

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM PANORAMA CRÍTICO A PARTIR DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

INVESTIGATIVE PRACTICES IN SCIENCE EDUCATION: A CRITICAL OVERVIEW BASED ON A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

PRÁCTICAS INVESTIGATIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UN PANORAMA CRÍTICO A PARTIR DE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Loanda Alves Triboli¹, Luciano Andreatta Carvalho da Costa², José Vicente Lima Robaina³

DOI: 10.54899/dcs.v22i85.3783

Recibido: 11/14/2025 | Aceptado: 11/17/2025 | Publicación en línea: 01/12/2025.

RESUMO

Este artigo apresenta uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que tem por objetivo analisar produções acadêmicas sobre práticas investigativas no ensino de Ciências, aprofundando o conhecimento sobre o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). A RSL integra a tese de doutorado da pesquisadora sobre o ensino de Ciências. Foram analisados artigos, dissertações e teses com a busca realizada em cinco bases de dados online, no período temporal de 2014 a 2024, utilizando o unitermo “práticas investigativas”, utilizando critérios próprios de inclusão/exclusão dos achados. As categorias que emergiram foram organizadas em quatro unidades: estratégias pedagógicas, saberes científicos na formação discente, processos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes e reflexividade docente. Os resultados apontam para a necessária reflexividade da práxis docente no ensino de Ciências e a necessidade de renovação das estratégias pedagógicas que promovam os processos de aprendizagem investigativos para o desenvolvimento do aluno visando a apropriação dos saberes científicos na formação discente.

Palavras-chave: Práticas Investigativas. Ensino de Ciências. Revisão Sistemática de Literatura. Reflexividade Docente.

ABSTRACT

This article presents a Systematic Literature Review (SLR) aimed at analyzing academic works on investigative practices in science education, deepening the understanding of Inquiry-Based Science Education (IBSE). The SLR is part of the researcher's doctoral dissertation on science teaching. Articles, master's theses, and doctoral dissertations were analyzed, with searches

¹ Doutoranda em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: loandatriboli@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8456-7298>

² Doutor em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: luciano-costa@uergs.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6455-5238>

³ Doutor em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: josevicente1326@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4604-3597>

conducted in five online databases between 2014 and 2024, using the keyword “investigative practices” and applying specific inclusion and exclusion criteria to the findings. The categories that emerged were organized into four units: pedagogical strategies, scientific knowledge in student education, student learning and development processes, and teacher reflexivity. The results highlight the necessary reflexivity of teaching praxis in science education and the need to renew pedagogical strategies that promote investigative learning processes for student development, aiming at the appropriation of scientific knowledge in students’ education.

Keywords: Investigative Practices. Science Education. Systematic Literature Review. Teacher Reflexivity.

RESUMEN

Este artículo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) cuyo objetivo es analizar producciones académicas sobre prácticas investigativas en la enseñanza de las Ciencias, profundizando el conocimiento sobre la Enseñanza de Ciencias por Investigación (EnCI). La RSL forma parte de la tesis doctoral de la investigadora sobre la enseñanza de las Ciencias. Se analizaron artículos, disertaciones y tesis, con la búsqueda realizada en cinco bases de datos en línea, en el período de 2014 a 2024, utilizando el término “prácticas investigativas” y aplicando criterios propios de inclusión y exclusión de los hallazgos. Las categorías que emergieron fueron organizadas en cuatro unidades: estrategias pedagógicas, saberes científicos en la formación estudiantil, procesos de aprendizaje y desarrollo de los estudiantes, y reflexividad docente. Los resultados señalan la necesaria reflexividad de la praxis docente en la enseñanza de las Ciencias y la necesidad de renovar las estrategias pedagógicas que promuevan procesos de aprendizaje investigativo para el desarrollo del alumnado, con miras a la apropiación de los saberes científicos en su formación.

Palabras clave: Prácticas Investigativas. Enseñanza de las Ciências. Revisión Sistemática de la Literatura. Reflexividad Docente.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A investigação como principal característica de produção do conhecimento científico, favorece o conhecimento curricular e da Natureza da Ciência (NdC), possibilitando a argumentação, promovendo assim os Três Eixos Estruturantes (3EE) da Alfabetização Científica (AC) segundo Scarpa; Silva (2023). O conjunto destes 3EE da AC são capazes de organizar as habilidades que devem ser consideradas na elaboração do planejamento para o ensino de Ciências. O primeiro eixo destaca a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, o segundo eixo propõe a compreensão da NdC e dos fatores éticos e políticos que

circulam sua prática, finalmente o terceiro eixo, o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA (Sasseron; Carvalho, 2011).

Desta forma a ciência deve ser vista como mediadora dos aspectos culturais na construção social dos indivíduos e do compartilhamento de valores de forma que a abordagem do ensino-aprendizagem se dê na perspectiva de processos investigativos (Capecchi, 2023). “A perspectiva do ensino com base no *inquiry*⁴ possibilita o raciocínio e as habilidades cognitivas dos alunos, como também a cooperação entre os estudantes” (Zompero; Laburú, 2016, p.13) aspectos relevantes para a fundamentação e aplicabilidade dos 3EE no Ensino de Ciências por Investigação - EnCI.

É fato que todo o propósito de uma investigação científica envolve um problema a ser solucionado, que requer um levantamento de dados, hipóteses, conclusões, porém o modo como se dará a investigação depende das condições disponíveis, do material a ser investigado e da aplicabilidade da solução. Podemos propor diversas abordagens no EnCI, tais como a retomada de ideias, atividade experimental ou uma leitura, mas é importante que haja um problema passível de ser resolvido e que sejam fornecidas as condições necessárias para a sua resolução (Sasseron, 2023). “Chegamos assim à proposição de que ensinar Ciências deve ser uma atividade que permita aos alunos fazerem uso das ideias científicas em outros contextos” (Sasseron; Machado, 2017, p.9) o fazer Ciência com propósito interligando o currículo ao cotidiano.

Com o objetivo de analisar produções acadêmicas sobre práticas investigativas no ensino de Ciências, aprofundando o conhecimento sobre o EnCI, este artigo traz a análise de uma RSL realizada em bases de pesquisa virtual. Essa RSL é um recorte da tese de doutorado da pesquisadora e se justifica pela necessidade de conhecer a literatura sobre as práticas investigativas utilizadas no meio acadêmico, levando essas metodologias ao contexto das salas de aula. A pesquisa se deu em meio bibliográfico, utilizando os repositórios virtuais de pesquisa e critérios de busca apresentados na metodologia. A análise se deu pela leitura dos achados, constituindo o *corpus* da pesquisa analisado pelas categorias que emergiram dos autores. A ilustração das etapas da pesquisa e interpretações é apresentada em figuras, gráficos e quadros, finalizando com as considerações finais sobre as impressões da autora sobre a pesquisa das práticas investigativas.

⁴ Tendência conhecida como Ensino por investigação. Predominante na educação americana e teve influência do filósofo John Dewey (Zompero e Laburú, 2016).

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de natureza básica, sem aplicabilidade imediata, de abordagem qualitativa, devido às ações de exploração do tema (Gil, 2002; Robaina *et al.*, 2021), com apontamentos quantitativos para a ilustração de dados, segundo (Gil, 2008). É uma pesquisa bibliográfica e tem o objetivo exploratório de fazer uma RSL, fundamentada nos princípios metodológicos de Tranfield *et al.* (2003) dada a importância de explorar o tema na literatura apresentada com rigor e transparência.

A análise se deu com base nas evidências de citações do termo utilizado, práticas investigativas, nos achados das pesquisas que relacionam a teoria e a prática desta metodologia. Iniciado o planejamento da RSL com a delimitação dos critérios de inclusão/exclusão, passou-se a busca sistemática nas bases de dados selecionando os estudos relevantes com base nos critérios estabelecidos. Utilizando operadores *booleanos* (“ ”) para destacar as duas palavras como termo único, foi pesquisado o unitermo “práticas investigativas” com o intuito de analisar as produções acadêmicas recentes sobre a temática, aprofundando o conhecimento sobre o EnCI. A coleta de dados foi realizada em fontes primárias e secundárias de pesquisa (Robaina *et al.*, 2021), considerando aqui os repositórios virtuais de dissertações, teses, artigos e publicações de revistas eletrônicas. Foi utilizado o período temporal (2014 a 2024) conforme demonstrado no Quadro 1, Etapa 1, onde foi realizada a leitura exploratória (Gil, 2002) do material encontrado segundo critérios de busca.

Na Etapa 2 passou-se a leitura seletiva (Gil, 2002), observando e selecionando os trabalhos a serem analisados na íntegra conforme critérios de inclusão/exclusão constantes no Quadro 1, adequando à relevância do tema pesquisado. Na sequência, a Etapa 3 passou para a leitura analítica (Gil, 2002), com os textos escolhidos, realizando a leitura integral da obra, identificando as ideias e sintetizando para a categorização segundo argumentos das categorias emergentes de acordo com os pressupostos da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977). Desta forma, se construiu o *corpus* sobre os achados e considerações dos pesquisadores, todos os autores que trouxeram o embasamento para a pesquisa, foram citados nas referências.

Quadro 1. Organização das etapas da pesquisa

Etapa	Desenvolvimento
Etapa 1 RSL (Tranfield <i>et al.</i> , 2003) com a busca de produções acadêmicas nas bases elencadas segundo critérios para a Leitura exploratória (Gil, 2002).	Critérios de busca: • Bases elencadas: BDTD, SCIELO, ENPEC, Redalyc e RBPEC • Período temporal: 2014 a 2024 • Unitermo utilizado: “práticas investigativas” com a utilização de operadores <i>booleanos</i> • Análise realizada por: título, resumo ou corpo dos trabalhos • Filtros: educação, ensino.
Etapa 2 Leitura seletiva (Gil, 2002) dos títulos e resumos para inclusão/exclusão.	Critérios de inclusão/exclusão: • Área de conhecimento relacionada à Ciências; • Etapas de ensino: anos finais • Relevância ao tema: abordagens de práticas investigativas
Etapa 3 Leitura analítica (Gil, 2002) dos achados e análise de acordo com a Análise de Conteúdo de Bardin (1977) para categorização e construção do <i>corpus</i> .	Categorias emergentes segundo argumentos: • Estratégias Pedagógicas: Argumento: Como o ensino é conduzido nas metodologias aplicadas? • Saberes Científicos na Formação Discente: Argumento: Como ocorre a apropriação de conhecimentos científicos e ecológicos pelos estudantes? • Processos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Estudante: Argumento: O estudante é o sujeito ativo da aprendizagem e no processo de formação integral? • Reflexividade Docente: Argumento: A formação continuada e a prática docente são reflexivas?

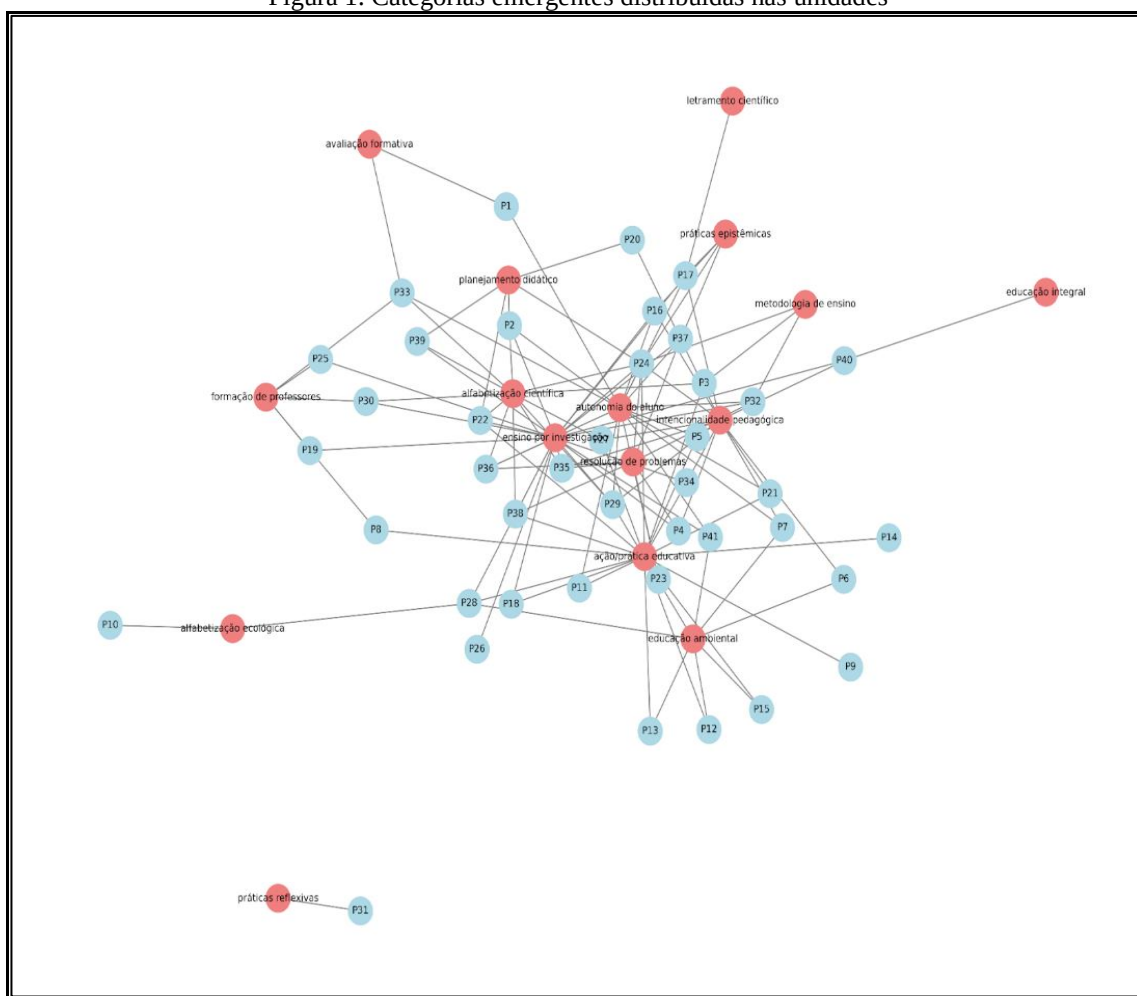
Fonte: Elaborado pelos autores.

As bases investigadas apresentaram um total de 491 trabalhos dos quais: 15 foram da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), 89 dos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 176 da *Redalyc Scientific Information System* que reúne estudos ibero-americanos, 207 da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e quatro da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC). Após a Etapa 2 restaram 41 trabalhos a serem analisados na íntegra conforme critérios apresentados. Trabalhos que não estavam inseridos na área da educação foram descartados, assim como os trabalhos que não observavam a etapa de ensino Anos Finais do Ensino Fundamental. Também foram eliminados os trabalhos que não apresentaram relevância significativa quanto ao uso de práticas investigativas em seu contexto. Foi utilizada a nomeação P (pesquisa) acompanhada de um número para nomear as pesquisas na análise dos trabalhos (P1, P2, P3...P41) durante o fichamento e categorização dos dados.

PANORAMA CRÍTICO SOBRE AS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO EnCI

A leitura exploratória (Gil, 2002), iniciada na busca, procurou por trabalhos que contivessem o unitermo “práticas investigativas” no título, resumo ou corpo. A segunda etapa, leitura seletiva (Gil, 2002) consistiu na inclusão/exclusão dos achados, permitindo uma seleção pertinente à temática abordada. Depois de realizada a leitura flutuante, segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (1977), restaram 41 trabalhos para serem explorados com a leitura analítica (Gil, 2002). Realizados os fichamentos, emergiram 16 categorias iniciais que apresentaram relevante contribuição à esta pesquisa. As categorias emergentes foram agrupadas em 4 unidades para constituir o *corpus* da pesquisa: processos de aprendizagem e desenvolvimento do estudante, estratégias pedagógicas, saberes científicos na formação discente e reflexividade docente. A Figura 1 apresenta a incidência das categorias emergentes de cada pesquisa analisada nesta RSL.

Figura 1. Categorias emergentes distribuídas nas unidades



Fonte: Dados categorizados pelos autores, 2025

A RSL sobre as práticas investigativas nas bases e período temporal elencados, segundo critérios de exclusão, organizou as categorias emergentes em unidades para a discussão na pesquisa. Tais categorias contemplam a reflexividade da prática docente no ensino de Ciências e a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam os processos de aprendizagem e desenvolvimento do aluno visando a apropriação dos saberes científicos na formação discente.

Estratégias Pedagógicas: Como o Ensino é Conduzido nas Metodologias Aplicadas?

Nesta categoria emergiram as estratégias pedagógicas, quando utilizamos o argumento de como o ensino é conduzido nas metodologias aplicadas, referindo-se às práticas investigativas. A intencionalidade pedagógica foi um tema abordado pelos pesquisadores como primordial no planejamento das metodologias aplicadas. Oliveira (2020) trouxe a abordagem sobre a práxis docente pautada na construção coletiva, ética e política de transformação social, nesta perspectiva elegeu a prática docente como emancipatória diante da intencionalidade. Nesta linha de raciocínio, Silva (2021) fala sobre a prática intencional docente de utilizar o local da comunidade escolar como forma de suscitar a sensibilização ecológica na promoção da educação ambiental.

Grenzel (2021) também aborda a intencionalidade pedagógica dentro das práticas utilizadas nos projetos Jovem Empreendedor Pequenos Passos (JEPP), o Programa Agrinho e o Projeto Educação Alimentar e Nutricional, e a ligação direta do foco de trabalho do professor. Rosalin (2022) apresentou as práticas docentes adotadas pelos licenciandos no PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, que se empenham em apresentar experiências e metodologias diferenciadas aos alunos, esbarrando muitas vezes na falta de recursos da escola e interesse dos alunos, conforme aponta. Nos desafios encontrados, Delgado *et al.* (2021) elencam como dificuldades nas mudanças da prática docente, a burocracia sistematizada no tempo de planejamento escolar e a grade curricular extensa a ser cumprida. As pesquisas apontam que a intencionalidade pedagógica docente deve ser fundamentada na sua práxis. O currículo em ação é proposto por Schwan *et al.* (2021) traduzindo a intencionalidade pedagógica fundamentada no currículo sem a dissociação entre eles, mas que ambos estejam alicerçados na efetiva aprendizagem crítica e investigativa.

Cardoso *et al.* (2021) defende uma metodologia de ensino dialética pautada na construção da aprendizagem a partir do diálogo entre os alunos com aprofundamentos problematizados mediados por uma intencionalidade pedagógica inovadora de abordagem investigativa. “O

Ensino por Investigação pode ser caracterizado como uma abordagem didática que tem como objetivo desenvolver no aluno um senso crítico, a capacidade de formar opiniões, desenvolver a argumentação e elaborar conhecimentos” (Ferreira; Neto, 2021). O EnCI é uma prática escolar que se aproxima da ciência real, baseando-se na resolução de problemas em um planejamento com intencionalidade pedagógica onde haja a argumentação baseada nas evidências (Silva *et al.*, 2024, Santana, Santos, 2023, Nascimento; Silva, 2023). As potencialidades do EnCI, abarca diversas discussões quanto ao seu propósito, modalidades e abordagens que possibilitam o desenvolvimento das competências.

O planejamento pedagógico baseado na metodologia das competências, precisa estar objetivado, definido e articulado com as atividades a serem apresentadas. A definição das competências é tarefa árdua, visto que estamos diante de uma modelagem pedagógica inovadora e em desenvolvimento. O professor, conhecendo seu público discente, seus estilos de aprendizagem, peculiaridades e motivações, organiza e apresenta seus conteúdos a fim de que seus alunos desenvolvam as competências estabelecidas. Ainda neste percurso de estabelecimento de competências, o professor poderá encontrar a interdisciplinaridade envolvendo a mesma competência, dependendo da abordagem realizada (Triboli, 2024, p.60).

Sobre as práticas educativas, na pesquisa de Neves (2022), foram apresentadas dentro de um território de aprendizagem, demonstrando a importância cultural interdisciplinar para a construção de novas leituras sobre o espaço de lutas daquela comunidade. As práticas educativas foram referenciadas como práxis transformadora (Cardoso, 2022, Alvariz, 2023), construção das suas vivências, a partir de vínculos emocionais/afetivos e intelectuais/conceituais em encontros na natureza (Silva, 2022) e como base de uma educação emancipadora (Ribeiro, 2023). Outras práticas foram abordadas, como o emprego da etnografia na educação para estudar o EnCI com uma abordagem metodológica possibilitando a construção de uma lógica investigativa dos alunos (Milena *et al.*, 2021). O planejamento das atividades foi discutido a partir do aprofundamento, devendo ser organizado como atividades investigativas proporcionando a discussão entre os alunos e a posterior sistematização do conhecimento com o professor (Carvalho, 2023). Celia *et al.* (2021) corrobora com a proposição de uma mudança na prática tradicional, implicando em mais diálogo, reflexões, fundamentações e expressão da responsabilidade científica no espectro escolar.

Sobre a didática utilizada na prática de ensino, Jesus *et al.* (2021) apresentam como resultado de sua pesquisa, as seguintes modalidades organizativas: Sequências Didáticas Investigativas, Sequência Didática Interativa, Sequência Didática de Investigação Científica-

Cultural e as Sequência de Ensino Investigativa - SEI. Sendo essa última, a mais empregada no contexto do EnCI onde Carvalho (2013, 2018) também citada em Jesus *et al.* (2021), propõe quatro etapas de desenvolvimento de uma SEI: a organização em grupos com a proposição do problema; formulação das teses para resolução do problema; sistematização dos achados; finalizando com a contextualização do problema às questões sociais, tecnológicas e científicas. A pesquisa de Silva *et al.* (2022), apresenta uma SEI, apontando o EnCI como uma práxis que supera a transmissão tradicional de conteúdos promovendo a AC através desta metodologia. Corroborando com as aulas de Ciências desafiadoras, trazendo experimentações, diálogo de experiências entre os alunos e sistematização das práticas investigadas, diferentes das aulas do passado (Oliveira, 2023).

Assim uma sequência de ensino investigativa deve ter algumas atividades-chave na maioria das vezes a Sequência de Ensino Investigativa - SEI, inicia-se por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático (Carvalho, 2023, p.9).

O EnCI apresenta multimodos de representações e aplicabilidade na educação científica. Estes multimodos estão interligados ao significado dos conceitos à integração dos diferentes modos de representação do discurso científico, promovendo combinações representacionais (Zompero; Laburú, 2016). Para essa multimodalidade, Brito *et al.* (2023) faz referência ao trabalho de Anna Maria Pessoa de Carvalho considerando três tipos de problemas: Problema experimental, Demonstrações investigativas e Problemas não experimentais ou teóricos para promover o ensino de Ciências por investigação. Sobre a resolução de problemas como metodologia, Carvalho (2023) enfatiza a importância de agregar grupos de alunos por afinidades e desenvolvimento semelhante, para que possam desfrutar das possibilidades de erro no pequeno grupo, discutindo entre os pares, sem as barreiras intimidativas de tratativas com o grande grupo ou com o professor.

A resolução do problema proposto, diferentemente das práticas de ensino tradicionais, possibilita aos alunos recriar, estabelecer relações e mobilizar seus conhecimentos para procurar resolvê-lo, além disso, as atividades investigativas favorecem a reflexão dos assuntos estudados, considerando que os estudantes apresentam conhecimentos prévios em relação aos conteúdos de ensino e que muitas vezes não são coerentes com o conhecimento científico (Zompero; Laburú, 2016, p.56-57).

Sobre os autores relacionados ao Ensino de Ciências por Investigação, Anna Maria Pessoa de Carvalho é referenciada na pesquisa de Conceição; Lorenzetti (2023) como um dos nomes mais citados quando falamos de EnCI, seguido de Lúcia Helena Sasseron. Também constatou que essa prática é mais empregada no ensino de Ciências e particularmente com maior recorrência no Ensino Fundamental. O fazer-compreender exemplifica o processo investigativo que permite a resolução de problemas e se promove entre a manipulação do objetivo, à organização das informações (Sasseron; Machado, 2017). Entre as estratégias pedagógicas abordadas, o EnCI é apresentado como uma prática investigativa que favorece a aquisição de saberes relacionados à resolução de problemas, atrelado às vivências e por conseguinte à promoção da aprendizagem científica. Santos *et al.* (2023) apoiou-se na proposição de Lúcia Helena Sasseron sobre os cinco elementos principais que constituem o EnCI: 1) o papel ativo e intelectual dos estudantes; 2) o processo de aprendizagem para além de conteúdos conceituais; 3) a apresentação de novas culturas aos estudantes por meio do ensino; 4) a construção de relações entre práticas para o ensino e práticas cotidianas e 5) a aprendizagem visando a mudança social.

Essas práticas investigativas (Souza *et al.*, 2023) estão associadas à AC buscando o aprofundamento da ciência a partir dos objetivos conceituais, epistêmicos e sociais (Marins *et al.*, 2023) desenvolvendo o pensamento crítico, dialogando com os saberes populares frente aos problemas sociais na promoção da compreensão de mundo (Silva; Pereira, 2023). Para Faria *et al.* (2023) a AC participa do ensino de Ciências à medida que as experiências de aprendizagem conversam com o cotidiano do aluno dentro dos espaços educativos. A abordagem acerca destes espaços foi apresentada na pesquisa de Santana *et al.* (2023) como fontes potenciais de investigação e aprendizagem aproximando o aluno de seu território.

As escolas de “antigamente”, sem a riqueza caótica de recursos que de tão amplos se tornam monótonos, ajudavam as crianças a acompanhar formigas, a presenciar o ninho nas folhas do arbusto, a escutar a conversa barulhenta das aves. Hoje, mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico e o avanço das grandes metrópoles, essa escola, agora moderna, precisa recuperar e estimular essas ações tão importantes para a inteligência naturalista. E poderá fazê-la de modo significativo se a esses atos associar a prática pedagógica com uma série de jogos que aguçam a curiosidade e envolvem o mundo natural ao cotidiano da criança e do adolescente (Antunes, 2008, p.66).

O EnCI é apresentado como um propulsor da educação integral visto a sua capacidade de inserir o pensamento crítico científico na solução de problemas reais do cotidiano (Rocha; Lima Júnior, 2023). Sendo referenciado por Pimentel; Silva-Meneses (2023) como importante no

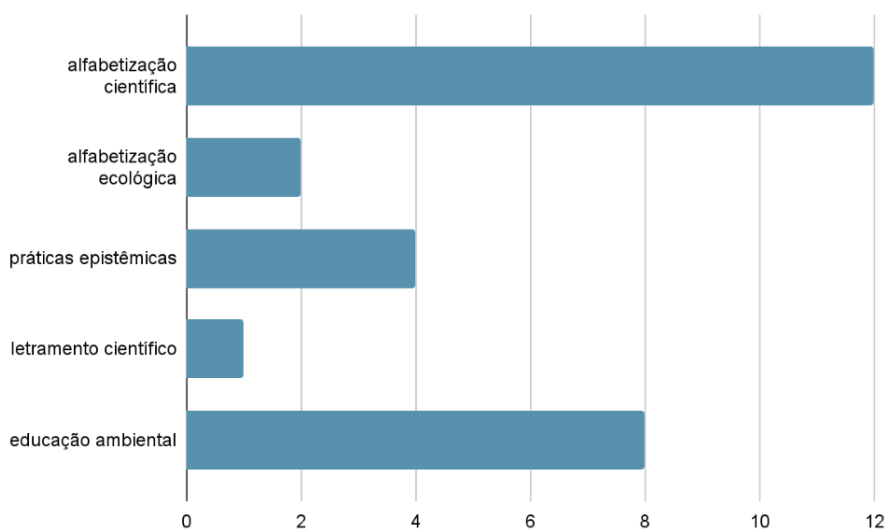
cumprimento da legislação brasileira no que tange às diretrizes curriculares para o ensino de Ciências.

Saberes Científicos na Formação Discente: Como Ocorre a Apropriação de Conhecimentos Científicos e Ecológicos pelos Estudantes?

De acordo Zompero; Laburu (2016) o ensino de Ciências não almeja mais a formação de cientistas, como antigamente, mas o desenvolvimento de habilidades cognitivas de cunho científico na proposta de resolução de problemas, elaboração de hipóteses, capacidade de argumentação e a finalidade de investigação. “O Ensino por Investigação busca superar a transmissão tradicional de conteúdos, promovendo uma inserção ativa dos estudantes na cultura científica escolar” (Silva *et al.*, 2022). Nesta perspectiva, corroboram Sasseron; Machado (2017) afirmando que o EnCI deve promover a participação ativa dos alunos em atividades investigativas desenvolvendo habilidades científicas. “A AC concebe o ensino em uma perspectiva problematizadora, participativa, em que os alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo” (Sasseron; Machado, 2017, p.28).

Pereira *et al.* (2020) sustentam que a AC se solidifica principalmente na educação formal, porém não excluem os espaços não formais como propagadores desta ocorrência, salientando que o percurso é longo devido à constante atualização das informações de conhecimento ao longo da vida para a efetiva AC. Zompero; Laburú (2016) em concordância afirmam que “aprender ciência envolve um desafio representacional em uma variedade de contextos”. O EnCI visa a AC com o propósito de desenvolver no aluno, conhecimentos, habilidades e valores científicos para agir criticamente no mundo (Morais; Bego, 2024, Ferreira; Neto, 2021, Jesus *et al.*, 2021, Marins *et al.*, 2023, Silva; Pereira, 2023, Faria *et al.*, 2023, Nascimento; Silva, 2023, Santos *et al.*, 2023). As pesquisas convergem para a mesma prerrogativa sobre o EnCI como propulsor da AC destacando os objetivos conceituais, epistêmicos e sociais, embasando suas afirmativas em pesquisas de autores como Anna Maria Pessoa de Carvalho, Lúcia Helena Sasseron e Ático Chassot. Dentre as categorias emergentes sobre os saberes científicos na formação discente, percebemos no Gráfico 1 uma maior incidência de destaque à AC na literatura pesquisada.

Gráfico 1. Categorias emergentes sobre saberes científicos na formação discente



Fonte: Elaborado pelos autores.

A alfabetização ecológica é referenciada nas pesquisas com o importante propósito da formação de um sujeito de consciência socioambiental, identificando o meio na visão sistêmica de Fritjof Capra (Costa, 2022, Bitencourt; Maia, 2023). O desenvolvimento da alfabetização ecológica possibilita o despertar da inteligência naturalista através das experiências vivenciadas e o impacto que elas causam em nossa percepção de como entendemos e amamos a natureza (Antunes, 2008). As práticas de educação ambiental realizadas são motivadas pela natureza do local, sendo utilizadas intencionalmente como forma de suscitar sensibilidades ecológicas, sentimentos de pertencimento e responsabilidade ambiental (Silva, 2021).

As práticas ambientais trazidas no discurso docente carregam o conceito de Educação Ambiental focados tanto na corrente conservacionista como na sustentabilidade (Grenzel, 2021). As práticas educativas promovem o desenvolvimento da criança a partir de vínculos emocionais/afetivos e intelectuais/conceituais em encontros na natureza (Silva, 2022) na promoção da educação transformadora com a conscientização ambiental (Alvariz, 2023). Cardoso *et al.* (2021) propõe o EnCI no ensino fundamental para o desenvolvimento do Letramento Científico, com propostas curriculares voltadas aos interesses comuns da comunidade escolar prevalecendo a cultura, saberes e necessidades regionais. “Temos de saber o que fomos e o que somos, para saber o que seremos” (Freire, 2023, p. 42). Na perspectiva freireana, há a necessidade de conhecimento histórico e cultural de uma comunidade para que ela possa traçar seus objetivos futuros.

Processos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Estudante: o Estudante é o Sujeito Ativo da Aprendizagem e no Processo de Formação Integral?

No que se refere à aprendizagem e desenvolvimento do aluno, os estudos convergem para a autonomia discente, colocando-o como protagonista no processo, através das práticas investigativas proporcionadas pelo professor. Este protagonismo estabelece a ligação com os saberes e realidades da comunidade onde o aluno está inserido, proporcionando conexões com o currículo de Ciências (Sasseron; Machado, 2017, Carvalho, 2023). “Construir pontes entre a Ciência que se apresenta aos alunos e o mundo em que eles vivem é um dos propósitos da escola nos dias de hoje” (Sasseron; Machado, 2017, p.9) contribuindo para a construção das competências necessárias na sua formação humana.

Como se observa no Quadro 2, a discussão frente à autonomia do aluno, é abordada por 16 dos 41 estudos analisados. Sua contribuição converge para refletirmos sobre as práticas metodológicas abordadas no ensino de Ciências minimizando os entraves apresentados pelos autores. O protagonismo discente aparece como a autorregulação da própria aprendizagem, citado pelos autores, indo de encontro à aprendizagem emancipatória promotora da transformação social. Novamente há menções à intencionalidade pedagógica como uma prática significativa na aprendizagem discente e a relação entre os sujeitos professor/aluno pautadas na mediação.

Quadro 2. Síntese dos estudos sobre o tema: autonomia do aluno

Tema	Autores	Entraves citados nos estudos
autorregulação da aprendizagem e protagonismo discente	Souza e Santos, 2022; Silva <i>et al.</i> , 2022; Almeida <i>et al.</i> , 2021; Santana e Santos, 2023; Pimentel e Silva-Meneses, 2023	• tempo efetivo em aula para execução e planejamento das atividades • dificuldade em participar das discussões em sala • descontextualização científica com o meio social do aluno • sistematização dos dados • falta de engajamento discente • falta de liberdade crítica • ausência de reflexividade docente sobre suas ações • falta de práticas manipulativas • padronização do conhecimento
aprendizagem emancipatória - transformação social	Oliveira, 2020; Cardoso, 2022; Silva e Pereira, 2023	
intencionalidade pedagógica - práticas significativas	Grenzel, 2021; Jesus <i>et al.</i> , 2021; Souza <i>et al.</i> , 2023; Carvalho e Guidotti, 2023; Brito <i>et al.</i> , 2023;	
relação mediadora professor-aluno	Milena <i>et al.</i> , 2021; Cardoso <i>et al.</i> 2021; Moraes <i>et al.</i> , 2021	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante destes temas, foram apontados os entraves que promovem desafios na aprendizagem autônoma do aluno, tais como o tempo de aula considerado insuficiente para a executar as atividades com planejamento. A dificuldade de participação nas discussões, de liberdade crítica, a falta de percepção científica no contexto social devido à padronização do conhecimento, sem relação teoria e prática e consequentemente a falta de engajamento discente. Fatores ocasionados pela ausência de uma reflexividade da própria prática pedagógica.

Baseado nos entraves apontados pelos autores, destacamos a necessidade de pensarmos uma aprendizagem significativa reforçada pelas proposições de Zompero; Laburú (2016), que defendem o uso de múltiplas linguagens, verbais e não verbais, como potencializadoras da construção de sentidos sobre os saberes científicos. Articulando-se a este propósito, Carvalho (2023), complementa a importância da metodologia utilizando a resolução de problemas bem estruturados, que contemplem a cultura da comunidade onde os alunos estão inseridos, provocando o envolvimento e a articulação entre os saberes prévios aos novos.

A prática docente coaduna nestas perspectivas de aprendizagem promovendo o professor como mediador entre o currículo e os saberes populares, maximizando o tempo letivo, criando oportunidades de protagonismo discente entre os pares, incentivando a construção coletiva do conhecimento. Tais práticas favorecem a articulação entre os saberes escolares e extraescolares, respeitando as múltiplas inteligências (Gardner, 1995) e as diversidades culturais presentes no ambiente educativo (Tanzi Neto, 2013). “Construir conhecimento sobre como a própria Ciência se organiza e de que modo ela impacta nossa vida” (Sasseron; Machado, 2017, p.10).

Essa articulação é fundamental para que o conhecimento científico faça sentido, provoque curiosidade, promova transformação social e, sobretudo, contribua para o desenvolvimento de sujeitos críticos, autônomos e comprometidos com a realidade que os cerca.

Reflexividade Docente: a Formação Continuada e a Prática Docente são Reflexivas?

A reflexividade docente é a impulsionadora transformação da prática educativa e para a construção efetiva de uma pedagogia investigativa e emancipadora. Os estudos apontados pelos autores no mapa mental apresentam tópicos relevantes para os argumentos que evidenciam a importância da formação continuada, da prática reflexiva e do aperfeiçoamento metodológico nas aulas de Ciências. Pensar na prática reflexiva, é pensar no papel do professor como mediador que se encontra em constante análise diagnóstica de seu papel, característica fundamental para uma

aprendizagem significativa e construtivista do ensino de Ciências. O professor-orientador guia seus alunos no processo investigativo e auxilia na construção do conhecimento científico de forma progressiva e significativa (Scarpa; Silva, 2023). Capecchi (2023) corrobora nesta perspectiva, apontando a necessidade de criar situações de aprendizagem em que os alunos possam se identificar e criar hipóteses de resolução para a problematização, sempre com o apoio docente.

Figura 2. Mapa mental sobre a reflexividade docente segundo autores estudados



Fonte: Elaborado pelos autores no Canva.

No Mapa mental, Delgado *et al.* (2021), aponta os desafios enfrentados pelos professores como a burocracia, cobranças internas e o cumprimento do currículo, o que acarreta prejuízo na execução das atividades investigativas planejadas. Porém, tais obstáculos não anulam a importância de uma base teórica sólida e argumentada em uma formação continuada docente para o fortalecimento da prática reflexiva. Costa; Ortiz (2021) complementa apontando o engajamento docente desde a formação inicial, contextualizando o conhecimento científico com uma abordagem histórico-investigativa. A formação docente inicial fornece a base da estrutura pedagógica para que o professor inicie sua jornada, e a Resolução CNE/CP nº 1/2020, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação continuada de professores da educação básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica, apontando a necessidade da sequência formativa ao longo da profissão. Nesta perspectiva,

As formações docentes devem priorizar o conhecimento do público com o qual irá desempenhar as atividades, elencar as dificuldades encontradas, traçar o perfil dos professores e suas práticas, a fim de desenvolver uma formação continuada que atenda às expectativas e contribua na aquisição das competências da prática docente (Triboli, 2024, p.59).

O estudo de Rosalin (2022) reforça a necessidade de metodologias diversas e diferenciadas junto com o diálogo entre os pares docentes com foco a combater a desmotivação entre os alunos e a escassez de recursos. Essa busca por novas metodologias evidencia a necessidade da prática reflexiva como ferramenta de reinvenção do fazer pedagógico. Dentre as soluções para a falta de recursos seria o estudo na própria comunidade onde a escola está inserida, se valendo de ambientes não formais para auxiliar na aprendizagem. Como aponta Faria *et al.* (2023) sobre a importância da leitura da palavra entrelaçada à leitura de mundo, fazendo referência à pedagogia freireana e dos saberes populares, valorizando os aspectos investigativos e manipulativos. Neste contexto, o professor é o mediador intervindo pedagogicamente para potencializar a aprendizagem conectando os conhecimentos curriculares ao da realidade do aluno. O ensino de Ciências sem essa conexão perde sua finalidade formativa, neste sentido a prática docente precisa ser transformadora, com a necessidade de provocar mudanças no cenário educacional por meio da compreensão reflexiva e da aplicação crítica de conceitos tecnocientíficos (Neto; Pereira, 2023).

Por fim, a formação docente deve ser permanente, segundo Carvalho *et al.* (2023), para fomentar as práticas reflexivas ressignificando o conhecimento a partir de experiências vividas e dialógicas. Essa concepção dialoga com a educação como prática de liberdade, segundo Freire (2023) que critica a educação bancária defendendo a pedagogia problematizadora, onde o educador se vê como sujeito que também aprende e o aluno como aquele que também ensina.

Essas interações de qualidade em sala de aula promovem a construção da AC no ensino de Ciências, pois reforçam a importância da escuta, da argumentação e da mediação intencional, segundo Sasseron e Machado (2017). O papel do professor, portanto, vai além da transmissão: ele deve criar condições para que os alunos construam sentido sobre o que aprendem. Como afirma Antunes (2008), ensinar é ajudar o aluno a “ver” e “sentir”, estimulando sua curiosidade e seu envolvimento cognitivo e emocional. Oliveira (2023) também reforça o fato de que a ciência precisa ser discutida no coletivo para que haja a compreensão não apenas do “fazer”, mas principalmente do “porquê” durante as práticas investigativas, potencializando o aprendizado e ampliando o letramento científico dos estudantes.

O professor de Ciências deve atuar como mediador do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os estudantes possam se apropriar dos conteúdos científicos escolares de forma que permitam estabelecer uma ponte entre a sociedade e o que se é aprendido. Assim, cabe ao professor determinar as estratégias que possibilitam maior ou menor grau de generalização que possa atribuir significado aos conteúdos (Araújo; Burgo, 2022, p.49).

Essa mediação docente é essencial para que o ensino de Ciências cumpra sua função educativa, social e formativa. Concluímos que a reflexividade docente não é apenas um caminho, mas uma condição para que o ensino de Ciências se efetive de forma crítica, investigativa e transformadora. É por meio dela que se consolidam práticas educativas que respeitam a complexidade dos sujeitos, valorizam a experiência e constroem conhecimento com sentido e propósito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa apresenta uma RSL evidenciando a importância das práticas investigativas para o ensino de Ciências, apontando estratégias que potencializam a AC na proposição da educação integral do estudante e da transformação da prática docente. Os 41 estudos analisados apontaram que o EnCI tem sido incorporado cada vez mais às metodologias de ensino visando o protagonismo do aluno, a contextualização do currículo com o meio e a reflexividade docente, atendendo o objetivo da pesquisa em analisar como as práticas investigativas têm sido discutidas na literatura científica.

As quatro unidades apresentadas: estratégias pedagógicas, saberes científicos na formação discente, processos de aprendizagem e desenvolvimento do estudante e reflexividade docente, revelaram que o EnCI necessita da intencionalidade pedagógica presente no planejamento, assim como a atuação do professor como mediador no processo. Além disso, sugere que as mudanças metodológicas estejam focadas em práticas que potencializam a resolução de problemas como base investigativa na promoção da AC. Para tanto, apontam a integração de diferentes linguagens, a valorização dos espaços não formais e saberes de território da comunidade escolar e a articulação CTSA como caminhos para construirmos uma educação crítica e transformadora da sociedade. Entraves limitantes destas práticas foram destacados, como a falta de tempo pedagógico, a escassez de recursos, a desmotivação discente e a necessidade de formação continuada docente. Em proposição a essas demandas podemos elencar a reflexividade da prática

docente apontando caminhos do fazer pedagógico colaborativo, apoiando-se nos saberes populares e em práticas sistêmicas.

Concluímos, com essa RSL, que as práticas investigativas são apresentadas evidenciando a intencionalidade pedagógica crítica e dialógica na contribuição do EnCI, assim como os entraves para o efetivo sucesso dessa metodologia, porém há pouca discussão sobre as propostas de solução. Sugerimos que possamos continuar discutindo essa importante temática dentro do ensino de Ciências apresentando possibilidades interventivas para alcançarmos a efetiva AC com nossos alunos, contribuindo para a formação de sujeitos comprometidos com a transformação da realidade e com o exercício da cidadania científica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. A. E.; PAPALARDO, S. P. T.; SANTANA, C. M. B.; FRANZOLIN, F. Como as adolescentes se sentem ao interagirem em atividades investigativas: Estudo piloto. In: **ENPEC, XIII**, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85084>

ALVARIZ, C. C. **Saberes docentes e ambientais mobilizados em práticas educativas no ensino remoto emergencial no contexto da pandemia COVID-19 no município do Rio Grande-RS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, 2023.

ANTUNES, C. **Inteligências e competências**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.

ARAÚJO, J. L. D.; BURGO, O. G. **Metodologia do ensino de ciências**. Maringá: Unicesumar, 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BITENCOURT, R.; MAIA, C. O. Sequência de ensino investigativa interdisciplinar (SEII), consciência socioambiental: uma abordagem CTS (ciência, tecnologia e sociedade). In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92887>

BRITO, L. O.; ARAUJO, B. F.; FIREMAN, E. C. Indicadores da alfabetização científica em atividades investigativas não experimentais. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93393>

CAPECCHI, M. C. V. M. Problematização no ensino de Ciências. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

CARDOSO, Z. Z. **Engajamento dos estudantes em práticas educativas fundamentadas pela educação CTS**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2022.

CARDOSO, R. M. R.; ARAUJO, C. S. T.; SANTOS, M. L. D. O ensino de ciências por investigação no 6º ano dos anos finais do ensino fundamental: Uma análise das habilidades propostas no DC-GO ampliado. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76393>

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

CARVALHO, P. V. C.; GUIDOTTI, C. S. O processo avaliativo do ensino e aprendizagem no desenvolver projetos investigativos desde a sala de aula. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93236>

CELIA, L. S.; BARCELOS, R. G.; MOLL, J. A resignificação da práxis pedagógica na educação básica e a legitimação da investigação científica. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76513>

CONCEIÇÃO, A. R.; LORENZETTI, L. Ensino por investigação no encontro do ensino de ciências por investigação: Sujeitos e contextos. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92831>

COSTA, L. M. **Alfabetização ecológica: Concepções, práticas educativas e novos desafios no ensino de ciências em contexto de pandemia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas, 2022.

COSTA, M. D.; ORTIZ, E. Abordagem histórico-investigativa no ensino de ciências: Uma revisão sistemática de literatura. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76066>

DELGADO, J. S. G.; FIGUEIREDO, J. G. L.; MACHADO, V. M. As formações continuadas docentes sob a perspectiva do ensino por investigação em teses e dissertações. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85411>

FARIA, B. B. M.; PEDREIRA, A. J. L. A.; SCHORR, S. M. Ensino por investigação e alfabetização científica: Uma análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros da educação em ciências (2000–2022). In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92940>

FERREIRA, Y. A.; NETO, B. R. M. Uma revisão bibliográfica para o ensino de ciências por investigação no fundamental I. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76183>

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: A teoria na prática**. Tradução: M. A. V. Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRENZEL, G. C. R. **A intencionalidade pedagógica das práticas educativas ambientais no sistema de ensino formal**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2021.

JESUS, D. S.; SANTOS, D. F. D.; SEDANO, L. Ensino de ciências por investigação e as modalidades organizativas de ensino. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76052>

MARINS, M. T.; SILVA, M. B.; SCARPA, D. L. Conhecimentos sobre ensino de ciências por investigação mobilizados por professores de ciências ao avaliar sequências didáticas investigativas. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93351>

MILENA, L. M.; MUMFORD, D.; FERNANDES, P. C. O construto de práticas epistêmicas em estudos brasileiros: Um olhar para o ensino de ciências por investigação. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76136>

MORAES, E. S. **O dito e o feito nas práticas educativas escolares sobre educação ambiental com crianças**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Unioeste, 2024.

MORAIS, R. P.; BEGO, A. M. **Princípios epistemológicos, sociopolíticos e psicopedagógicos do ensino de ciências por investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 24, p. 1–34, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u491524.

MORAIS, C. S.; VIEIRA, V. F. A.; SOUZA, R. R. D. Ensino de ciências por investigação em tempos de pandemia. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76387>

MURASE, M. S. W.; SILVA, N. S. O café e as misturas: Análise de uma intervenção investigativa a partir da resolução de problemas. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93267>

NASCIMENTO, T. S.; SILVA, M. A. D. Atividades investigativas no ensino de ciências: Despertando vocações. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93125>

NETO, A. C.; PEREIRA, A. S. Abordagem CTSA: A utilização de sequência didática interativa para implementação da reflexão no espaço escolar. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92782>

NEVES, G. F. **Movimentos sociais do campo, práticas educativas e (re)configurações do território: Leituras a partir da luta do povo de Alagamar**. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba, 2022.

OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e escreve nas aulas de Ciências? In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

OLIVEIRA, W. P. **Educação ambiental crítica e teoria crítica: Uma análise das práticas educativas de pesquisa-ação à luz da categoria práxis transformadora**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 2020

PEREIRA, B. DE O.; AVELAR, B. Y. S.; LEMOS, R. A. Um olhar sobre a Alfabetização Científica. In: Valle, M. G.; Soares, K. J. C. B.; Sá-Silva, J. R. (Eds.). **A Alfabetização Científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de Ciências**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020. p. 17–28.

PIMENTEL, P. C. B.; SILVA-MENESES, F. V. C. As ciências ambientais como pano de fundo para sequências didáticas investigativas (SDI). In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93086>

RIBEIRO, E. C. S. **Questão agrária, práticas educativas e internacionalismo: Uma análise a partir do Instituto Agroecológico Latino Americano (IALA) Amazônico**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Ceará, 2023

ROBAINA, J. V. L. *et al.* (Orgs.). **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. v. 1. Bagai, 2021. Recurso eletrônico.

ROCHA, L. C. S. S.; LIMA JUNIOR, P. As contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na educação em ciências. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93225>

ROSALIN, A. C. **Práticas educativas no ensino de Ciências realizadas no âmbito do PIBID: Possibilidades e expectativas**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.

SANTANA, A. J. S.; SANTOS, B.F.; CONCEIÇÃO, A.R.; MOTA, M. D. A.; FIREMAN, E. C.; SOLINO, A. P. O ensino por investigação no ensino de biologia nos anos finais do ensino fundamental: Uma revisão sistemática. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92642>

SANTANA, K. P. N.; SANTOS, M. L. Entrelaços entre a teoria piagetiana e o ensino por investigação: Análise dos processos de equilíbrio em uma sequência de ensino investigativa (SEI). In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93007>

SANTOS, D.; SANTANA, U. S.; SEDANO, L. Aspectos do ensino de ciências por investigação apresentados por uma professora: Considerações de um processo colaborativo. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93350>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: O papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: Dificuldades e possibilidades. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A. D.; KLESZTA, F. S. A investigação temática na perspectiva Freire-CTS como dinâmica curricular: Resultados do desenvolvimento em sala de aula. In: **ENPEC, XIII**. 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76210>

SILVA, J. R. F. **Criança e natureza nas práticas educativas divulgadas em contextos online (sites)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional de Blumenau, 2022

SILVA, M. J. F. **Seguindo os caminhos da educação ambiental: História, natureza e práticas educativas em escolas públicas de um município ecoturístico**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2021.

SILVA, E. P. C.; FRANCO, L. G.; MENDONÇA, P. C. C. Ensino de Ciências por Investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: Conexões a partir da análise de práticas epistêmicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, p. 1–29, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u95123.

SILVA, A. G.; NASCIMENTO, T. B.; REBEQUE, P. V. Sequência de ensino investigativa sobre a densidade dos corpos: Desenvolvimento em uma turma de quinto ano do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1–28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u257284.

SILVA, J. R. L.; PEREIRA, Z. M. Ensino por investigação: Alfabetização científica e argumentação na formação do pensamento crítico. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93260>

SOUSA, M. T.; SANTOS, L. Avaliar para aprender em ciências experimentais. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 35, n. 2, p. 190–210, 2022. DOI: 10.21814/rpe.21275.

SOUZA, C. B. S.; RODRIGUES, K. C.; KONDARZEWSKI, E. C. C. Tendências das pesquisas sobre ensino de ciências por investigação apresentadas no ENPEC e CONEDU. In: **ENPEC, XIV**. 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92969>

TANZI NETO, A. Multiletramentos em ambientes educacionais. In: Rojo, R. (Org.). **Escola conectada: Os multiletramentos e as TICs**. 1. ed. São Paulo: Parábola, 2013.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003. DOI: 10.1111/1467-8551.00375.

TRIBOLI, L. A. **A formação de professores do 1º ano do ensino fundamental de escolas públicas: o ensino das operações matemáticas com diferentes recursos digitais e não-digitais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul: Guaíba, 2024. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/observatorio/detalhamento/teses-e-dissertacoes/41745131?search=loanda+alves+triboli&size=20&page=0> Acesso: 10 out. 2025

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.