

Ensino de Ciências por Investigação e Aquecimento Global: fundamentos teóricos para o desenvolvimento de uma pesquisa no Ensino Fundamental I

Gabriela Corneau¹, Fabiana da Silva Kauark² e Cynthia Torres Daher³

¹ Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo, antosz.gc@gmail.com,
cynthia.torres.daher@gmail.com e fabianak@ifes.edu.br

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, quando vivenciado como uma abordagem didática investigativa, demanda que “[...] o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes” (Sasseron, 2015). Tal prática busca favorecer a enculturação científica do estudante no intuito de aprender a ser e a pensar como um cientista e não apenas acumular conceitos (Carvalho, 2007).

Nesse formato, o ensino de ciências por investigação contribui para a inserção do estudante no âmbito científico, pois incentiva uma formação capaz de desenvolver pensamento crítico e análises mais assertivas de um problema ofertado à turma (Sasseron, 2018). Assim, estimulando o estudante a desenvolver hipóteses, reflexões, discussões, leituras e escritas sobre o fazer científico, além de estruturar planos de ação para a resolução e explicação de fenômenos, nesse caso o aquecimento global.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento, em bases teóricas, acerca das temáticas: ensino de Ciências por investigação e aquecimento global, com vistas a servir de fundamento teórico que venha contribuir no delineamento de uma pesquisa de conclusão de curso da licenciatura em Pedagogia. Tal pesquisa será desenvolvida junto a estudantes do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I a partir de uma sequência de ensino investigativo (SEI) (Sasseron, 2015), abordando a temática do aquecimento global. Com isso, interessa-nos conhecer mais profundamente essas duas temáticas.

De acordo com Sbruzzi (2010), o aquecimento global é um fenômeno que promove diversas mudanças no modo de vida do ser humano, e de todas as formas de vida, afetando diretamente a sociedade, seja economicamente ou por meio de impactos na biodiversidade e no meio ambiente. Diante disso, faz-se necessário o incentivo ao desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes acerca desta temática, no intuito de contribuir para a formação de uma sociedade consciente do impacto das ações individuais e coletivas no agravamento das questões climáticas.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica cujo desenho metodológico está descrito no próximo tópico.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma pesquisa bibliográfica, definida como um levantamento de materiais teóricos já publicados (Gil, 2008), no intuito de realizar uma leitura e análise de documentos para fundamentar um trabalho acadêmico.

Para a seleção de artigos, realizada nos meses de outubro e novembro, os critérios de seleção incluíram a delimitação de período de publicação entre 2015 e 2025 e atendimento ao conjunto de descritores. Esses descritores foram elaborados de modo a contemplar os pilares da pesquisa: a população investigada (estudantes dos anos iniciais), o tema de interesse (abordagem investigativa e aquecimento global) e o contexto (Ensino de Ciências). Além disso, foram incluídas buscas por produções que tratam esses temas de maneira crítica e que discutem os danos ambientais e climáticos do uso da inteligência artificial. Dessa forma, utilizou-se exclusivamente o operador booleano “AND”, garantindo a combinação entre os termos selecionados.

Para a análise dos dados foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016). Essa metodologia possibilita a interpretação sistemática das informações presentes nos documentos selecionados, permitindo identificar convergências, categorias temáticas e contribuições relevantes para os objetivos da pesquisa. A análise foi organizada nas seguintes três etapas:

1. Pré-análise: constitui-se na leitura dos títulos que se aproximam da temática do Ensino de Ciências, Aquecimento global e/ou Ensino por Investigação, além de seus respectivos resumos e palavras-chave. Portanto, ao artigo que contemplasse os requisitos citados, foi selecionado para a seguinte etapa;
2. Exploração do material selecionado: os textos selecionados foram submetidos a uma leitura analítica, com o objetivo de averiguar se o artigo contribui para a pesquisa ou se contorna para outro viés. Assim, os artigos que explicam e exploram autores que pesquisem sobre o Aquecimento Global e Ensino de Ciências por Investigação foram selecionados para a última etapa;
3. Tratamento e interpretação: por fim, realizou-se uma síntese qualitativa das obras selecionadas. O critério de análise constituiu-se na identificação de convergências e análise das perspectivas compreendidas do Ensino de Ciências por Investigação e Aquecimento Global.

Portanto, os artigos foram organizados de modo a destacar as principais contribuições de cada autor acerca da temática pesquisada: Ensino de Ciências por Investigação e Aquecimento Global: fundamentos teóricos para o desenvolvimento de uma pesquisa no Ensino Fundamental I. Dessa forma, os artigos selecionados contribuirão como subsídio para o delineamento da pesquisa de conclusão de curso

Assim, para o desenvolvimento da pesquisa foram selecionados as seguintes plataformas e descritores:

Quadro 1: Bases de dados e descritores

Descritores	Plataforma
Ensino investigativo AND ensino de ciências	BDTD
Aquecimento global AND crítica	SciELO
Educação ambiental AND Inteligência artificial	CAPES

Fonte: autores, 2025.

Nos resultados e discussão será apresentado, de maneira detalhada, os conteúdos dos artigos selecionados e sua relação com a pesquisa acerca do ensino de ciências por investigação e do aquecimento global.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão aqui apresentados envolvem os artigos selecionados no levantamento teórico acerca da temática pesquisada: a abordagem do Ensino Investigativo voltado para o aquecimento global. A partir disso, são apresentados os descritores explorados, documentos selecionados e as contribuições que eles promovem, tanto para a pesquisa quanto para a sociedade.

Ao pesquisar descritores como: Ensino Investigativo AND Aquecimento global AND Anos iniciais não foram encontrados documentos que englobam todos os identificadores. A revisão não revelou apenas escassez de conteúdos das temáticas descritas mas também apresentou documentos cujo referencial teórico se mostra pouco consistente, que não explora os conceitos centrais da temática.

Os resultados das buscas realizadas estão apresentados no Quadro 2 abaixo. Constatou-se uma discrepância entre os números de artigos encontrados e aqueles efetivamente em sintonia com os objetivos deste trabalho, uma vez que grande parte não apresentava relação direta com os temas da pesquisa.

Quadro 2: Descritores e resultados.

Descritores	Plataforma	Quantificação de todos os resultados	Quantificação dos artigos selecionados
Ensino investigativo AND ensino de ciências	BDTD	20	3
Aquecimento global AND crítica	SciELO	4	2
Educação ambiental AND Inteligência artificial	CAPES	27	1

Fonte: autores, 2025.

Para subsidiar a construção do referencial teórico desta pesquisa, foi realizado um levantamento teórico alinhado com a temática aprofundada: Ensino de Ciências por Investigação e aquecimento global. A partir dos descritores previamente definidos e artigos selecionados foram indicadas duas categorias de análise: A - O que é ensino investigativo? e B - Educação ambiental e aquecimento global. O quadro a seguir apresenta os artigos da categoria A, destacando seus respectivos títulos, autores e ano de publicação, de modo a possibilitar sua posterior correlação com a pesquisa.

Quadro 3: O que é o Ensino Investigativo?

	<i>Título</i>	<i>Autor(a)</i>
A1	Pressupostos Teóricos e diferentes Abordagens do Ensino de Ciências por Investigação	Willa Nayana Corrêa Almeida ¹ , João Manoel da Silva Malheiro ² (2022)
A2	Ensino por Investigação e a argumentação na promoção da Alfabetização Científica no ensino de ciências	Rafael Alves Ramos ¹ , Carmen Regina Paristto Guimarães ² (2022)
A3	Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação	Anna Maria Pessoa de Carvalho (2018)

Fonte: autores, 2025.

As publicações selecionadas foram analisadas considerando o título, o resumo, o ano e o texto em si. Foram identificadas neste estudo bibliográfico, respectivamente, como A + um número (entre 1 e 3) juntamente com o nome do autor e o título do artigo para uma visualização mais clara, considerando o Quadro 3 como referência.

A1 - Pressupostos Teóricos e diferentes Abordagens do Ensino de Ciências por Investigação

O artigo A1 é o recorte de uma pesquisa de doutorado com foco na análise do ensino investigativo, juntamente com propostas de aplicações com base na metodologia da Sequência de Ensino Investigativo (SEI). No decorrer da pesquisa os autores enfatizam que o Ensino de Ciências por Investigação se contrapõe com o ensino tradicional, um ensino em que os alunos são compreendidos como tabula rasa, desconsiderando a bagagem social e cultural que o estudante exercita em seu dia a dia (Freire, 1987).

Nota-se, pois, coerência entre essa proposta de ensino com a pesquisa aqui proposta, tendo em vista que incentiva o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes em relação com a realidade em que estão inseridos por meio da reflexão, construção de hipóteses e estruturação de planos de ação, no intuito de encontrar uma resolução e/ou explicações de fenômenos, como o aquecimento global.

A2 - Ensino de Investigação e a argumentação na promoção da Alfabetização Científica no ensino de ciências

Segundo o artigo A2, o ensino investigativo, alinhado com a argumentação, é potente para a promoção da Alfabetização Científica (AC) com o intuito de os estudantes compreenderem os conceitos científicos e as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Tal movimento tende a promover a construção do conhecimento e da consciência crítica da realidade em que estão inseridos por meio de uma análise aprofundada dos textos e a construção da compreensão do conhecimento de maneira oral ou escrita.

Diante disso, o artigo acima, além de abordar o ensino por investigação, alinha-se com a proposta de pesquisa e contribui no sentido de orientar sobre o que é a Alfabetização Científica, a abordagem CTSA dos conteúdos e como isso colabora na formação de sujeitos. Tal prática tem como intuito desenvolver uma consciência crítica do mundo, para que pensem como cidadãos cientificamente alfabetizados, atribuindo significados e sentidos científicos e sociais dos fenômenos trabalhados em sala de aula, em contraposição à concepção de meros receptáculos dos conteúdos abordados.

A3 - Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação

O artigo A3 discute que os professores desempenham um papel central no desenvolvimento das capacidades dos estudantes de pensar, argumentar, ler criticamente e produzir textos com autoria sobre os conteúdos estudados. Essa construção ocorre a partir da liberdade intelectual promovida no ambiente de sala de aula. Além disso, o artigo apresenta os fundamentos e os diferentes níveis de liberdade intelectual, indicando em qual deles se situa o

Ensino Investigativo. Portanto, o artigo apresenta a área teórica da abordagem do ensino investigativo, colaborando na compreensão dessa estratégia de ensino.

No próximo quadro, que aborda a categoria B, é aprofundada a temática da Educação Ambiental. Foram selecionados 4 artigos voltados para a explicação de como e porquê ocorre o aquecimento global. Além disso, apresenta as consequências mundiais: sociais, ambientais e econômicas de tal contexto. Os textos selecionados estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4: Educação ambiental e aquecimento global.

	Título	Autor(a)
B1	Inteligência Artificial (IA) e dano ambiental	Autores do livro: José Rubens Morato, Cleber Souza e Isabel Pinheiros de Paula Couto (2024) Autoras do capítulo: Patrícia Iglecias e Vanessa Ferrari
B2	O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global	Aline Thayna Ribeiro Moreira; Elisangela Carriel dos Santos; Gabrielly Trudes Nobrega; Sandra Regina Barbosa de Carvalho (2022)
B3	Avaliação crítica da temática aquecimento global	Lucas Correa Pimenta (2021)

Fonte: acervo pessoal, 2025.

B1 - Inteligência Artificial (IA) e dano ambiental

O artigo B1 aborda os impactos ambientais gerados pela Inteligência Artificial (IA), acentuando que os danos causados são as emissões do efeito estufa devido a energia utilizada para o uso da IA e os lixos e resíduos eletrônicos gerados. De acordo com a pesquisa, modelos mais complexos que utilizam da linguagem para a comunicação, como por exemplo o Chat GPT, consomem substancialmente mais energia comparado com as outras inteligências artificiais.

Diante disso, o artigo alinha-se com a proposta de ensino, pois incentiva o desenvolvimento da consciência ambiental e do raciocínio crítico acerca da realidade ambiental. Ademais, faz-se necessário abordar assuntos que estão no dia a dia dos estudantes, sendo inegável que o uso do Chat GPT está presente no cotidiano da sociedade, visto que o uso desse recurso é mundial. Contudo, quantas pessoas sabem que as inteligências artificiais corroboram para o aquecimento global e causam impactos ambientais significativos para o “adoecimento” do planeta e da população? Portanto, a abordagem dessa temática alinha-se com o agravamento

climático, sendo relevante debater sobre o tema na abordagem investigativa.

B2 - O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global

O artigo B2 introduz um contexto histórico acerca do aquecimento global, relacionando o impacto da ação antrópica e seu reflexo na atualidade e comparando dados estatísticos das consequências das ações individuais e coletivas da população que influenciaram negativamente o meio ambiente a partir da revolução industrial até 2020. Além disso, apresenta um gráfico que compara os danos ambientais decorrentes de processos naturais e aqueles resultantes da ação antrópica, tendo como resultado a identificação do fato que as ações antrópicas na natureza causam mais impacto negativo do que os processos naturais.

Dessa maneira, o artigo B2 harmoniza-se com o projeto de pesquisa proposto, pois contribui para uma consciência ambiental nos estudantes. Faz-se necessário que o sujeito tenha o entendimento de que as ações individuais e coletivas influenciam diretamente no meio ambiente, uma vez que a ação antrópica é o principal fator do aumento de temperatura do planeta terra. Consequentemente, influencia no aumento do efeito estufa, derretimento de calotas polares, desequilíbrio climático, extinção de espécies, aumento da radiação solar e entre outros fatores que estão desestabilizando o ecossistema. Saberes, esses, importantes de serem abordados no ensino de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

B3 - Avaliação crítica da temática aquecimento global

O documento B3 tem como objetivo analisar criticamente o aquecimento global. Aborda, não somente questões ambientais, mas também o impacto econômico por trás desse fenômeno e como isso influencia no cotidiano da população.

Assim, essa pesquisa contribui para um estudo aprofundado da temática aquecimento global, visto que promove uma consciência de que as consequências desse fenômeno não são apenas o derretimento das calotas polares, como também afeta na economia mundial interferindo diretamente no cotidiano da população de maneira implícita.

Todos os seis artigos abordados guardam potencial de contribuir para a estruturação de uma ação de ensino de Ciências por investigação que venha a favorecer a alfabetização científica dos estudantes e por meio de uma abordagem dos conteúdos a partir da perspectiva CTSA. Ação essa que será investigada pela pesquisadora, licencianda em Pedagogia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados evidenciam que o ensino por investigação promove uma imersão no universo científico, incentivando o estudante a pensar criticamente, realizando ações de argumentação, análise de textos, desenvolvimento de uma produção escrita autoral acerca do

tema aprofundado. Tudo isso pode contribuir para a constituição de uma consciência crítica social e ambiental conforme o eixo, aquecimento global, da pesquisa.

Portanto, o presente estudo tem potencial de contribuir como subsídio teórico para que os professores adotem uma nova estratégia de ensino: a abordagem investigativa. Ao promover essa abordagem em sala de aula, cria-se um ambiente que favorece o desenvolvimento crítico do estudante, estimulando a argumentação, análise de textos e consciência das consequências das ações tanto individuais quanto coletivas no âmbito ambiental e social.

AGRADECIMENTOS

Ao Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo, ao Laboratório de Prática e Pesquisa no Ensino de Ciências (LAPEC) e à coordenação do curso de Licenciatura em Pedagogia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARÃES, C. R. P. O ensino por investigação e a argumentação na promoção da alfabetização científica no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 3, p. 5-20, 8 dez. 2022. <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i3.50>

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**, v. 22, n. ja/ju 2007, p. 25-49, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001690183>. Acesso em: 30 set. 2025.

CORRÊA ALMEIDA, W. N.; MALHEIRO, J. M. S. Pressupostos teóricos e diferentes abordagens do ensino de ciências por investigação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 2, p. 71-83, 25 jul. 2022. <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/803>

Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. (2018). **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 18(3), 765-794. Acesso em: 1 out. 2025.

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

IGLECIAS, Patrícia; FERRARI, Vanessa (org.). Inteligência Artificial (IA) e dano ambiental. In: LEITE, José Rubens Morato; SOUZA, Cleber; COUTO, Isabel Pinheiro de Paula. **Direito e Inteligência Artificial - Perspectivas para um futuro ecologicamente saudável**. Rio Grande do Sul: Casa Leiria, 2024. p. 97-117. E-book.

MOREIRA, Aline Thayna Ribeiro; SANTOS, Elisangela Carriel; NOBREGA, Gabrielly Trudes; CARVALHO, Sandra Regina Barbosa. O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global. **Revista Educação em Foco**, São Paulo, ed. 14, p. 22-27, 2022.

PIMENTA, Lucas Correa. **Avaliação crítica da temática aquecimento global**. Monografia (Graduado em Ciências Biológicas) - Faculdade Anhanguera de Brasília, 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2016. Acesso em: 1 out. 2025.

SASSERON, L. H. **Práticas em aula de ciências: o estabelecimento de interações discursivas no ensino por investigação**. 2018. 127 f. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2018.

SBRUZZI, Clarissa Bianca. **Aquecimento global, mudanças climáticas e o impacto na economia**. 2010. Dissertação (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.