Ensino por Investigação e a formação de professores de Ciências da Natureza: uma revisão bibliográfica

Tarso Augusto Petry Kock[i]
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Leonardo Monari Salvi[ii]
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Keiciane Canabarro Drehmer-Marques[iii]
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

Resumo
O objetivo deste estudo foi mapear publicações sobre o Ensino por Investigação e a formação docente nas Ciências da Natureza, com foco em periódicos nacionais de Ensino e Educação em Ciências. A pesquisa seguiu a metodologia de Revisão Sistemática de Literatura, analisando artigos publicados entre 2019 e 2023 em sete periódicos de Qualis A1 e A2. Seis artigos foram selecionados após um processo rigoroso de critérios de inclusão e exclusão. Os resultados destacam uma distribuição equilibrada entre formação inicial e continuada de docentes, com ênfase em abordagens teóricas e práticas do Ensino por Investigação. As pesquisas analisadas contemplam o desenvolvimento de práticas argumentativas docentes, a integração de tecnologias digitais e a relevância de processos reflexivos acerca do Ensino por Investigação na formação inicial. Dentre as autoras mais citadas sobre temática, Carvalho e Sasseron foram utilizadas diversas vezes em todos os artigos analisados. De acordo com resultados obtidos, é possível indicar carências de publicações acerca da formação docente com o uso da abordagem do Ensino por Investigação.

Palavras-chave
abordagem investigativa; formação docente; Ensino de Ciências.

Research-Based Teaching and the training of Natural Science teachers: A bibliographic review

Abstract
The objective of this study was to map publications on Inquiry-Based Teaching and teacher training in the Natural Sciences, focusing on national journals in Science Education. The research followed a Systematic Literature Review methodology, analyzing articles published between 2019 and 2023 in seven journals classified as Qualis A1 and A2. Six articles were selected after a rigorous inclusion and exclusion criteria process. The results highlight a balanced distribution between initial and continuing teacher training, with an emphasis on theoretical and practical approaches to Inquiry-Based Teaching. The analyzed research addresses the development of argumentative teaching practices, the integration of digital technologies, and the relevance of reflective processes regarding Inquiry-Based Teaching in initial teacher training. Among the most cited authors on the subject, Carvalho and Sasseron were used several times in all the analyzed articles. According to the results obtained, it is

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

possible to indicate a lack of publications on teacher training using the Inquiry-Based Teaching approach.

Keywords
Inquiry-based approach; Teacher Education; Science teaching.

Enseñanza por Indagación y la formación de profesores de Ciencias Naturales: una revisión bibliográfica

Resumen
El objetivo de este estudio fue mapear publicaciones sobre la Enseñanza por Indagación y la formación docente en Ciencias Naturales, con énfasis en revistas nacionales de Enseñanza y Educación en Ciencias. La investigación siguió la metodología de Revisión Sistemática de Literatura, analizando artículos publicados entre 2019 y 2023 en siete revistas de Qualis A1 y A2. Seis artículos fueron seleccionados tras un riguroso proceso de criterios de inclusión y exclusión. Los resultados destacan una distribución equilibrada entre la formación inicial y continua de docentes, con énfasis en enfoques tanto teóricos como prácticos de la Enseñanza por Indagación. Las investigaciones analizadas contemplan el desarrollo de prácticas argumentativas docentes, la integración de tecnologías digitales y la relevancia de los procesos reflexivos sobre la Enseñanza por Indagación en la formación inicial. Entre las autoras más citadas en la temática, Carvalho y Sasseron fueron referenciadas repetidamente en todos los artículos analizados. De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible señalar una carencia de publicaciones sobre la formación docente a partir del enfoque de la Enseñanza por Indagación.

Palabras clave
abordaje investigativo; formación docente; Enseñanza de las Ciencias.

1 Introdução

A educação enfrenta o desafio constante de formar indivíduos críticos, com maior autonomia e preparados para atuar em um mundo em constantes transformações. Nesse cenário, o papel do professor vai muito além da simples transmissão de conteúdos, sendo necessário promover a construção ativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida em sociedade.

Para isso, a formação docente, tanto inicial quanto continuada, atua como um pilar estratégico, pois serve como base para a inovação pedagógica e para a qualidade do processo educativo. Ao mesmo tempo, metodologias e abordagens que colocam o estudante como protagonista do próprio aprendizado, como o Ensino por Investigação,

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

ganham destaque, pois podem ser eficazes para engajar os alunos e aprofundar sua compreensão sobre o mundo ao seu redor.

A formação de professores é um campo central para a qualificação da educação. A profissão docente exige mais do que o domínio do conteúdo; requer competências pedagógicas, éticas e relacionais. Essa formação deve ser entendida como um processo contínuo de desenvolvimento profissional, que valoriza tanto a experiência quanto a reflexão sobre a prática (Nóvoa, 1992). Segundo o autor, a identidade profissional do professor se constrói na interação com o contexto escolar e social, e a formação deve apoiar esse processo.

Nesse sentido, podemos destacar que toda prática educativa é, por essência, política. A formação docente deve subsidiar os professores a atuarem como intelectuais transformadores (Freire, 1996). Freire (1996) propõe uma pedagogia da autonomia, na qual o professor, ao ensinar, também aprende, e o aluno, ao aprender, também ensina, criando um ciclo dialógico de construção mútua. A formação docente, portanto, não deve apenas preparar os professores para os desafios da sala de aula, mas também inspirá-los a guiar os estudantes em suas jornadas de aprendizado.

A formação inicial, realizada nos cursos de licenciatura, é o primeiro contato formal do futuro educador com os fundamentos teóricos e práticos da docência. É nesse momento que se estabelecem as bases para a compreensão da profissão, das metodologias e abordagens de ensino e da relação entre teoria e prática. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores (Brasil, 2019) enfatizam que esses cursos devem preparar os licenciandos para uma atuação crítica e reflexiva, capaz de responder às demandas de uma sociedade em constante transformação.

A efetividade dessa formação para a implementação de algumas abordagens, como o Ensino por Investigação, no entanto, ainda é um ponto de discussão. Mesmo em cursos que abordam o ensino investigativo, muitos professores ainda enfrentam dificuldades para implementar esses conceitos de forma eficaz em sala de aula (Silva, R.; Silva, F.; Suart, 2020). Essa lacuna entre teoria e prática reforça a necessidade de uma formação inicial que não se limite à teoria, mas que também ofereça experiências práticas e reflexivas, consolidando a compreensão e a implementação do Ensino por Investigação.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

A formação continuada, por sua vez, é fundamental para que os professores em exercício possam se atualizar, aprimorar suas práticas pedagógicas e se adaptar às inovações educacionais e tecnológicas. Ela deve ser vista como um processo de desenvolvimento contínuo, que faz parte da trajetória profissional do docente, integrada à sua vida e prática (Nóvoa, 1992).

No contexto do Ensino por Investigação, a formação continuada tem um papel de grande relevância também. Pesquisas como a de Malheiro e Teixeira (2020) apontam que cursos voltados para essa abordagem didática têm potencial para transformar as práticas dos professores e ampliar sua compreensão sobre a abordagem em questão. Esses estudos, no entanto, também revelam obstáculos, como resistência institucional e falta de suporte para a adoção de metodologias ativas (Silva; Moura, 2020). Isso reforça a necessidade de políticas públicas e programas de formação que ofereçam apoio contínuo aos educadores para que possam incorporar de maneira eficaz o Ensino por Investigação em suas práticas diárias.

Diferentemente do ensino por transmissão de conteúdos, que foca na transmissão passiva de informações, o Ensino por Investigação coloca o estudante no centro do processo de aprendizado. A abordagem em questão incentiva a formular questões, levantar hipóteses, planejar investigações, coletar dados, analisar informações e, finalmente, tirar suas próprias conclusões (Carvalho, 2018). O ensino investigativo é um caminho importante para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico, capacitando os estudantes a resolverem problemas e a entenderem a ciência como um processo dinâmico e questionador (Costa; Amaral, 2023).

O Ensino por Investigação pode ser compreendido como uma abordagem pedagógica que se inspira no próprio fazer científico, em que o conhecimento não é apresentado como pronto e acabado, mas construído a partir de situações-problema. Nesse processo, os estudantes são instigados a observar fenômenos, levantar dúvidas, formular hipóteses, elaborar estratégias de resolução, testar caminhos e reinterpretar resultados (Zômpero; Laburú, 2011). Assim, mais do que aprender conteúdos específicos, o aluno vivencia etapas fundamentais da prática investigativa, como o questionamento, a experimentação e a argumentação, desenvolvendo habilidades cognitivas e metacognitivas essenciais (Carvalho, 2018).

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

No Ensino por Investigação, o papel do professor se transforma. Em vez de ser a única fonte de conhecimento, ele passa a atuar como mediador e facilitador, criando um ambiente propício para a exploração e a descoberta. Em vez de fornecer respostas prontas, o professor orienta os alunos a buscarem soluções, estimulando discussões, argumentações e sistematização do conhecimento (Carvalho, 2018). Quando os estudantes se engajam, uma tarefa que poderia ser vista como burocrática se transforma em uma experiência de aprendizado significativa, tanto sobre os conceitos quanto sobre a própria natureza da ciência (Sasseron, 2015).

Embora os benefícios do Ensino por Investigação sejam amplamente reconhecidos, sua implementação enfrenta obstáculos. A falta de tempo para planejamento, a percepção de que a metodologia exige muito esforço e a ausência de apoio institucional são alguns dos desafios (Azevedo; Marcelo; Machado, 2020). Esses obstáculos reforçam a urgência de pesquisas que aprofundem a compreensão sobre como a formação docente vem sendo discutida no contexto do Ensino por Investigação.

Nesse sentido, a pesquisa se justifica pela importância de compreender como o Ensino por Investigação tem sido incorporado à formação de professores, especialmente na área das Ciências da Natureza. Dessa forma, o objetivo desta investigação é mapear as publicações sobre Ensino por Investigação e a formação docente na área das Ciências da Natureza.

2 Metodologia

A abordagem da pesquisa é do tipo qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994) e, quanto aos procedimentos técnicos, configura-se como sendo bibliográfica do tipo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL), fundamentada em Costa e Zoltowski (2014), e segue as seguintes etapas definidas pelos pesquisadores.

a) Delimitação da questão a ser pesquisada: o que está sendo pesquisado e publicado sobre o Ensino por Investigação e a formação docente na área das Ciências da Natureza?

b) Escolha das fontes de dados: restringimos a busca por publicações em periódicos nacionais da área de Ensino e/ou Educação em Ciências, com Qualis

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

A1 e A2, de acordo com a avaliação do quadriênio 2017-2020 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O critério para a escolha das revistas baseou-se na relevância para a área de pesquisa. Delimitamos também revistas que aceitam trabalhos de Ensino de Ciências de maneira geral, excluindo periódicos com foco específico em Ensino de Química, Física e Biologia. Ao todo, selecionamos sete periódicos da área, sendo quatro com Qualis A1 e três com Qualis A2, conforme detalhado no Quadro 1. As escolhas se justificam inicialmente por serem revistas de grande relevância para o Ensino de Ciências e também pelas cinco primeiras citadas terem sido utilizadas em duas pesquisas anteriores sobre atividades investigativas de 2010 e 2015 pelas autoras Strieder e Watanabe (2018) e Maximo-Pereira e Cunha (2021), que pesquisaram sobre o papel dos professores no Ensino de Ciências por Investigação publicados entre 2009 e 2019.

c) Eleição das palavras-chave para a busca: na etapa inicial, realizamos a busca nos sete periódicos supracitados utilizando os descritores “Ensino por Investigação”, “atividade investigativa” e “ensino investigativo”. Durante o levantamento, consideramos apenas os artigos publicados no período entre 2019 e 2023. Nesta etapa, foram identificados 149 artigos (Quadro 1).

Quadro 1 – Quantidade de artigos identificados na etapa inicial por revista

Revista	Qualis	Quantidade de artigos
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso)	A1	13
Ciência e Educação (Unesp. Impresso)	A1	27
Investigações em Ensino de Ciências (*Online*)	A1	22
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A1	33
Alexandria	A2	5
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	A2	13
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	36

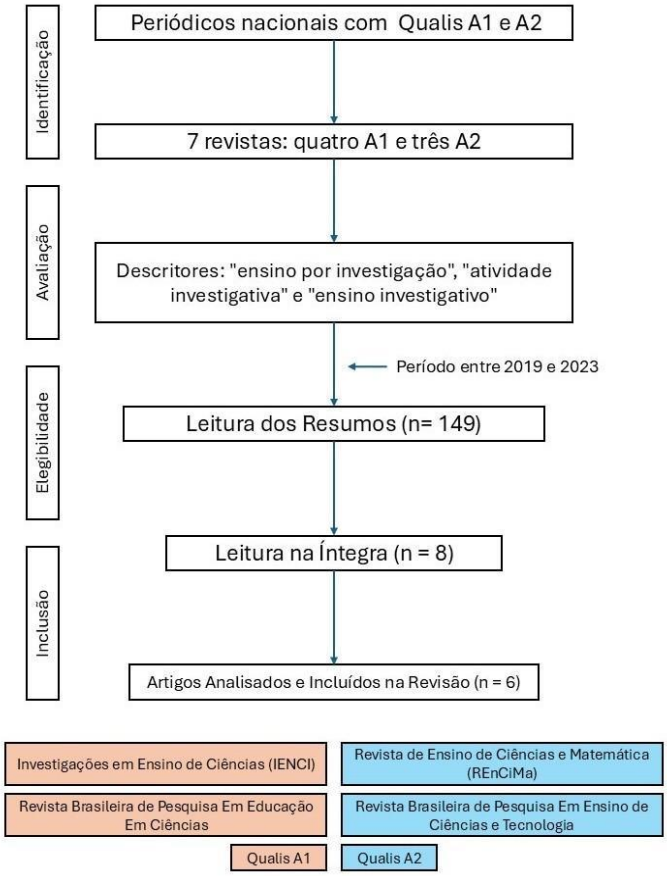
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos (2025).

d) Busca e armazenamento dos resultados: foi feito *download* dos arquivos dos artigos encontrados na busca, os quais foram armazenados em pastas com o nome dos periódicos em um acervo do Google Drive com acesso para todos os pesquisadores desta investigação. Adicionalmente, organizamos os dados em uma planilha que relaciona cada artigo ao seu título, revista e respectiva pasta de armazenamento.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

e) Seleção de artigos pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão: esta etapa consistiu na leitura dos resumos dos artigos selecionados na etapa anterior. Neste momento, identificamos o objetivo do trabalho, as palavras-chave e a abordagem adotada, com o objetivo de distinguir os trabalhos que tratavam da formação docente daqueles focados apenas na implementação de abordagens investigativas. De acordo com esses critérios, refinamos a seleção em oito artigos que abordaram a formação de professores. Destes, dois foram desclassificados posteriormente, visto que um se tratava da área da Matemática e outro não tinha o Ensino por Investigação como eixo central, mas sim experimentação. Dessa forma, selecionamos um *corpus* final de seis artigos para análise aprofundada. O detalhamento da metodologia pode ser observado no diagrama de fluxo abaixo (Figura 1).

Figura 1 – Diagrama de fluxo de seleção de artigos para revisão, com critérios de elegibilidade e inclusão



Fonte: Autores (2025).

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

f) Extração dos dados dos artigos selecionados: a extração dos dados dos seis artigos do *corpus* final foi realizada a partir da leitura na íntegra de cada um. Buscando organizar as informações obtidas de forma sistemática, elaboramos uma planilha com categorias *a posteriori* (Bardin, 1977), sendo elas: ano, universidade, cidade/estado, autor(es), tipo de formação docente (inicial e/ou continuada), objetivo, autores de referência sobre Ensino por Investigação, caráter da formação (teórico e/ou prático), descrição da atividade realizada, abordagem sobre Ensino por Investigação, metodologia, grupo de pesquisa, sujeitos ou objetos de pesquisa, resultados e discussões, considerações dos pesquisadores, definição de Ensino por Investigação, papel do professor e do estudante e pontos positivos e negativos da abordagem. Neste trabalho, analisaremos apenas os tipos de formação docente, objetivos, autores de referência e caráter da formação.

g) Avaliação dos artigos: o processo de avaliação dos artigos foi orientado pela pergunta inicial "Ensino por Investigação e a formação de professores das Ciências da Natureza: o que tem sido pesquisado sobre essa temática?". Dessa forma, dos oito trabalhos que foram pré-selecionados, dois deles acabaram sendo removidos, um por não ser da área das Ciências da Natureza, e sim da Matemática, e outro que o foco não era no Ensino por Investigação, e sim na experimentação.

h) Síntese e interpretação dos dados: para análise e interpretação detalhada dos dados, utilizamos a análise de conteúdo, constituída por "[...] um conjunto de técnicas de análise de comunicações que utiliza de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (Bardin, 1977, p. 42). Realizamos as três fases indicadas por Bardin (1977): a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Após leituras detalhadas dos seis artigos que compõem o *corpus* desta investigação, realizamos fichamentos e análises, possibilitando, assim, a criação de categorias *a posteriori*.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

3 Resultados e discussão

Dos 149 artigos selecionados na fase inicial, apenas 49 possuíam a temática de Ensino por Investigação, dos quais 41 tinham foco na implementação de atividades investigativas e somente oito eram relacionados com formação docente, os quais, portanto, foram selecionados para a análise detalhada. Destes oito trabalhos, dois foram desclassificados na leitura prévia, visto que um deles abordava formação na disciplina de Matemática, que não abrange o objetivo desta pesquisa, e o outro não possuía o Ensino por Investigação como eixo central da formação, dessa forma o Quadro 2 mostra os seis artigos selecionados para a análise final.

Quadro 2 – Artigos sobre formação docente em Ciências da Natureza e Ensino por investigação

Código	Referência	Origem
T1	MALHEIRO, João Manoel da Silva; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. Processo comunicativo em um curso de formação de professores: uma análise baseada nos princípios argumentativos de Perelman e Olbrechts--Tyteca. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 25, n. 1, 2020.	UFPA/Unesp
T2	SILVA, Raniele Aparecida da; SILVA, Francislainy Natália da; SUART, Rita de Cássia. Ações e reflexões vivenciadas por uma professora em formação inicial por meio de elaboração de planos e regência de aulas: contribuições do processo de reflexão orientada. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, p. 1169-1196, 2020.	USP/UFLA
T3	MOURA, Antonio Reynaldo Meneses; SOUZA, Caroline Batista Silva de; CUNHA, Aline Oliveira; SEDANO, Luciana. Limites e possibilidades encontrados por professores ao trabalharem com atividades investigativas nas aulas de Ciências: o que as pesquisas apontam?. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, 2020.	Uesc
T4	CLEOPHAS, Maria das Graças; CUNHA, Marcia Borin da. Contribuições da fotografia científica observatória (FoCO) para o Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, 2020.	Unila/Unioeste
T5	AZEVEDO, Lília do Espírito Santo; MARCELINO, Valeria de Souza; MACHADO, Cassiana Barreto Hygino. Sequências de ensino investigativas: um desafio na formação inicial de professores de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 360-378, 2020.	Uenf/IFF
T6	MENDONÇA, Amsterdam de Jesus Souza Marques de; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. O conceito de energia e suas manifestações: uma proposta de ensino investigativo para professores do Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 165-184, 2020.	IFRJ/UFRJ

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos (2025).

Legenda: UFPA: Universidade Federal do Pará; Unesp: Universidade Estadual Paulista; USP: Universidade de São Paulo; UFLA: Universidade Federal de Lavras; Uesc: Universidade Estadual de Santa Cruz; Unila: Universidade Federal da Integração Latino-Americana; Unioeste: Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Uenf: Universidade Estadual do Norte Fluminense; IFF: Instituto Federal Fluminense; IFRJ: Instituto Federal do Rio de Janeiro; e UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Das seis publicações analisadas nesta pesquisa, cinco delas apresentam parcerias entre diferentes instituições de cidades distintas e alguns casos até de estados. Esse é um dado interessante, mostrando colaboração entre os pesquisadores envolvidos. Outro dado relevante é que quatro das cinco regiões do Brasil tiveram representatividade, faltando apenas o Centro-Oeste. A região Sudeste teve mais representatividade nas publicações, com destaque para Uenf/IFF, IFRJ/UFRJ (Rio de Janeiro) e USP/UFLA (São Paulo/Minas Gerais), representando três dos seis artigos. Houve parceria da UFPA (Norte) com a Unesp (Sudeste). A Uesc representou o Nordeste e a Unila/Unioeste (Paraná) o Sul. Esses achados corroboram Montani, Miranda e Carvalho (2018), que também apontaram a predominância do Sudeste e a ausência do Centro-Oeste em publicações sobre Ensino por Investigação.

3.1 Principais autores citados sobre Ensino por Investigação

Analisamos os seis artigos deste levantamento acerca do Ensino por Investigação e formação docente em Ciências da Natureza. O levantamento das citações nos permitiu identificar os autores mais referenciados, os quais podem ser conferidos no Quadro 3.

Quadro 3 – Autores mais citados e frequência de citações

Autor(es)	Número de citações	Número de trabalhos que citaram	Trabalhos em que foram citados
Carvalho (1998, 2004, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014, 2017, 2018)	69	6	T1, T2, T3, T4, T5, T6
Sasseron (2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017)	30	5	T2, T3, T4, T5, T6
Suart e Marcondes (2018)	9	1	T2
Machado (2012, 2017)	8	2	T3 e T5
Malheiro (2005, 2008, 2009, 2016)	8	1	T1
Zômpero (2017)	7	1	T2
Laburú (2011)	6	1	T2
Almeida (2017)	3	1	T1
Krasilchick (1987, 2009)	2	1	T3
Munford e Lima (2007)	2	1	T3

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos (2025).

De acordo com o quadro, Carvalho é a autora mais citada, com 69 referências em seis trabalhos, evidenciando seu papel central na pesquisa em Ensino por

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Investigação. Sasseron segue com 30 citações, seguido por Suart e Marcondes, com nove, Malheiro, também com nove, e Machado, com oito. Autores como Zômpero (7), Laburú (6), Almeida (3), Krasilchick (2) e Munford e Lima (2) completam o conjunto dos autores que foram citados nos trabalhos. A distribuição das citações entre esses autores reflete a densidade e as principais direções da pesquisa na área. A proeminência de Carvalho e Sasseron, em particular, indica a existência de pilares teóricos e metodológicos fundamentais que orientam grande parte dos estudos.

Carvalho é amplamente reconhecida como uma das principais referências nacionais em Ensino por Investigação, com uma trajetória notável na formação de professores e na produção de referenciais para o Ensino de Ciências (Carvalho, 2013). A autora defende uma mudança pedagógica pautada no questionamento, resolução de problemas e valorização dos saberes prévios, visando à autonomia intelectual e ao protagonismo dos alunos na aprendizagem científica (Carvalho, 2013). Para Carvalho (2013), o Ensino por Investigação vai além da simples aplicação de atividades práticas, pois exige que o professor estimule o raciocínio crítico, a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades essenciais, como argumentação, comunicação e trabalho cooperativo (Carvalho *et al.*, 1998).

Nesse contexto, a autora ressalta que essa abordagem deve ser compreendida "[...] como uma atitude didática empenhada em superar a transmissão tradicional de conteúdos, permitindo que os alunos se tornem efetivamente participantes e agentes de sua própria aprendizagem" (Carvalho, 2013).

3.2 Classificação dos trabalhos analisados: objetivo dos artigos analisados

Dentre muitos aspectos analisados, estabelecemos uma categorização (Bardin, 1977) *a posteriori* com a classificação: *nível da formação docente abordada e natureza da pesquisa*. A primeira categoria diferencia a formação inicial, voltada para licenciandos no período de graduação, da formação continuada, destinada a docentes em exercício. A natureza da pesquisa distingue as pesquisas de perfil teórico, que propõem discussões conceituais, revisão de literatura ou propostas metodológicas sem implementação sobre a formação de professores no Ensino por Investigação, daquelas

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

de caráter prático, que contêm a implementação, relato ou análise de uma intervenção material. A categorização dos trabalhos pode ser observada no Quadro 4, assim como o objetivo dos trabalhos.

Quadro 4 – Categorias dos artigos segundo caráter da pesquisa, a natureza da formação docente e objetivo

Código	Nível da formação	Natureza da pesquisa	Objetivo
T1	Continuada	Prático	"[...] analisar, com base nos princípios argumentativos de Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996), os argumentos docentes elaborados a partir de uma Sequência de Ensino Investigativo durante o curso 'FormAÇÃO de Professores na Perspectiva do Ensino Investigativo', realizado na região Centro-Oeste paulista para 24 professores" (Malheiro; Teixeira, 2020, p. 306).
T2	Inicial	Teórico e prático	"[...] investigar como a participação de uma professora em formação inicial em Química, em um grupo de reflexão orientada, contribuiu para uma formação mais crítica e reflexiva sobre a sua prática docente" (Silva, R.; Silva, F.; Stuart, 2020, p. 1170).
T3	Continuada	Teórico	"[...] analisar o que foi publicado nos últimos seis anos em artigos de referência da área, abordando como o professor vem desenvolvendo as atividades investigativas em suas aulas a partir do que é discutido sobre o ENCI em cursos de formação continuada de professores" (Moura *et al.*, 2020, p. 204).
T4	Inicial	Prático	"[...] sugerir um Modelo Aplicacional de Ensino por Investigação (MAEI) que faça uso da Fotografia Científica Observatória (FoCO), tendo como aporte as Tecnologias Digitais Móveis (TDM), além de apoiar-se nos recursos da web 2.0" (Cleophas; Cunha, 2020, p. 350).
T5	Inicial	Teórico e prático	"[...] auxiliar futuros docentes na elaboração de aulas nos moldes do Ensino por Investigação, além de contribuir para reflexão sobre suas respectivas práticas pedagógicas" (Azevedo; Marcelino; Machado, 2020, p. 360).
T6	Continuada	Teórico e prático	"[...] analisar os resultados da aplicação de uma sequência de ensino investigativo sobre o conceito de energia, de forma interdisciplinar, junto aos professores do ensino fundamental. [...] investigar as concepções de professores em um curso de formação continuada em Ciências Naturais, acerca do tema energia e suas manifestações" (Mendonça; Pereira, 2020, p. 167).

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos na pesquisa (2025).

Após categorizar os trabalhos, observamos uma distribuição equilibrada entre os tipos de formações docentes abordadas nos artigos, sendo três de formação inicial e três

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

de formação continuada. Quanto à natureza da pesquisa, um escrito é estritamente teórico, dois são práticos e três mesclam as duas abordagens. Essa variedade pode indicar uma preocupação tanto com a preparação dos futuros professores quanto com a atualização dos docentes em atuação.

Ao realizarmos a análise individual de cada artigo, percebemos diferentes abordagens e objetivos. O artigo T1 (Malheiro; Teixeira, 2020), analisou os argumentos de 24 professores durante um curso de formação sobre Ensino por Investigação, utilizando como base os princípios argumentativos de Perelman e Olbrechts-Tyteca. O trabalho focou no processo comunicativo e na construção de argumentos pelos docentes em exercício, portanto teve caráter prático. O T4 (Cleophas; Cunha, 2020) também teve natureza prática, propondo um Modelo Aplicacional de Ensino por Investigação (Maei), que utiliza a Fotografia Científica Observatória (FoCO), com o apoio de tecnologias digitais móveis e recursos da *web* 2.0.

O T3 (Moura *et al.*, 2020) foi o único puramente teórico, pois consistiu na revisão de literatura para analisar o que pesquisas recentes apontam sobre os limites e as possibilidades que professores encontram ao aplicar atividades investigativas a partir do que é discutido em cursos de formação continuada.

O T2 (Silva, R.; Silva, F.; Suart, 2020) uniu teoria e prática, pois analisou como a participação em um grupo de reflexão orientada contribuiu para a formação crítica de uma professora de Química em formação inicial. O estudo buscou o diálogo entre a atuação da licencianda, no processo de elaboração de planos de aula e regência, e a fundamentação teórica sobre o Ensino por Investigação. O T5 (Azevedo; Marcelino; Machado, 2020) também teve caráter teórico-prático, dado que buscou auxiliar futuros docentes de Ciências na elaboração de aulas no formato de Ensino por Investigação, além de fomentar a reflexão sobre suas próprias práticas pedagógicas. Outro artigo que utilizou de ambas as abordagens foi o T6 (Mendonça; Pereira, 2020), que analisou os resultados da aplicação de uma sequência de ensino investigativo sobre o conceito de energia com professores do Ensino Fundamental, investigando as concepções dos docentes sobre o tema durante um curso de formação continuada em Ciências Naturais.

Dessa forma, embora o *corpus* do trabalho seja reduzido, a análise de conteúdo dos seis artigos revela focos específicos sobre o que tem sido pesquisado acerca do

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Ensino por Investigação. Os trabalhos de natureza prática (T1, T4) indicam que as intervenções formativas têm explorado competências docentes para o tema, como a argumentação (Malheiro; Teixeira, 2020) e a integração de tecnologias digitais móveis para propor modelos de aplicação do Ensino por Investigação (Cleophas; Cunha, 2020). De outra maneira, T2, T5, e T6, que mesclam teoria e prática, demonstram a relevância de processos reflexivos que conectem a teoria do Ensino por Investigação à prática de sala de aula, tanto para professores em formação inicial quanto para os já atuantes. Já a revisão teórica T3 sistematiza os limites e possibilidades enfrentados pelos docentes, apontando para desafios que persistem, como a falta de tempo e apoio institucional.

A presença equilibrada de estudos sobre formação inicial e continuada evidencia a necessidade de uma formação docente como "um processo contínuo de desenvolvimento profissional", defendido por Nóvoa (1992), reforçando a ideia de que a aprendizagem do professor não termina na graduação, sendo essenciais a atualização e a reflexão sobre a prática para incorporar novas abordagens, como o Ensino por Investigação. Os estudos T2 e T5, que buscam contribuir para a reflexão das práticas educativas, expõem a presença da perspectiva de Freire (1996), que enxerga o professor como um como um "intelectual transformador" e a prática educativa como um "ciclo dialógico de construção mútua".

A concepção de Costa e Amaral (2023) sobre o Ensino por Investigação como um caminho para desenvolver a autonomia e o pensamento crítico e sua afirmação de que essa abordagem pode transformar uma tarefa em "uma experiência de aprendizado significativa" (Sasseron, 2015) corroboram os objetivos dos trabalhos T4, T5 e T6, que propõem abordagens didáticas investigativas para auxiliar futuros docentes e investigar concepções de professores em exercício. Thiengo *et al.* (2022, p. 12) destacam que a:

> [...] formação docente diz respeito a um processo dinâmico, inacabado, inserido em um contexto histórico, cabe frisar que, no âmbito do capitalismo e de sua razão instrumental, o processo de formação docente tende a ocorrer predominantemente de forma fragmentada e instrumentalizadora, com poucos espaços de formação mais ampla e humana.

Considerando o fragmento acima dos autores supracitados, vale a reflexão acerca de a formação docente ser um processo contínuo, uma vez que jamais é findado. Dessa forma, é preciso pensar na formação docente durante todas as etapas, da inicial à

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

continuada. Nesta pesquisa, salientamos que o Ensino por Investigação é uma abordagem que precisa ser trabalhada e discutida na formação dos professores para que possam implementá-la em suas práticas de sala de aula, na busca de aulas mais dinâmicas, em que os estudantes atuem com maior protagonismo e o professor os auxilie na construção do conhecimento.

4 Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo mapear as publicações sobre Ensino por Investigação e a formação docente na área das Ciências da Natureza em sete periódicos de relevância na área. A busca ocorreu nos periódicos: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*; *Ciência e Educação*; *Investigações em Ensino de Ciências*; *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*; *Alexandria*; *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*; e *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*; do total de 149 artigos de 2019 a 2023 sobre o Ensino por Investigação, apenas seis tratavam do viés da formação docente em Ciências da Natureza. Embora numericamente escassas, as análises dessas publicações indicam que a pesquisa na área abordou nos últimos anos temas como o desenvolvimento da argumentação docente, a integração de tecnologias digitais e a promoção de processos reflexivos que buscam conectar teoria e prática. Além disso, destacamos que, na presente pesquisa, realizamos o levantamento acerca do Ensino por Investigação e formação docente na área das Ciências da Natureza, porém a abordagem em questão não é restrita a essa área do conhecimento, devendo ser incentivadas e realizadas pesquisas acerca de como o Ensino por Investigação aparece em pesquisas dos demais componentes curriculares e suas áreas correlatadas na formação docente.

Dentre os resultados obtidos, destacamos como relevante a parceria entre pesquisadores/instituições nas suas publicações, sendo que, entre os seis artigos analisados, cinco foram em colaboração de diferentes instituições, reforçando a parceria e a necessidade de diálogos nas produções científicas. Outro dado obtido foi o destaque para as autoras Carvalho e Sasseron, sendo essas duas as mais citadas nos trabalhos analisados.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Em relação ao nível de formação abordada nos artigos analisados, ocorreu de forma igualitária, sendo metade de formação inicial e metade de formação continuada. Quando analisada a natureza da pesquisa, o resultado apontou um trabalho teórico, dois práticos e três com duas naturezas.

Os resultados obtidos já sinalizam a discrepância das publicações entre as pesquisas voltadas ao Ensino por Investigação, sendo grande parte para outros enfoques que não o da formação docente. Esses indícios reforçam a necessidade de investigar como e se a temática do Ensino por Investigação é tratada na formação dos professores da área em questão.

Por fim, salientamos que o artigo traz contribuições sobre a temática de Ensino por Investigação quanto à formação docente na área das Ciências da Natureza, porém essa temática não se esgota. Nesse sentido, destacamos a necessidade de outras pesquisas para contribuir e aumentar as buscas acerca da temática em questão, dado que, conforme os resultados obtidos, há carências de pesquisas sobre Ensino por Investigação na formação de professores das Ciências da Natureza.

5 Referências

AZEVEDO, L. E. S.; MARCELINO, V. S.; MACHADO, C. B. H. Sequências de ensino investigativas: um desafio na formação inicial de professores de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 360-378, 2020. DOI: 10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2489. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2489. Acesso em: 5 set. 2025.

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

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 dez. 2019.

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

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852. Acesso em: 24 jan. 2025.

CARVALHO, A. M. P. *et al. Ciências no Ensino Fundamental*: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n101/n101a08.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

CLEOPHAS, M. G.; CUNHA, M. B. Contribuições da Fotografia Científica Observatória (FoCO) para o Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, 2020. DOI: 10.3895/rbect.v13n1.8409. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8409. Acesso em: 10 abr. 2025.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. *In*: KOLLER, S. H.; COUTO, M. C. P.; PAULA, H. J. v. (org.). *Manual de produção científica*. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 55-70.

COSTA, D. G.; AMARAL, E. O Ensino por Investigação e a pedagogia libertadora de Paulo Freire: analisando articulações pedagógicas possíveis. *SciELO Preprints*, [*S. l.*], 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5323. Disponível em: https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5323. Acesso em: 9 set. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. Processo comunicativo em um curso de formação de professores: uma análise baseada nos princípios argumentativos de Perelman e Olbrechts-tyteca. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 306-328, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p306. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1594. Acesso em: 5 set. 2025.

MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. O professor que desenvolve o Ensino de Ciências por Investigação: o que dizem as pesquisas?. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 26, n. 3, p. 134-156, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p134. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2516. Acesso em: 5 ago. 2025.

MENDONÇA, A. J. S. M.; PEREIRA, G. R. O conceito de energia e suas manifestações: uma proposta de ensino investigativo para professores do Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 165-184, 2020. DOI: 10.26843/rencima.v11i5.2698. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2698. Acesso em: 5 set. 2025.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

MONTANINI, S. M. P.; MIRANDA, S. C.; CARVALHO, P. S. O Ensino de Ciências por Investigação: abordagem em publicações recentes. *Revista Sapiência*: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais, Iporá, v. 7, n. 2, p. 288-304, 2018. Disponível em: https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/8201. Acesso em: 12 abr. 2025.

MOURA, A. R. M.; SOUZA, C. B. S.; CUNHA, A. O.; SEDANO, L. Limites e possibilidades encontrados por professores ao trabalharem com atividades investigativas nas aulas de Ciências: o que as pesquisas apontam?. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, 2020. DOI: 10.3895/rbect.v13n2.9832. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9832. Acesso em: 10 fev. 2025.

NÓVOA, A. *Formação de professores e profissão docente*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio*: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s04. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt. Acesso em: 10 abr. 2025.

SILVA, J. T.; MOURA, D. B. Metodologias ativas na aprendizagem: um desafio para o professor do século XXI. *In*: KOACHHANN, A. (org.). *Formação docente e trabalho pedagógico*: diálogos fecundos. Goiânia: Scotti, 2020. p. 193-209.

SILVA, R. A.; SILVA, F. N.; SUART, R. C. Ações e reflexões vivenciadas por uma professora em formação inicial por meio de elaboração de planos e regência de aulas: contribuições do processo de reflexão orientada. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, p. 1169-1196, 2020. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2020u11691196. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/20447. Acesso em: 5 jun. 2025.

STRIEDER, R. B.; WATANABE, G. Atividades investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 819-849, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183819. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4737. Acesso em: 5 ago. 2025.

THIENGO, L. C.; AVELAR, D. G. S.; OLIVEIRA, S. K. N.; SANTOS, F. L. S. A perspectiva freireana na formação de professores de ciências naturais: uma revisão de literatura. *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 7, e8047, 2022. DOI: 10.25053/redufor.v7.e8047. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/8047. Acesso em: 5 set. 2025.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

ZÔMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio*: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/309/715. Acesso em: 10 jan. 2025.

Tarso Augusto Petry Kock, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Física
[i] https://orcid.org/0009-0005-4000-6858
Atualmente é graduando de licenciatura em Física na UFSC e já atuou como professor no Ensino Médio. Possui trabalhos em ensino de Física e fez iniciação científica em Ensino de Ciências por investigação.
Contribuição de autoria: Curadoria de dados, escrita – primeira redação, revisão e edição –, investigação e metodologia.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8550715770172555
E-mail: tarso10101@gmail.com

Leonardo Monari Salvi, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Biologia
[ii] https://orcid.org/0000-0002-7800-5835
Licenciado em Ciências Biológicas na UFSC, atuando como analista de Biologia. Possui trabalhos sobre plataformização da educação, inteligência artificial e formação de professores.
Contribuição de autoria: Curadoria de dados, escrita – primeira redação, revisão e edição – e investigação.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5066506190379649
E-mail: leonardosalvi12@gmail.com

Keiciane Canabarro Drehmer-Marques, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Metodologia de Ensino
[iii] https://orcid.org/0000-0002-5338-8534
Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestra em Educação em Ciências, licenciada e bacharela em Ciências Biológicas pela UFSM. Professora da UFSC, no Departamento de Metodologia de Ensino.
Contribuição de autoria: Administração do projeto, escrita – primeira redação –, metodologia e supervisão.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5945107541255759
E-mail: keicibio@gmail.com

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Editora responsável: Lia Machado Fiuza Fialho

Pareceristas *ad hoc*: Mercedes Causse Cathcart e António António

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Como citar este artigo (ABNT):
KOCK, Tarso Augusto Petry; SALVI, Leonardo Monari; DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro. Ensino por Investigação e a formação de professores de Ciências da Natureza: uma revisão bibliográfica. *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 10, e16238, 2025. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/e16238



Recebido em 16 de agosto de 2025.

Aceito em 31 de outubro de 2025.

Publicado em 15 de dezembro de 2025.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.