



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

ANGELY NAIANA MACENA CAVALCANTE
ISADORA CRISTINA PEREIRA DOS SANTOS LIMA

**ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

MACEIÓ
2025

ANGELY NAIANA MACENA CAVALCANTE
ISADORA CRISTINA PEREIRA DOS SANTOS LIMA

**ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas CEDU/UFAL, como requisito para obtenção do título de Pedagoga.

Orientadora: Prof. Dr. Elton Casado Fireman

MACEIÓ
2025

ANGELY NAIANA MACENA CAVALCANTE
ISADORA CRISTINA PEREIRA DOS SANTOS LIMA

**ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

Trabalho apresentado ao Colegiado do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 14/11/2025.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman (CEDU/UFAL)

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Elton Casado Fireman (CEDU/UFAL)
Presidente

Prof. Me. José Renan Gomes dos Santos (CEDU/UFAL)
2º. Membro

Profa. Ma. Alana Priscila Lima de Oliveira (SEDUC)
3º. Membro

ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Angely Naiana Macena Cavalcante¹

Isadora Cristina Pereira dos Santos Lima²

Elton Casado Fireman³

RESUMO

O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que promove o protagonismo do estudante através da alfabetização científica. O presente trabalho tem como objetivo analisar as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) no Ensino de Ciências produzidas para os Anos Iniciais presentes em trabalhos catalogados durante o Projeto de Iniciação Científica⁴ realizado entre os anos de 2022-2023. Os métodos empregados para alcançar os objetivos do estudo e reunir as informações necessárias foram a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica. Dessa forma, foram selecionados e analisados seis trabalhos, sendo quatro dissertações de mestrado e duas teses de doutorado, com doze Sequências de Ensino Investigativo (SEI) ao todo, em que os pós-graduandos realizaram intervenções em escolas utilizando a abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). Os dados analisados revelaram a predominância de elementos do EnCI relacionados à realização de atividades manipulativas, à formulação de hipóteses e ideias pelos alunos, bem como ao incentivo ao trabalho colaborativo e em grupo. Em contrapartida, aspectos como a contextualização dos saberes, a proposição de novos problemas, a autonomia dos estudantes na definição de procedimentos e formulação de novas hipóteses foram menos explorados. Apesar disso, os resultados, em geral, foram positivos e a maioria dos elementos esteve presente em boa parte das sequências analisadas.

Palavras-chave: Sequência de Ensino Investigativo. Ensino de Ciências. Anos Iniciais.

ABSTRACT

Inquiry-Based Teaching is a didactic approach that promotes student protagonism through scientific literacy. The present study aims to analyze the Inquiry-Based Teaching Sequences (SEI) in Science Education produced for the Early Years of Elementary School, as found in works catalogued during the Scientific Initiation Project carried out between 2022 and 2023. To this end, six works were selected and analyzed—four master's dissertations and two doctoral theses—comprising twelve Inquiry-Based Teaching Sequences (SEI) in total, in which the graduate students conducted interventions in schools using the didactic approach of Inquiry-Based Science Education (IBSE). The analyzed data revealed the predominance of IBSE elements related to the execution of hands-on activities, the formulation of hypotheses and ideas by students, as well as the encouragement of collaborative and group work. Conversely, aspects such as the contextualization of knowledge, the proposition of new problems, and students' autonomy in defining procedures and formulating new hypotheses were less explored. Nevertheless, the results were generally positive, and most elements were present in a substantial portion of the analyzed sequences.

Keywords: Inquiry-Based Teaching Sequence. Inquiry-Based Science Education. Early Years.

¹ Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas. Orientanda do professor doutor Elton Casado Fireman do PIBIC 2022-2023 sobre Sequência de Ensino Investigativo no campo de Ensino de Ciências. E-mail: angely.cavalcante@cedu.ufal.br.

² Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas. E-mail: isadora.lima@cedu.ufal.br.

³ Doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Professor do Programa de Pós-graduação em Educação brasileira, coordenador do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da UFAL e líder do grupo de pesquisa, Ensino de Ciências e Formação de Professores. E-mail: elton@cedu.ufal.br.

⁴ Os trabalhos analisados foram catalogados durante o Projeto de Iniciação Científica (PIBIC), no período de 2022-2023, e apresentados no Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas (EPEAL), evento promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), voltado à divulgação e discussão de pesquisas na área da educação.

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, pairou sobre o imaginário social a mística do cientista como um gênio dotado de um talento único, uma inteligência acima da média ou até mesmo, um ser agraciado com um dom divino, capaz de compreender o mundo de maneira peculiar e perspicaz. A noção kuhniana de "ciência normal" evidencia que a prática majoritária da ciência é realizada por uma comunidade de pesquisadores, afastando-se dessa idealização do cientista como um revolucionário solitário (Kuhn, 2012).

Segundo Kuhn (2012), a ciência é uma prática coletiva desenvolvida a partir de conhecimentos adquiridos e consolidados ao longo da história. Dessa forma, o “fazer científico” não é algo linear e reduzido a uma pessoa, uma personalidade, pelo contrário, ocorre por meio de práticas socializadas dentro de uma comunidade, o que se contrapõe a visão distorcida que se criou acerca da ciência e de cientista.

No entanto, a bem da verdade é que, até os dias atuais essa ideia ainda está entranhada em nossa cultura e na forma como a sociedade percebe a profissão do cientista e a produção científica, – não como uma área que pode ser aprimorada e desenvolvida por todo e qualquer ser humano a partir da prática e incentivo contínuos, mas como uma ação restrita a um grupo específico e determinado. Essa concepção pode estar fortemente atrelada ao fato de a ciência ainda ser concebida de modo distante da realidade em que vivemos, como um conhecimento à parte ou de difícil compreensão socialmente neutra e descontextualizada (Cachapuz *et al.*, 2005).

A ciência ainda enfrenta uma série de dificuldades para se firmar tanto dentro do campo social, quanto no contexto escolar. Assim como a visão deformada que se tem a respeito da ciência e do conhecimento científico, fatores relacionados a concepções individualista, elitista, descontextualizada e ahistórica, agravam esse problema, (Cachapuz *et al.*, 2005). Desse modo, cria-se um distanciamento entre ciência e sociedade e, conseqüentemente, surge um abismo entre sujeito e acesso ao conhecimento científico.

Pode-se dizer que parte dessa crise entre ciência e sociedade, do ponto de vista educacional, é também agravada pela lógica de ensino baseada em concepções tradicionais e mecanicistas de aprendizagem, pautadas na mera memorização e reprodução do conhecimento sem nenhum esforço crítico, analítico e questionador. Ademais, como defende Paulo Freire, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 47).

Desse modo, essa lógica de ensino mecanicista, além de ser ineficaz no processo de alfabetização científica⁵, não é capaz de romper com as visões equivocadas apontadas anteriormente, pois sua finalidade é justamente oposta a isso, de modo que, o foco voltado para a memorização se contrapõe as características próprias do Ensino Investigativo. Este artigo se propõe a analisar as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) voltadas para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, presentes em trabalhos desenvolvidos no âmbito da pós-graduação, no recorte temporal de 2017-2022, catalogados durante o Projeto de Iniciação Científica entre os anos de 2022-2023. Buscou-se mapear os principais marcos teóricos relacionados ao Ensino de Ciências por Investigação presentes nessa produção acadêmica e examinar os elementos das SEI identificados nos trabalhos, bem como as suas relações com as características desse tipo de ensino.

2. METODOLOGIA

Para este artigo, foi escolhida a abordagem de pesquisa qualitativa para guiar a investigação. Para Lüdke e André (1986), na pesquisa qualitativa, o pesquisador desempenha um papel central servindo como instrumento principal para coletar dados diretamente das fontes, com ênfase na subjetividade inerente aos dados. Os métodos empregados para alcançar os objetivos do estudo e reunir as informações necessárias foram a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica. Lüdke e André (1986), indicam que a análise documental é um método valioso em pesquisas qualitativas de caráter exploratório, podendo ser trabalhada concomitantemente com outras técnicas.

De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica apresenta um potencial significativo para a exploração, baseando-se em estudos previamente publicados. Nesse sentido, optou-se pela utilização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) durante a catalogação de dados no Projeto de Iniciação Científica (2022-2023). Segundo Costa e Zoltowski (2014), essa abordagem compreende as seguintes etapas: delimitação da questão a ser pesquisada, escolha das fontes de dados, eleição das palavras-chave para a busca, busca e armazenamento dos resultados, seleção dos trabalhos (critérios de inclusão e exclusão), extração dos dados dos artigos selecionados, avaliação dos artigos, síntese e interpretação dos dados.

Para a análise das Sequências de Ensino Investigativo (SEI) utilizamos a Ferramenta de Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI), apresentada no Quadro 1, proposta por Cardoso e Scarpa (2018), composta por 26 categorias —

identificadas como elementos — e 5 blocos temáticos sobre o EnCI, com o objetivo de observar como ele tem sido compreendido e desenvolvido no Ensino Fundamental Anos Iniciais. Os temas estão organizados em: (A) Introdução à investigação; (B) Apoio às investigações dos alunos; (C) Guia as análises e conclusões; (D) Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo; e (E) Estágios futuros à investigação. A saber, a área de Avaliação da ferramenta de diagnóstico possui três tipos de avaliação, sendo eles: P para presente, A para ausente e NA para não aplicável.

Um elemento é indicado como presente, quando indícios de sua ocorrência forem encontrados no material analisado; ausente, quando não houver informações que indiquem a presença do elemento; ou como não aplicável, quando não for pertinente ou possível fazer a sua avaliação (Cardoso; Scarpa, 2018, p. 1036)

Quadro 1 - Ferramenta de Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI) proposta por Cardoso e Scarpa (2018)

Ferramenta de Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI) proposta por Cardoso e Scarpa (2018)					
Tema		Elementos		Avaliação	
A. Introdução à investigação		A1. O professor estimula o interesse dos alunos sobre um tópico de investigação		P	A NA
B. Apoio à investigação dos alunos	B1. Problema/Questão	B1.1 Há a definição de problema e/ou questão de investigação.	P	A	NA
		B1.2 O professor envolve os alunos na definição do problema e/ou questão de investigação.	P	A	NA
	B2. Hipótese/Previsão	B2.1 Há a definição de hipóteses e/ou previsão para a investigação.	P	A	NA
		B2.2 O professor envolve os alunos na definição de hipóteses e/ou previsão.	P	A	NA
		B2.3 O professor envolve os alunos na justificação da hipótese e/ou previsão definida.	P	A	NA
	B3. Planejamento	B3.1 Há a definição de procedimentos de investigação.	P	A	NA
		B3.2 O professor envolve os alunos na definição dos procedimentos de investigação.	P	A	NA
		B3.3 Os procedimentos de investigação são apropriados ao problema e/ou questão.	P	A	NA
	B4. Coleta de dados	B4.1 Há a coleta de dados durante a investigação.	P	A	NA
		B4.2 O professor envolve os alunos na coleta de dados.	P	A	NA
B. Apoio à investigação dos alunos	B4. Coleta de dados	B4.3 O professor ajuda os alunos a manter as notas e registros durante a coleta de dados.	P	A	NA
		B4.4 O professor encoraja os alunos a checar os dados.	P	A	NA
		B4.5 Os dados coletados permitem o teste da hipótese e/ou previsão.	P	A	NA
C. Guia as análises e conclusões		C1 O professor encoraja os alunos a analisar os dados coletados.		P	A NA

	C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões.	P	A	NA
	C3 O professor encoraja os alunos a justificar as suas conclusões com base em conhecimentos científicos.	P	A	NA
	C4 O professor encoraja os alunos a verificar se as suas conclusões estão consistentes com os resultados.	P	A	NA
	C5 O professor encoraja os alunos a comparar as suas conclusões com a hipótese e/ou previsão.	P	A	NA
	C6 O professor encoraja os alunos a considerar as suas conclusões em relação ao problema e/ou questão de investigação.	P	A	NA
	C7 O professor encoraja os alunos a refletir sobre investigação como um todo.	P	A	NA
	D1 O professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo.	P	A	NA
D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo	D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho.	P	A	NA
	D3 O professor encoraja os alunos a se posicionar frente aos relatos dos colegas sobre a investigação.	P	A	NA
E. Estágios futuros à investigação	E1 O professor encoraja os alunos a aplicar o conhecimento adquirido em novas situações.	P	A	NA
	E2 O professor encoraja os alunos a identificar ou elaborar mais problemas e/ou questões a partir da investigação.	P	A	NA

Fonte: Cardoso e Scarpa, (2018).

As SEI analisadas fazem parte das quatro dissertações de mestrado e das duas teses de doutorado, catalogadas por uma das autoras em um Projeto de Iniciação Científica que ocorreu durante os anos de 2022-2023. Os trabalhos selecionados compreenderam o recorte temporal de 2017-2022, buscados no banco de dados Portal de Periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A título de esclarecimento, o projeto contou com o Plano de Trabalho intitulado “Análise das Sequências de Ensino Investigativo presentes nas produções em mestrados e doutorados acadêmicos”, o qual integrou a pesquisa “Saberes Docentes Mobilizados na Construção de Sequências de Ensino Investigativo”. O projeto consistiu em uma pesquisa bibliográfica e qualitativa, cujo objetivo foi analisar teses e dissertações da área de Ensino (área 46 da CAPES) que abordavam o Ensino de Ciências por meio de Sequências de Ensino Investigativo (SEI).

Inicialmente, os trabalhos foram reunidos e catalogados a partir de uma análise bibliográfica para, posteriormente, analisar as SEI apresentadas com o objetivo de compreender o como se apresenta o caráter investigativo das sequências de ensino proposto pelos autores. Realizamos o levantamento dos trabalhos que continham palavras-chave como “ensino de ciências”, “ensino de ciências por investigação”, “ensino investigativo”, “sequência de ensino investigativo” como filtro inicial de nossa produção. No total, foram 12 (doze) sequências de ensino por investigação analisadas, presentes em 6 (seis) trabalhos selecionados.

Nosso objetivo, restringe-se apenas à observação e análise de SEI desenvolvidas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por se tratar de uma área de atuação da Pedagogia.

3. ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Nos anos iniciais da Educação Básica, assegurados por lei como direito de todos os brasileiros, a formação escolar deve garantir o desenvolvimento integral do educando, preparando-o para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho, conforme previsto na Constituição Federal (1988) e na LDB (1996). Essa etapa, que compreende do 1º ao 5º ano, é responsabilidade da rede municipal de ensino, que deve oferecer um currículo adequado às necessidades de cada faixa etária. O currículo, entendido como uma prática pedagógica construída coletivamente e orientada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), organiza as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. No caso do ensino de Ciências nos anos iniciais, a BNCC propõe três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo, que devem ser abordadas respeitando os conhecimentos prévios, a faixa etária e o contexto dos alunos. Assim, como Sasseron (2008) indica, é fundamental que o processo de alfabetização ocorra em paralelo ao ensino de Ciências, com estímulos adequados para promover uma aprendizagem significativa desde os primeiros anos escolares.

O letramento, segundo Magda Soares (1998), vai além da alfabetização, pois envolve ensinar a ler e escrever em contextos significativos para os alunos. Nesse sentido, promover a alfabetização científica durante o processo de alfabetização convencional contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade reflexiva da criança sobre o mundo, já que a aprendizagem ocorre por meio da experiência e da interação com o ambiente. A escola, portanto, deve ser um espaço que estimule a autonomia, o protagonismo e os interesses infantis (Dewey, 2002). Para Piaget (1973), o desenvolvimento cognitivo antecede a aprendizagem, que depende de estímulos externos, como a mediação do professor. Vygotsky (1998) complementa essa perspectiva ao afirmar que o aprendizado ocorre de forma social, sendo impulsionado pelas interações da criança com seu entorno e com seus pares. Assim, é essencial que o Ensino de Ciências considere os conhecimentos prévios dos alunos oriundos de suas vivências, como ponto de partida para a construção do saber.

3.1 O QUE É ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), conforme delineado por Sasseron (2015), emerge como mais do que uma metodologia didática: é uma proposta que convida à escuta

sensível dos estudantes e à valorização de suas inquietações intelectuais. Ao favorecer uma participação ativa na construção do conhecimento, o EnCI abre espaço para que atitudes, pensamentos, ações e capacidades críticas sejam mobilizados e reconhecidos como parte essencial do processo formativo.

Desse modo, levando em conta a relevância e as competências científicas que podem ser aprimoradas através do trabalho, o Ensino de Ciências Investigativo (EnCI) deve ser adotado em todos os níveis de educação, começando pelos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Isso pode ser feito a partir das particularidades e curiosidades dos alunos, que buscam respostas para suas perguntas (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Brito; Fireman, 2018; Moura; Valois; Lima, 2016; Franco; Munford, 2020; Sedano; Carvalho, 2017; Moraes; Carvalho, 2018). Além disso, é importante que os professores participem de formações continuadas, nas quais, ao se envolverem em atividades investigativas, eles podem fortalecer suas conexões com o ensino investigativo e se aproximar mais do que será ensinado aos alunos (Carvalho; Moura; Sedano, 2019). Uma maneira eficaz de implementar o EnCI nas aulas é através das Sequências de Ensino Investigativo (SEI).

De acordo com Carvalho (2018), uma SEI é uma proposta didática que permite ao estudante desenvolver conteúdos e temas científicos por meio de atividades organizadas com um enfoque investigativo durante as aulas. Sasseron (2008) ressalta que, ao planejar uma atividade fundamentada nos princípios do EnCI, é essencial levar em conta os materiais disponíveis, o conhecimento prévio dos alunos e os problemas que guiarão a pesquisa e o desenvolvimento da aula. Em relação ao problema, que é a etapa inicial de uma SEI, Carvalho (2018) afirma que ele deve oferecer condições para que os estudantes possam resolvê-lo, testar suas hipóteses, relacionar o que aprenderam com o cotidiano e construir explicações causais.

Ainda segundo Carvalho (2013, p. 9), “as SEI devem incluir algumas atividades essenciais, como identificar o problema, sistematizar informações, contextualizar e aprofundar o conhecimento”. Por sua vez, Azevedo (2004) destaca que iniciar com atividades investigativas é uma maneira eficaz de promover a compreensão de conceitos, incentivando os alunos a se envolverem ativamente em seu aprendizado, abandonando uma postura passiva e começando a interagir com o objeto de estudo. Além disso, Carvalho (2018) ressalta que a liberdade intelectual dos estudantes é a principal diretriz do EnCI, e que essas atividades podem estimular essa liberdade e desenvolver outras habilidades nos alunos.

Em relação aos termos "sequência de ensino investigativo" e "sequência de ensino investigativa", é possível notar uma diferença conceitual entre "investigativo" e "investigativa".

Essa questão foi abordada por autores como Carvalho (2018), que levantaram a dúvida sobre se o termo "investigativo" deveria concordar com "sequência" – resultando em "sequência de ensino investigativa" – ou com "ensino" – levando a "sequência de ensino investigativo".

Carvalho (2018) observa que essa discussão foi esclarecida ao assistirmos a algumas aulas em que nossas atividades investigativas eram aplicadas por professores diretores: essas aulas não eram, de fato, investigativas! Ficou evidente que um ensino investigativo vai muito além das atividades investigativas escritas para os alunos; embora essas sejam necessárias, não são suficientes. Isso significa que o termo "investigativo" deve concordar com "ensino", pois em uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) é fundamental investir em um ensino que seja verdadeiramente investigativo, e não apenas em aulas que se apresentem como investigativas. Portanto, uma SEI será mais eficaz quando for baseada em um ensino investigativo que promova uma transformação na educação, em vez de se restringir a aulas investigativas.

Com isso, os sujeitos necessitam de uma alfabetização científica que os aproximem dessa realidade. Para Krasilchik e Marandino (2004); Lorenzetti (2020), alfabetizar cientificamente os alunos implica proporcionar um ensino e uma aprendizagem voltados para a formação cidadã, com o intuito de aprofundar a compreensão dos estudantes sobre Ciência e Tecnologia, além de debater seus impactos na sociedade em relação a questões políticas, econômicas e sociais.

Freire (1980), concebe o termo “alfabetização”, do seguinte modo, “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (Freire, 1980, p. 111).

Para Sasseron (2015), a alfabetização científica deve ser compreendida como um processo em constante construção. Segundo afirma a autora, “a alfabetização científica, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento”, (Sasseron, 2015, p. 56). Desse modo, é necessário promover constantemente condições que favoreçam a construção das práticas científicas dentro da sala de aula.

Pode-se dizer que alfabetizar cientificamente é desenvolver a capacidade de estabelecer relações entre ciência e sociedade, de argumentar com base em evidências e de atuar de maneira crítica perante as demandas sociais. Para Chassot (2000, p.3), a alfabetização científica precisa despertar na criança a habilidade de ler o mundo que a cerca, utilizando a

ciência como ferramenta de linguagem para atingir esse fim, pois formar cientificamente é também formar politicamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a quantificação dos trabalhos encontrados e selecionados, organizamos do mais antigo para o mais recente, agrupando-os por título, tipo de trabalho (dissertação ou tese), autoria, ano e sequências investigativas observadas, enumeradas de 1 a 12 para facilitar a posterior classificação de cada uma delas no decorrer do artigo. Desse modo, tem-se as sequências número 1, 2, 3 e 4, presentes na dissertação de Rodrigues (2017); SEI número 5, 6, 7 e 8 presentes na dissertação de Almeida (2018); SEI de número 9 na tese de Moura (2020); SEI de número 11 presente na dissertação de Santos (2020) e SEI número 12 presente na dissertação de Santos (2021), conforme apresentado no Quadro 2. Tivemos como base para a construção dos quadros e tabelas aqui expostos, o trabalho realizado por Lima e Valois (2024).

Quadro 2. Apresentação das produções analisadas entre os anos de 2017 a 2022.

TÍTULO	TIPO DE TRABALHO	AUTORIA	ANO	SEI
Ensino de Ciências por Investigação: reflexões com professores dos anos iniciais	Dissertação	Cristiane Santi Chaves Rodrigues	2017	1 a 4
A percepção e o envolvimento das meninas com relação às ciências naturais e as atividades investigativas	Dissertação	Ester Aparecida Ely de Almeida	2018	5 a 8
Contribuições da elaboração de uma sequência de ensino investigativo para o conhecimento didático do professor	Dissertação	Antonio Reynaldo Meneses Moura	2020	9

Contribuições da aprendizagem criativa, aprendizagem significativa e do Ensino por Investigação para a formação integral das crianças no ensino público	Tese	Veronica Gomes dos Santos	2020	10
A relação de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de Sergipe com o aprender no Ensino de Ciências numa perspectiva investigativa: um estudo sobre fungos	Dissertação	Tayse Dantas dos Santos	2020	11
A mobilização de funções psicológicas superiores em atividades baseadas no ensino por investigação	Tese	Ana Caroline Gonçalves Gomes dos Santos	2021	12

Fonte: Dados da pesquisa, (2025).

Com o objetivo de quantificar os elementos definidos, o Quadro 3, dividido em duas partes para facilitar a visualização, apresenta quais elementos mais e menos apareceram nas 12 sequências vistas.

Quadro 3. Quantificação dos elementos nas Sequências de Ensino Investigativas

ELEMENTOS	A1	B1.	B1.	B2.	B2.	B2.	B3.	B3.	B33	B4.	B4.	B4.	B4.
		1	2	1	2	3	1	2		1	2	3	4
P	12	12	7	12	12	11	12	8	12	11	11	5	9
A	-	-	5	-	-	1	-	3	-	1	-	4	1
N/A	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3	2
ELEMENTOS	B4.5	C3	C4	C5	C6	C7	D1	D2	D3	E1	E2		
P	10	10	10	10	11	10	11	8	11	9	6		
A	-	1	-	1	-	1	2	1	1	3	5		
N/A	2	1	2	1	1	1	-	3	-	-	1		

Fonte: Dados da pesquisa, (2025).

A Tabela 1, traz de forma mais detalhada a análise de cada uma das 12 SEI, demarcando a presença, destacada em verde, ou ausência, destacada em branco, de cada elemento proposto

pela Ferramenta Diagnóstico (2014) necessários para desenvolver o EnCI pelo professor juntamente com o aluno.

Quadro 4. Resultado da classificação das sequências presentes nas produções didático pedagógicas.

SEI	A1	B1.1	B1.2	B2.1	B2.2	B2.3	B3.1	B3.2	B3.3	B4.1	B4.2	B4.3	B4.4	B4.5	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	D1	D2	D3	E1	E2
SEI1																										
SEI2																										
SEI3																										
SEI4																										
SEI5																										
SEI6																										
SEI7																										
SEI8																										
SEI9																										
SEI10																										
SEI11																										
SEI12																										

Fonte: Dados da pesquisa, (2025).

Considerando os dados obtidos, os elementos **A1**, **B1.1**, **B2.1**, **B2.2**, **B3.1**, **B3.3** e **C2** tiveram maior incidência nos trabalhos apresentados, aparecendo em todos eles.

O elemento **A1. O professor estimula o interesse dos alunos sobre um tópico de investigação — introdução à investigação** — pode ser observado através do trecho a seguir, retirado da SEI 11 — Fungos — quando a autora promove a contextualização e introdução ao tema a partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos:

Na primeira aula, inicialmente, foi apresentada a ideia geral da sequência de ensino investigativa aos estudantes. Em seguida, foram identificados os conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema a ser abordado (Santos, 2020, p. 50).

De acordo com Carvalho (2013), esse aspecto é crucial para o desenvolvimento de uma abordagem investigativa, pois favorece a construção do processo de ensino a partir das contribuições dos próprios alunos. Segundo a autora, cabe ao professor estar atento às proposições apresentadas pelos estudantes, seja no momento de explorar seus conhecimentos prévios, seja ao problematizar ideias já apresentadas.

É nesse sentido que ao reconhecer e incorporar as experiências prévias, o professor contribui para que o processo investigativo se torne mais próximo da realidade dos estudantes

e, consequentemente, mais significativo. Por isso, o elemento A1, apesar de representar o início da sequência didática, tem um papel central no decorrer de todas as etapas do EnCI.

O elemento **B1.1 Há a definição de problema e/ou questão de investigação - apoio à investigação dos alunos**, é caracterizado por Cardoso e Scarpa (2018) como a:

Formalização de um problema amplo e/ou de questão específica sobre o tópico que será investigado. O problema ou questão deve focar em objetos, organismos e eventos do mundo natural e deve permitir que os estudantes colem e analisem dados que possibilitem o desenvolvimento de explicações sobre fenômenos científicos. (Cardoso; Scarpa, 2018, p. 1032).

O exemplo a seguir, exposto no trecho retirado também da SEI 11 - Fungos, exemplifica as características às quais as autoras se referem quando analisam o elemento em questão:

Em seguida, a questão central que integrou a sequência de ensino investigativa foi apresentada às crianças: o que pode contribuir para a proliferação do mofo? Diante da problemática, foram realizadas novas discussões (Santos, 2020, p. 50).

Carvalho (2018) ressalta que a formulação de um problema é o ponto de partida no ensino por investigação, pois desperta a curiosidade e orienta o pensamento dos alunos no processo de construção do conhecimento. Mais do que apresentar uma pergunta pronta, o professor deve criar condições para que o questionamento científico surja de modo gradual, a partir das interações em sala e das ideias trazidas pelos próprios estudantes.

Nesse sentido, como explica a autora, a problematização não é um momento isolado, mas um processo contínuo que se entrelaça com as demais etapas da investigação, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico-reflexivo (Carvalho, 2013).

Ainda em relação ao tema **B. Apoio à investigação dos estudantes**, definido pela ferramenta de diagnóstico de Cardoso e Scarpa (2018), destacaram-se os elementos **B2.1, B2.2, B3.1 e B3.3**. Em todas as 12 sequências observadas, eles estiveram presente de forma integral, isto é, durante toda a aplicação metodológica do Ensino por Investigação.

O trabalho investigativo ancorado nas proposições dos estudantes, é o fio condutor necessário às outras etapas do EnCI, pois é através do levantamento de hipóteses e questões suscitadas pelos alunos que o professor poderá definir os próximos passos da sequência de forma conjunta aos interesses dos estudantes.

Carvalho (2013), destaca a relevância do papel do professor em orientar as reflexões dos estudantes, permitindo que estes construam o conhecimento por meio de suas próprias investigações:

Ao propor o problema, o professor passa a tarefa de raciocínio para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento. (Carvalho, 2013, p. 2).

Através das dissertações e tese analisadas, pode-se observar que quando os interesses dos estudantes são colocados como ponto de partida para o desenvolvimento do processo de aprendizagem investigativa, a busca por respostas e alternativas para os problemas propostos tornam-se instigantes, prazerosas e sobretudo, criativas. As crianças buscam soluções próprias com base no que já sabem e naquilo que acabaram de aprender, estimulando o pensamento crítico e analítico sobre como enfrentar os desafios a elas expostos.

Em relação ao tópico **C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões – guia as análises e conclusões**, o trecho retirado do quadro 30, da SEI 12 – A influência das plantas na erosão do solo – exemplifica com clareza esse elemento quando a professora, ao final da sequência didática, lança perguntas que incentivam os alunos a comunicarem suas ideias e explicações acerca da atividade desenvolvida:

Professora: Então como as plantas ajudam a diminuir a erosão do solo? / ((Alguns alunos levantam a mão)) / Professora: Fala, ‘Aluno 9’. / Aluno 9: As raízes seguram o solo para ele não cair. (Gonçalves, 2021, p. 145)

A descrição completa da interação entre aluno e professora, pode ser vista no “Quadro 30”, Episódio 7, Fase da conclusão da SD1, p. 145, com maior riqueza de detalhes. Esse registro evidencia a iniciativa da professora participante em estimular os alunos a elaborarem suas próprias conclusões sobre tudo que foi estudado e apresentado durante o período de aplicação da SEI.

Incentivar o aluno a desenvolver seus próprios argumentos, elaborando suas conclusões sobre aquilo que aprendeu, é aspecto essencial para a construção do Ensino Investigativo, pois, o processo de comunicação possibilita ao estudante destripar suas ideias, ordene seus conhecimentos e reforce sua compreensão sobre o tema.

Lemke (1997) percebe a linguagem como um meio que propicia a potencialização do raciocínio à medida em que o aluno utiliza a fala como um mecanismo para expressar seu ponto de vista sobre um determinado tema. O autor argumenta que, quanto mais o aluno desenvolve sua linguagem, mais substancial e refinada ela se torna, pois, novos elementos vão sendo acrescentados com vistas a explicar com mais clareza e precisão seus argumentos. Desse modo, o diálogo científico se torna cada vez mais coerente e embasado.

Além disso, oferecer ao aluno a possibilidade de expressar suas conclusões abre espaço para o compartilhamento de novas hipóteses e questionamentos que podem ser aprofundados

coletivamente, fomentando a elaboração em grupo de explicações e interpretações sobre um mesmo tema, levando, inclusive, a refletir de que modo o assunto em pauta se relaciona com outros temas.

No entanto, é necessário salientar que, proporcionar ao aluno formas de exprimir suas ideias e opiniões, não é a mesma coisa que acatar tudo o que é dito em seu discurso sem uma intervenção pedagógica atenta e responsável. O professor deve atuar como mediador do conhecimento, isto é, deve permitir que o aluno contribua com suas colocações, mas realize correções necessárias à possíveis equívocos.

Mediar o conhecimento também implica corrigir erros, como bem nos lembra Paulo Freire (1996) em “Pedagogia da Autonomia”. É importante que essa intervenção do professor se dê de forma respeitosa e ética, não com o intuito de constranger, mas de apresentar os fatos científicos e incentivar a reelaboração do pensamento inicial, oportunizando, ainda, a tomada de outras reflexões relevantes.

Já em relação aos elementos que menos estiveram presentes, tivemos a incidência de cinco, sendo eles: **B1.2, B3.2, B4.3 – tema “apoio à investigação”** e **E1 e E2 – “estágios futuros à investigação”**. O elemento **B1.2 O professor envolve os alunos na definição do problema e/ou questão de investigação** e **E2 O professor encoraja os alunos a identificar ou elaborar mais problemas e/ou questões a partir da investigação**, estiveram ausentes em 5 (cinco) das 12 (doze) SEI.

Em seguida, tivemos o elemento **B4.3 O professor ajuda os alunos a manter as notas e registros durante a coleta de dados**, ausente em 4 (quatro); e os elementos **B3.2 O professor envolve os alunos na definição dos procedimentos de investigação** e **E1 O professor encoraja os alunos a aplicar o conhecimento adquirido em novas situações**, ausentes em 3 (três) das SEI analisadas.

A partir disso, podemos perceber que os elementos relacionados ao “**apoio à investigação**”, foram os menos presentes nas sequências, sendo: um voltado à fase de elaboração do **problema/questão (B1.2)**; um voltado à fase de **planejamento (B3.2)**; e outro relacionado à fase de **coleta de dados (B4.3)**.

A ausência de tais elementos denota uma certa fragilidade no processo de consolidação da temática com foco em “**apoio à investigação**”. Em quase metade das SEI, o elemento **B1.2 O professor envolve os alunos na definição do problema e/ou questão de investigação**, não apareceu em nenhuma etapa das sequências, isso demonstra que, apesar das propostas apresentarem um bom desempenho em relação aos outros elementos, a definição do

problema e/ou questão, no geral, fica restrita à escolha do professor que estabelece previamente o problema que será investigado pelos alunos.

Em um ensino investigativo ideal, os problemas encontrados pelos estudantes direcionam às demais etapas das SEI. Assim como definido por Cardoso e Scarpa (2018), acreditamos que esse elemento pode ser atingido com a elaboração de perguntas simples, por exemplo, dirigidas aos estudantes, que serão instigados a formular suas respostas com base em conhecimentos prévios e curiosidades individuais acerca do assunto a ser estudado.

B1.2 O professor envolve os alunos na definição do problema e/ou questão de investigação: O professor incentiva os alunos a delimitar problema e/ou questão de investigação. O envolvimento dos alunos pode ser feito com perguntas como: “o que você gostaria de saber sobre...?” ou pela disponibilização de um espaço (quadro, caixa) em que os alunos podem colocar questões, que são lidas e levadas em consideração durante a discussão. Também pode ser feito discutindo-se que tipos de questões são investigativas. (Cardoso; Scarpa, 2018, p. 1032)

Entendemos que, tradicionalmente, as concepções de ensino que fundamentam cada instituição podem dificultar o desenvolvimento de práticas investigativas no contexto educacional e limitarem a atuação e intervenção docente. No entanto, é necessário ressaltar que o ensino investigativo não tem a pretensão de ser dificultoso para o professor, mas sua aplicação exige conhecimento, autoanálise e prática contínua.

Sobre isso, Sasseron (2008) defende que o estímulo à investigação independe do formato da atividade em si, mas está intrinsecamente relacionado às condições apresentadas aos alunos para ser resolvido o problema proposto. Nesse sentido, como a autora explica, a leitura de um texto pode adquirir características investigativas tanto quanto o experimento prático em um laboratório, isso vai depender da forma como essas atividades serão conduzidas.

Dentro do mesmo subtema, estiveram pouco presentes os elementos **B3.2 O professor envolve os alunos na definição dos procedimentos de investigação** e **B4.3 O professor ajuda os alunos a manter as notas e registros durante a coleta de dados**. O elemento **B3.2** pode ser identificado em trechos como o retirado do quadro 27 da SEI 12, Episódio 4 (Fase de Investigação da SD1), sobre a influência das plantas na erosão do solo, que foi adaptado para melhor visualização:

Turno 24 - Professora: O que vocês acham que a gente poderia::eh::fazer para testar a importância das plantas na diminuição da erosão do solo?

Turno 26 - Professora: Mas vamos pensar em uma coisa mais rápida, em que a gente verifica os resultados rápido... uma experiência (...)

Turno 34 - Aluno 4: ((esboça alguma ideia, mas que ficou inaudível na videogravação))

Turno 35 - Professora: Gente, olha só o que o ‘Aluno 4’ disse, a gente pega um copo só com terra e outro só com grama e depois, ‘Aluno 4’?

Turno 36 - Aluno 4: E depois a gente planta e vê qual segura mais o ((solo)). (Gonçalves, 2021, p. 141).

Classificamos o elemento como presente, quando o planejamento acerca dos procedimentos a serem executados nas próximas etapas partiam das sugestões propostas pelos alunos, de forma integral ou mesmo parcial. Naturalmente, nem toda atividade permite que os procedimentos da investigação sejam definidos integralmente pelos alunos, no entanto, é possível propiciar meios para os estudantes decidirem pelo menos sobre o que será feito na sequência, como demonstra o trecho apresentado anteriormente.

Sobre isso, Scarpa (2013) reforça que não se espera que as decisões sejam tomadas inteiramente pelos alunos, mas que eles possam participar em algum grau da definição dos caminhos a serem trilhados para a construção da investigação como um todo. Nesse sentido, de acordo com a autora, espera-se que o aluno seja convidado a pensar junto ao professor, contribuindo com suas proposições, dúvidas e questionamentos.

Sobre o elemento **B4.3**, observamos a baixa frequência de atividades que incentivassem a tomada de notas ou produção de listas sobre a problemática investigada. A produção de registros sobre as observações feitas foi escassa e esteve ausente em boa parte das sequências. Isso pode sugerir que o desenvolvimento da escrita a partir de observações frequentemente ocupa uma posição menos privilegiada frente a outros aspectos mais práticos.

No entanto, a tomada de notas e registros pode ser um recurso eficaz para a visualização e acompanhamento da evolução dos diferentes estágios da investigação, facilitando a sistematização de ideias e pensamentos de forma clara e visual, impulsionando o desenvolvimento de estratégias para a resolução do problema e fornecendo dados sobre o tema analisado, além de contribuir para os processos de escrita e leitura.

O elemento **E2 O professor encoraja os alunos a identificar ou elaborar mais problemas e/ou questões a partir da investigação**, assim como o **B1. 2**, também esteve ausente em cinco das doze SEI analisadas. Este elemento aparece quando os alunos são estimulados a propor novas questões a partir da problemática inicial e isso pode ser feito através de perguntas sobre quais outros tópicos os alunos teriam interesse em investigar ou, ainda, o que eles gostariam de aprofundar em relação ao tópico apresentado.

Dentro do mesmo tema **E. Estágios futuros à investigação**, mas um pouco mais presente que o elemento anterior, tivemos a baixa incidência do elemento **E1 O professor encoraja os alunos a aplicar o conhecimento adquirido em novas situações**, ambos com

potencial de relacionar-se a aplicação do ensino investigativo a situações práticas do cotidiano, como o exposto no trecho retirado da SEI 10, do Projeto Nossa Água:

Outra informação que contribuiu foi a reportagem indicada pela aluna LS, que assistiu ao noticiário no início da semana reportando o “esverdeamento” das águas da represa como um fenômeno incomum. A aluna chegou na aula comentando e pediu para a professora mostrar aos amigos, contribuindo para o conflito pela segunda vez e gerando o questionamento parte limpa também estava esverdeada. Com isso, foi formulada a questão de investigação que impulsionou a turma durante todo o projeto, pois o grupo queria saber: 'afinal, a água da represa é limpa ou suja?' (Santos, 2020, p. 139).

A presença desses elementos fomenta o desenvolvimento da autonomia na forma de pensar para além do momento de investigação, aguçando as capacidades de duvidar, formular hipóteses e elaborar conclusões que envolvem a raiz do problema, independentemente da sua natureza, com ou sem o auxílio de um mediador. Tais capacidades devem extrapolar os limites do ambiente escolar, precisam se conectar com a aplicação prática pelos estudantes fora desse ambiente para se construir uma aprendizagem com significado e contextualizada.

Além disso, esses são alguns dos elementos em que as contribuições orais dos alunos se tornam peça fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Como um ser capaz de elaborar seu próprio ponto de vista, o estudante precisa compartilhar sua compreensão acerca do tema abordado, assim como os aspectos percebidos por ele durante esse processo. Essa partilha não apenas favorece a organização do pensamento do próprio aluno, mas também fornece ao professor importantes indícios sobre como o conhecimento está sendo construído. Como destaca Lemke (1997), “o professor precisa estar atento não apenas ao que os alunos dizem, mas também à maneira como dizem, pois, isso revela muito sobre o que entenderam e como estão pensando” (p. 49). Assim, a linguagem oral em sala de aula ultrapassa sua função comunicativa e assume um papel estruturante na aprendizagem, pois é por meio da fala que os estudantes organizam ideias, argumentam sobre o tema, verbalizam dúvidas e constroem significados. Nesse sentido, o espaço de escuta oferecido pelo professor torna-se decisivo: ao observar não só o conteúdo das falas, mas também sua forma e nuances, ele é capaz de identificar quais conhecimentos foram consolidados e quais ainda necessitam ser aprofundados.

Portanto, criar oportunidades para que os alunos verbalizem suas percepções, reflexões e estratégias de resolução de problemas é também criar condições para uma prática pedagógica mais viva, dinâmica e ativa, que enxerga a capacidade do aluno de contribuir para o seu próprio processo de aprendizagem e oferece meios para a concretização desse processo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que através desse trabalho pudemos observar o modo como uma SEI pode ser apresentada e desenvolvida dentro da sala de aula a partir de uma análise minuciosa dos elementos que a compõe, segundo a Ferramenta de Diagnóstico proposta por Cardoso; Scarpa, 2018. Com base nos registros das intervenções realizadas pelos pós-graduandos, vimos a teoria sendo construída na prática e o EnCI se desenvolvendo etapa por etapa em cada Sequência de Ensino Investigativo apresentada.

Essas intervenções possivelmente não representam a realidade da maioria das escolas brasileiras, entretanto, trabalhos como as teses e dissertações apresentadas, têm o potencial de inspirar àqueles que se preocupam com o desenvolvimento de um ensino que estimula a autonomia, a criticidade e a cidadania. Além disso, intervenções como essas são capazes de nos fazer navegar dentro de um mar de possibilidades e descobertas, demonstrando que o Ensino por Investigação é uma abordagem dinâmica e viva.

“O processo de construção de conhecimento científico é complexo e, por isso, é necessário que haja formas pedagógicas de trabalhar essa complexidade no ambiente escolar” (Cardoso; Scarpa, 2018). Não existe uma maneira única e linear de desenvolvimento do EnCI em sala de aula, pois o próprio processo de ensino-aprendizagem não ocorre desse modo. As possibilidades e particularidades oferecidas pelo contexto de cada turma, devem ser consideradas pelo professor na elaboração, planejamento e implementação de uma SEI (Pedaste et al., 2015).

Por esse motivo, não se pode afirmar quantos elementos uma sequência deveria atingir para ser considerada como “ideal”, afinal, esse não é o intuito dessa abordagem. O foco do EnCI é o desenvolvimento de habilidades semelhantes às dos cientistas, tais como: resolução de problemas, levantamento de hipóteses, investigação acerca de um tema, contextualização e argumentação com base em evidências (Cardoso; Scarpa, 2018). Essas habilidades devem servir como base para a elaboração de uma SEI, enfatizando o protagonismo do aluno nesse processo. Nesse sentido, uma “boa SEI” é aquela que promove as características fundamentais do Ensino de Ciências por Investigação.

Com as análises observamos a importância de estudar e ter uma formação continuada que favoreça o entendimento e utilização de uma SEI como um tipo de abordagem que estimula o EnCI. O ensino por investigação, por sua vez, vem para auxiliar na aquisição da alfabetização científica de várias etapas da educação básica, principalmente nos anos iniciais quando as crianças estão se aproximando dos conteúdos científicos. Diante

disso, é necessário se dedicar ao assunto enquanto profissionais da educação participando de forma ativa e comprometida com os avanços e discussões sobre o tema através de pesquisas e análises das práticas em sala de aula.

Dito isso, a construção deste artigo foi fundamental para nós, enquanto estudantes de Pedagogia, para a construção do conhecimento e desenvolvimento de reflexões críticas acerca do Ensino de Ciências por Investigação. Como futuras pedagogas, devemos absorver métodos pedagógicos que contribuam para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos de forma crítica, participativa, argumentativa e construtiva, colocando-os como protagonistas no meio desse processo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A. E. **A percepção e o envolvimento das meninas com relação às ciências naturais e as atividades investigativas**. Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática. Universidade Federal do ABC, Santo André, 2018.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, p. 19-32, 2004.
- BRASIL. Constituição (1988) [3]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2, 11]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 de julho de 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: [s.n.], 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 462-479, 2018.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARDOSO, M. J. C.; SCARPA D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1025–1059, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831025. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4788>. Acesso em: 22 abr. 2025.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1-17.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 1ª ed., 2000.

COSTA, A. B. C; ZOLTOWSKI, A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: S.H. Koller, M. C. P. de Paula Couto, & J. Hohendorff (Eds.), **Manual de produção científica** (pp. 55-70). Porto Alegre, RS: Grupo A. Documento de Área 2013. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-deconteudo/Ensino_doc_area_e_comisso_block.p0df. Acesso em: 3 de mar. 2023.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade e a criança e o currículo**. [Trad. Paulo Faria, Maria João Alvarez e Isabel Sá]. Lisboa: Relógio D'água, 2002.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 20, n. u, p. 687–719, 2020. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2020u687719. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262>. Acesso em: 22 abr. 2025.

FIREMAN, E. C. **Análise das Sequências de Ensino Investigativo presentes nas produções em mestrados e doutorados acadêmicos**. Alagoas, 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LEMKE, J. L. **A linguagem da ciência**: fazendo sentido na sala de aula. Campinas: Mercado de Letras, 1997, p. 49.

LORENZETTI, L. A promoção e avaliação da alfabetização científica nos anos iniciais. In: VIVEIRO, Alessandra A; MEGID NETO, Jorge (org.). **Ensino de Ciências para crianças**: fundamentos, práticas e formação de professores. Itapetininga: Edições Hipótese, 2020. p. 9 – 26.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45- 61, 2001.

MOURA, A. R. M. **Contribuições da elaboração de uma sequência de ensino investigativo para o conhecimento didático do professor**. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

MOURA, A. R. M.; VALOIS, R. S.; LIMA, E. F. B. **Conhecimentos Prévios de estudantes do Ensino Fundamental I sobre os artrópodes**. In: III Congresso Nacional de Educação, Anais do CONEDU, Natal-RN, 2016.

MOURA, A. R. M. VALOIS, R. S. SEDANO, L. Análise do enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. **Revista De Educação, Ciências E Matemática**, 9(3), 2019.

LIMA, T. VALOIS, R. **Uma abordagem das Sequências de Ensino Investigativo no Piauí (Brasil)**: análise e conclusões para o ensino de ciências. *Indagatio Didactica*, 16(2), 31-56, 2024.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1973.

PEDASTE, M., MÄEOTS, M., SIIMAN, L. A., JONG, T., RIESEN, S. A. N., KAMP, E. T., TSOURLIDAKI, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

SANTOS, T. D. A. **Relação de estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de Sergipe com o aprender no ensino de ciências numa perspectiva investigativa**: um estudo sobre fungos. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Fundação Universidade Federal De Sergipe, São Cristóvão, 2020.

SANTOS, A. C. G. G. **A Mobilização de funções psicológicas superiores em atividades baseadas no ensino por investigação**. Doutorado em Ensino de Ciências. Fundação Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul, 2021.

SANTOS, V. G. **Contribuições da aprendizagem criativa, aprendizagem significativa e do ensino por investigação para a formação integral das crianças no ensino público**. Doutorado em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual De Campinas, Campinas, 2020.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A. 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. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-152. ISBN 978-85-221-1418-4.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental:** estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação:** relações entre ciências da natureza e escola. LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – Feusp, 2015.

SOARES, M. **Letramento:** um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

RODRIGUES, C. S. C. **Ensino de ciências por investigação:** reflexões com professores dos anos iniciais. Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual De Maringá, Maringá, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. p. 117–118.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.