação à formação, 53 docentes são formados em Biologia, seguidos de 10 formados em Física, 5 em Química e 4 em Ciências Naturais.

A maioria dos professores participantes (65 docentes) atua na rede pública de ensino, 8 trabalham na rede pública e privada, e 6 atuam somente na rede privada de ensino. Sobre o tempo que exercem a docência, 59 professores atuam como professores há mais de 10 anos, 14 lecionam entre 5 e 10 anos, e 5 estão na docência há menos de 5 anos.

O EI na prática docente

Os professores que participaram da pesquisa argumentaram que perceberam contribuições do EI para o ensino e a aprendizagem das ciências, no entanto destacaram as dificuldades da utilização dessa abordagem nas aulas de Ciências. Nesse sentido, a maioria dos professores (61%) relatou que não costuma utilizar o EI devido a uma lacuna na formação inicial e continuada, fato que não favoreceu o contato com essa abordagem de ensino. Diante desse cenário, os docentes destacaram que não possuem segurança para realizar uma atividade de ensino embasada nessa perspectiva, por não terem familiaridade com ela. Esse aspecto demonstra uma fragilidade na formação de professores, apesar de existirem espaços formativos como o PIBID, estágios supervisionados, disciplinas específicas e cursos/minicursos que introduzem o EI (Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023).

A análise dos resultados indicou que parte dos professores (55%) não teve contato com essa abordagem na formação inicial. Desses, 25% já atuam na docência há mais de 10 anos, o que permite inferir que provavelmente a temática do EI não esteve presente ou teve pouco destaque durante a formação inicial dos docentes. Essa afirmação parte da consideração de que essa perspectiva de ensino do conhecimento científico se fez presente nos documentos norteadores da educação no Brasil somente no final dos anos 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Posteriormente, esse enfoque foi retratado com mais profundidade na Base Nacional Comum Curricular (Tropia; Caldeira, 2009; Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023). Dessa forma, a incorporação do EI nos programas de formação de professores ainda está em processo, e possivelmente há professores que encerraram ou adentram à docência sem terem conhecido essa perspectiva de ensino.

Nesse panorama, alguns dos participantes (20%) responderam que aprenderam sobre a perspectiva do EI na pós-graduação oferecida pelo Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) e em um curso de formação continuada oferecido como atividade de

extensão. Sobre as contribuições da extensão universitária como um espaço para formação de professores de Ciências que utilizam práticas investigativas em suas aulas, Pereira e Rotta (2024) argumentam que esse enfoque que possibilita o desenvolvimento de capacidades investigativas, reflexivas e criativas, favorecendo a apropriação dos conhecimentos das ciências, pode ser desenvolvido ainda na formação inicial.

Observamos que, além desses fatores inerentes à formação profissional, aspectos extrínsecos, como falta de interesse dos estudantes e ausência de apoio das instituições de ensino, também são relatados como dificultadores para a realização do EI. Dessa forma, a maior parte dos docentes (59%) relatou essas limitações e destacou, ainda, que muitas estão relacionadas a questões inerentes aos estudantes, como indisciplina, desinteresse, dificuldades cognitivas ou falta de conhecimentos prévios. Foi destacado também que a presença de estudantes com deficiência sem o devido apoio pedagógico pode dificultar o desenvolvimento de uma aula estruturada no EI.

Quanto aos desafios para a implementação do EI, Strieder e Watanabe (2018) destacaram as dificuldades enfrentadas pelos docentes nesse processo, entre elas, a ausência de conhecimentos científicos e habilidades investigativas por parte dos alunos e a exigência de tempo e currículos extensos. As autoras também alertaram para lacunas na formação de professores, o que não propiciava as condições necessárias para a estruturação de sequências didáticas coerentes com o EI e a proposição de questionamentos.

A gestão e a infraestrutura escolar foram destacadas também como fatores prejudiciais para que as aulas pudessem ser investigativas. Nesse caso, destacaram-se a superlotação das salas de aula e a falta de suporte da escola para fornecer recursos, fatores estes trazidos apenas por docentes que atuam na rede pública de ensino. Além disso, destacaram que o currículo é muito extenso e que falta tempo para planejarem as aulas. Também foi apontada como dificuldade a pressão para terem que desenvolver projetos que são frequentemente impostos pela Secretária de Educação, aspecto destacado por professor do Distrito Federal.

Nesse contexto, Santana, Valente e Freitas (2020) argumentam sobre a importância de os professores serem ouvidos e considerados em qualquer proposta educacional, uma vez que sua experiência e preocupações devem ser levadas em conta para ressignificar o processo de ensino. Também houve uma pequena parcela docente que apresentou as contribuições do EI e que argumentou sobre como essa abordagem favorece na resolução de pontos como indisciplina e desinteresse.

Essa parcela dos professores relatou que foram promovidas, portanto, as relações de ensino e aprendizagem. Isso se deve ao fato de o EI proporcionar debates que exploram possibilidades que

transcendem o ensino baseado na pura transmissão e memorização de conceitos. Dessa forma, as estratégias pedagógicas que promovem argumentação, elaboração de modelos e explicações podem fomentar a aprendizagem por meio de uma postura mais engajada por parte dos estudantes (Franco; Munford, 2020).

Apesar de poucos professores relatarem que tiveram acesso a uma formação continuada sobre o EI, uma parte significativa (65,4%) relatou que seria importante ter acesso a ela, a fim de poderem realizar atividades investigativas em sala de aula. Foi possível perceber que esses docentes compreendem que o EI, além de favorecer a aprendizagem dos conhecimentos científicos, ainda promove o interesse dos estudantes pelas ciências, uma vez que os aproxima das realidades vivenciadas no cotidiano.

Dessa forma, os estudantes poderiam vivenciar as práticas e os raciocínios de comparação, análise e avaliação presentes na atividade científica. No entanto, é preciso discernir que a ciência produzida pelos cientistas não é a mesma que se realiza no ambiente escolar. Portanto, não é esperado que o estudante assuma uma postura de cientista, mas que conheça e se aproprie das formas de agir da comunidade científica para a produção do conhecimento científico (Franco; Munford, 2020). Nesse contexto, foi evidenciado que, para a maior parte desses docentes (85%), o EI consiste na elaboração de um problema para iniciar uma atividade em aula. Entretanto, foi destacado que a maioria não relatou fazer a utilização das demais etapas que compõem essa perspectiva, ou seja, o levantamento de hipóteses, a escrita e as discussões sobre o tema em questão.

Na abordagem investigativa, os estudantes precisam ser incentivados a explorar, questionar e buscar soluções para os problemas apresentados. Assim, além de os problemas terem como característica a contextualização e suscitarem a reflexão crítica, também precisam motivar a busca por soluções, favorecer o levantamento de hipóteses, pesquisas, investigações, questionamentos, discussões e conduzir a uma tomada de decisão (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020). Portanto, quando os docentes não conseguem avançar para além da problematização inicial, a abordagem fica limitada a alguns conceitos e à contextualização. Dessa forma, não há a exploração, a argumentação, a troca de ideias, a negociação de estratégias para solucionar problemas, além de outros processos importantes da atividade científica, deixando de lado principalmente o caráter social dessa atividade (Silva; Sasseron, 2021).

Nesse sentido, é fundamental a criação de um ambiente no qual o estudante se engaje e desempenhe um papel ativo na compreensão dos conhecimentos científicos (Ko; Krist, 2019). Assim, o docente pode fomentar discussões voltadas para a resolução de problemas derivados do contato com fenômenos naturais. Esse aspecto é reforçado por Sasseron (2015), ao discutir que a abordagem didática fundamentada no processo investigativo pode ser adequada para o ensino de conteúdos e temas variados e relacionada ao uso de diversos recursos.

Muitos docentes também desconhecem que há diversas possibilidades de se utilizar o EI e o concebem, apenas, como a vertente proposta por Carvalho (2013), com as Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Essa perspectiva, segundo a autora, é definida como um conjunto de atividades encadeadas que oportunizam aos estudantes a vivência com os processos e procedimentos utilizados na resolução de problemas científicos.

De acordo com Pereira e Rotta (2024), há diferentes compreensões do ensino por investigação e formas de abordagens, mas há entre todas elas um ponto em comum que diferencia o EI de um ensino tradicional: o de estimular a participação mais ativa dos estudantes nas aulas. Essa diversidade reflete diferentes propósitos ao longo do tempo, como o desenvolvimento de habilidades científicas, a compreensão de problemas sociais e o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas (Strieder; Watanabe, 2018). Portanto, pode haver equívocos quanto a sua realização, que pode ser limitada a “estratégias pedagógicas pontuais, confundidas com atividades práticas e experimentais ou propostas que visam simplesmente despertar o interesse dos estudantes” (Franco; Munford, 2024, p. 692).

Inferimos que os docentes possuem concepções equivocadas ou incompletas sobre a utilização do EI e que esse aspecto pode estar relacionado à pouca proximidade com essa abordagem durante a graduação e em formações posteriores. Assim, acreditamos na importância de ampliar a percepção sobre essa questão, a fim de possibilitar a utilização de outras propostas que também se embasam no ensino investigativo de Ciências.

Para Duschl (2008) e Stroupe (2014), a perspectiva investigativa se relaciona com os domínios conceitual, epistêmico e social da Ciência. Em síntese, para esses autores, o domínio conceitual compreenderia as leis, as teorias e os princípios utilizados pela comunidade científica para a produção do conhecimento, enquanto o domínio epistêmico estaria relacionado aos processos cognitivos da construção desse conhecimento. Já o domínio social se relacionaria com as negociações, a troca de ideias e a comunicação entre os pares e a comunidade.

Stroupe (2015) sugere, ainda, um quarto domínio, o material, que estaria relacionado com a criação e a adaptação das ferramentas e das tecnologias para produzir o conhecimento. Ao trabalhar com esses domínios, professores e estudantes estariam mais próximos do fazer ciência, das estratégias e processos da ciência, mas principalmente dos processos presentes na elaboração do conhecimento científico, que é realizado para além do aspecto conceitual (Sasseron; Duschl, 2016; Ko; Krist, 2019). Portanto, há uma necessidade de ações contínuas durante o processo formativo dos professores para superar as dificuldades na transposição dos fundamentos do EI para a sala de aula. Além disso, ressalta-se a importância da formação contínua do professor formador, que deve não apenas falar

sobre essa perspectiva de educação, mas também utilizá-la ativamente em suas próprias aulas (Conceição; Silveira; Lorenzetti, 2023).

Nesse contexto, observamos que a formação continuada pode favorecer aos docentes a investigação e a reflexão sobre suas práticas, de modo que possam superar as limitações da formação inicial. Dessa forma, a abordagem do ensino por investigação pode promover atividades práticas reflexivas que contribuem para o aprendizado dos estudantes sobre a Ciência como uma atividade investigativa e coletiva.

Considerações finais

O Ensino por Investigação possibilita uma educação científica que supere a demanda curricular, pois permite ensinar com vistas aos vários aspectos do fazer ciência com os estudantes. Assim, permite que conteúdos sejam problematizados e contextualizados nas aulas, enfatizando a observação das evidências fundamentadas com conceitos. Além disso, favorece o registro, o debate, a argumentação com os colegas e a apresentação dos resultados. Nesse contexto, a sala de aula pode ser um ambiente que também promove atitudes cidadãs, sendo um espaço de discussões e críticas.

No entanto, para que os professores incluam essa abordagem na sua prática docente, é necessário que a tenham vivenciado, não apenas como mais uma estratégia, mas como princípio formativo. Esta pesquisa indicou que uma baixa quantidade dos docentes teve uma formação específica, que proporcionasse a eles segurança para ensinarem na perspectiva do EI, e quando isso ocorreu foi geralmente em cursos de extensão ou pós-graduação. Para além desse contexto, foi observado que docentes tendem a limitar essa prática à formulação de problemas, sem explorar plenamente etapas como argumentação, debate e posterior comunicação de resultados.

Além disso, questões estruturais como currículos extensos, salas superlotadas e falta de recursos foram destacadas como barreiras significativas para realizar a abordagem investigativa nas aulas. Para superar esses desafios, é essencial oferecer programas formativos que integrem o EI como um princípio pedagógico e forneçam ferramentas para criar um ambiente participativo e reflexivo.

Foi observado que aqueles professores que utilizaram práticas pedagógicas nessa perspectiva relataram um aumento no engajamento e aprendizado dos alunos, destacando seu potencial para transformar a educação científica. Assim, observa-se que o EI pode aproximar estudantes do fazer científico, promovendo atitudes críticas e participativas. Contudo, sua eficácia depende de um esforço conjunto para superar limitações institucionais e proporcionar a formação adequada aos professores, tornando essa metodologia uma prática comum nas salas de aula brasileiras.

Assim, o EI não é apenas uma estratégia metodológica, bem como não tem apenas uma forma de ser realizado, mas possui princípios e depende de um posicionamento dos professores, que pode ser investigativo ou não. Essas questões precisam estar presentes na formação de docentes, a fim de

proporcionar uma visão de ciência como uma prática social, na qual se debate e se negocia. Portanto, estudos como esses podem fornecer subsídios para que possamos potencializar processos formativos que possibilitem a reflexão de sua prática no contexto docente, a sala de aula.

Referências

- ARANTES, Shirley de Lima Ferreira; MARTINS, Ismailton Ferreira. Concepções de professores de ciências biológicas sobre as aulas práticas. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 1-20, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n3.12408>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do EI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- COELHO, Geide Rosa; AMBRÓZIO, Rosa Maria. O ensino por investigação na formação inicial de professores de Física: uma experiência da Residência Pedagógica de uma Universidade Pública Federal. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 36, n. 2, p. 490-513, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2019v36n2p490>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; SILVEIRA, Dieison Prestes da; LORENZETTI, Leonir. O EI e a formação inicial de professores de ciências: um estudo a partir de teses e dissertações. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 17, n. 29, p. 57-82, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48075/rtm.v17i29.31977>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- DUSCHL, Richard. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, Washington, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250185538_Science_Education_in_Three-Part_Harmony_Balancing_Conceptual_Epistemic_and_Social_Learning_Goals#fullTextFileContent. Acesso em: 25 jan. 2025.
- FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. O Ensino de ciências por investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 687-719, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- KO, Mon-Lin Monica; KRIST, Christina. Opening up curricula to redistribute epistemic agency: A framework for supporting science teaching. **Science Education**, v. 103, n. 4, p. 1-32, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331981680_Opening_up_curricula_to_redistribute_epistemic_agency_A_framework_for_supporting_science_teaching#fullTextFileContent. Acesso em: 25 jan. 2025.
- LEÃO, Ana Flávia Corrêa; GOI, Mara Elisângela Jappe. Um olhar a partir da epistemologia de Larry Laudan para o ensino de ciências: a resolução de problemas em aulas de ciências. **Cadernos CIMEAC**, v. 11, n. 2, p. 174-200, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18554/cimeac.v11i2.5213>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- LIMA, Maria Valgerlene de Souza; SIMÕES NETO, José Euzebio; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da. Concepções de uma professora de Ciências sobre o uso de situações-problema. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 14-27, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335075321_Concepcoes_de_uma_professora_de_Ciencias_sobre_o_uso_de_situacoes-problema#fullTextFileContent. Acesso em: 25 jan. 2025.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Juí: Unijuí, 2020.

PEREIRA, Kézia de Jesus; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. A experimentação investigativa na formação de professores de ciências naturais: a importância da extensão universitária. **Revista Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 47, p. 1-19, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36556/eol.v19i47.1699>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RIBEIRO, Daniel das Chagas de Azevedo; PASSOS, Camila Greff; SALGADO, Tania Denise Miskinis. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, e24006, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210137>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SANTANA, Elisângela Barreto; VALENTE, José Alexandre da Silva; FREITAS, Nadia Magalhães da Silva. Ponderações didáticas e pedagógicas sobre o uso das situações-problema no contexto da abordagem CTS. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 3, p. 241-254, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i37.7836>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SANTANA, Ronaldo Santos; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1427/1010>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SARTORI, Jerônimo; LONGO, Maristela. Práticas investigativas no ensino de ciências na educação básica. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 3, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.11976https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/index>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, EI e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard Allan. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n2p52>.

SILVA, Máira Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormölhen. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150040008>. Acesso em: 25 jan. 2025.

STRIEDER, Roseline Beatriz; WATANABE, Graciella. Atividades investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 819-849, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183819>. Acesso em: 25 jan. 2025.

STROUPE, David. Describing “Science Practice” in Learning Settings. **Science Education**, Nova Jersey, v. 99, n. 6, p. 1033-1040, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21191>. Acesso em: 25 jan. 2025.

STROUPE, David. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**, Nova Jersey, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21112>. Acesso em: 25 jan. 2025.

TRÓPIA, Guilherme; CALDEIRA, Donizeti Aldemir. Imaginário dos alunos sobre a atividade científica: reflexões a partir do EI em aulas de Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p. 17-31, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2009000200002>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; KLEIN, Tania Aparecida da Silva; PASSOS, Adriana Quimentão; RODRIGUES, Isilda Teixeira; SILVA, Ronaldo Adriano Ribeiro da, Desafios encontrados pelos licenciandos em Ciências Biológicas na aplicação de atividades de investigação. **Temas & Matizes**, Cascavel, n. 17, v. 31, p. 933-954, 2023. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/162717/2/695447.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em: 25 jan. 2025.