

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE PEDAGOGIA**

MARIA EDUARDA PIASON

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL:DADOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL EM
PERIÓDICOS**

**CHAPECÓ
2023**

MARIA EDUARDA PIASON

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL:DADOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL EM
PERIÓDICOS**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito parcial para aprovação na disciplina de Pesquisa em Educação III.

Orientador: Prof. Me Marcos Vinícius Perini

CHAPECÓ

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Piason, Maria Eduarda

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DADOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL EM PERIÓDICOS / Maria Eduarda Piason. -- 2023.

21 f.

Orientador: Mestre Marcos Vinícius Perini

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Licenciatura em Pedagogia, Chapecó, SC, 2023.

1. Ensino de ciências por investigação. I. Perini, Marcos Vinícius, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARIA EDUARDA PIASON

**O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL:DADOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL EM
PERIÓDICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Licenciatura

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 20/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof.^o Me. Marcos Vinícius Perini– UFFS
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Maria Lucia Marocco Maraschin– URI
Avaliador

Prof.^a Dr.^a Manuela Weissbock Eckstein. – UFFS
Avaliador

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DADOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL EM PERIÓDICOS

Maria Eduarda Piason¹
Marcos Vinícius Perini²

RESUMO

Esse estudo tem como foco as pesquisas educacionais sobre o ensino de ciências por investigação (ENCI) nos anos iniciais do ensino fundamental, publicadas nos artigos Qualis A1 e A2, nos anos de 2019 a 2023. Teve como objetivo identificar os periódicos, quantificar os artigos publicados nesse período e identificar se os autores relacionam o ENCI com a promoção da iniciação científica e com a alfabetização científica e tecnológica (ACT). O caminho metodológico escolhido foi a pesquisa bibliográfica do tipo estado do conhecimento. Foram encontrados treze artigos publicados em cinco periódicos escolhidos por sua relevância na área do ensino de ciências, de circulação nacional. Os dados obtidos indicam que o tema do ENCI tem se mantido estável nestes periódicos, no período avaliado, com uma média de 3 artigos por ano, sendo que em 2022 não foram encontrados artigos sobre o tema. Com relação a contribuição do ENCI para promover a iniciação científica, foi constatado que a maioria dos artigos estabelecem essa relação, auxiliando na compreensão da ciência e do fazer científico, na formação dos alunos. No entanto, apenas cinco artigos mostraram a relação da contribuição do ENCI para a promoção da ACT, sinalizando que algumas pesquisas não exploram de forma mais ampla o potencial que o ENCI possui para a compreensão da função social da ciência, do conhecimento científico e das tecnologias. Pesquisas com um recorte temporal maior, incluindo mais periódicos e investimento em formação continuada de professores podem contribuir para uma compreensão mais ampla das contribuições do ENCI para o ensino de ciências.

Palavras-chave: ensino de ciências nos anos iniciais; ensino de ciências por investigação; alfabetização científica e tecnológica.

ABSTRACT

This study focuses on educational research related to the teaching of science through inquiry (ENCI) in the early years of elementary education, as published in Qualis A1 and A2 articles from 2019 to 2023. Its objective was to identify the journals, quantify the articles published during this period, and determine whether the authors establish connections between ENCI, the promotion of scientific initiation, and scientific and technological literacy (ACT). The chosen methodological approach was a bibliographic review of the state of knowledge. Thirteen articles were found in five journals considered relevant in the field of science education, with national circulation. The collected data indicate that the topic of ENCI has remained stable in these journals during the evaluated period, with an average of 3 articles per

¹Aluna do curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul.
E-mail para contato: mariaeduardapiason@gmail.com

² Professor do curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul.
E-mail para contato: mvperini@gmail.com

year. It was noted that no articles on the topic were found in 2022. Regarding the contribution of ENCI to promoting scientific initiation, it was found that the majority of articles establish this relationship, aiding in the understanding of science and the scientific process, and in the students' education. However, only five articles addressed the relationship between the contribution of ENCI and the promotion of ACT. This suggests that some research does not explore more broadly the potential that ENCI has for understanding the social function of science, scientific knowledge, and technologies. Research with a longer time frame, including more journals, and investment in the continuous training of teachers may contribute to a broader understanding of the contributions of ENCI to science education.

Keywords: science teaching in the early years; science teaching through inquiry; scientific and technological literacy.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), 2017 o foco do ensino de ciências deve ser a alfabetização científica e tecnológica³ dos alunos, não se restringindo apenas a ensinar os conhecimentos científicos. Neste processo formativo é essencial garantir que os alunos tenham oportunidades de se envolver com os fatos científicos, de vivenciar as etapas da produção do conhecimento e da investigação científica, de forma a estimular a sua curiosidade e habilidades de observação, raciocínio lógico, questionamento e capacidade de explicar o mundo natural e tecnológico usando os conhecimentos e metodologias próprias da área das Ciências da Natureza.

Segundo esse documento, o qual define as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas em todas as etapas da educação básica do país, iniciando pela educação infantil, passando pelo ensino fundamental e também para o ensino médio, o objetivo do ensino de ciências passa por:

[...] aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.2017)

E o documento continua, trazendo a importância desta forma de ensino,

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de

³ O significado de ACT indica saberes, capacidades ou competências que, no mundo contemporâneo técnico-científico, vão além do saber ler e escrever do passado. A ACT além disso, possibilita a formação de uma cidadania pensante e ativa no processo de formação social, cultural e pessoal (FOUREZ, 1997).

modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.2017)

O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) representa uma abordagem didática que centraliza o estudante em seu próprio processo de aprendizagem, instigando a pesquisa, exploração e descoberta de conceitos por meio de investigações, experimentos, análise de dados e reflexão crítica. Sua ênfase reside na capacidade do aluno de pensar e estruturar conhecimento, destacando os argumentos construídos na interação professor/aluno e na promoção do pensamento crítico durante as aulas (Carvalho, 2018).

Como aluna do curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul, percorremos um caminho de formação bem estruturado, com leituras que edificam a caminhada acadêmica e nos ajudam a compreender o ser professor e o fazer do professor. A abordagem do ensino investigativo traz muitos ganhos para o aluno e para o professor, pois juntos eles constituem seus conhecimentos e trocas, tendo um ensino ativo e voltado para a aprendizagem do aluno. Nas aulas de ciências pude compreender a complexidade e necessidade deste assunto ser abordado de forma profunda pelos professores e alunos do anos iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, é essencial a implantação de abordagens pedagógicas que tragam a inovação para a sala de aula e possibilitam que o aluno se torne o protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, construindo em conjunto com o professor o conhecimento e as vivências necessárias para uma formação qualificada nos anos iniciais.

Desta forma, o uso do Ensino de Ciências por Investigação nas salas de aula, se mostra relevante para as mudanças e inovações na educação brasileira. Nesse sentido, “procura-se aqui demonstrar a legitimidade, a pertinência, o interesse e a capacidade do aluno em lidar com o referido tema” (CERVO & BERVIAN, 2002, p.127),

Nos últimos anos, tem havido uma crescente valorização das inovações tecnológicas e didáticas em sala de aula (CASTELLAR; MORAES, 2018), (DIESEL, BALDEZ; MARTINS, 2017) em especial, o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) (VIVEIRO; ZANCUL, 2012) bem como da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), desde as primeiras idades. Essas abordagens associadas visam desenvolver habilidades e competências necessárias aos cidadãos do século XXI, como a capacidade de pesquisar, analisar, compreender e resolver problemas difíceis.

Assim, fica evidente que a BNCC ressalta a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) nos primeiros anos, porque permite às crianças compreenderem e questionarem o mundo ao seu redor, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico e reflexivo para conhecer o mundo à sua volta, pela linguagem da ciência. Além disso, estimula a imaginação, a curiosidade e a criatividade dos alunos, que são essenciais para o seu crescimento social e cognitivo (Sasseron, 2015).

Considerando o contexto acima descrito, este estudo tem como problema de pesquisa: como as pesquisas educacionais relacionam o ensino de ciências por investigação à promoção da iniciação científica e a alfabetização científica e tecnológica, nos anos iniciais do ensino fundamental?

Esta pesquisa possui como objetivo geral analisar as produções científicas que abordam o ENCI, buscando compreender as contribuições dessa abordagem para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e como objetivos específicos possui: a. Identificar a quantidade de publicações sobre o tema do ENCI nos anos iniciais do ensino fundamental; b. Analisar se as pesquisas abordam o ENCI como uma estratégia metodológica para a promoção da iniciação científica; e c. Verificar se as pesquisas relacionam o ENCI à promoção da ACT.

2 CAMINHO METODOLÓGICO

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica, no formato de um estudo qualitativo, o qual “Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los” (LAKATOS; MARCONI, 2010, p.155). A escolha deste formato de pesquisa teve também como fundamento Minayo, (1994, 2000, p.14) que “[...]diz que a pesquisa qualitativa responde a questões particulares, enfoca um nível de realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes[...]”.

Isso posto, significa que quanto ao tipo de estudo, classifica-se como pesquisa bibliográfica, do tipo estado do conhecimento (ROMANOWSKI; ENS, 2006) a qual busca analisar artigos que tratam sobre o Ensino de Ciências por Investigação nos anos iniciais, (CASTELLAR;MORAES, 2018).

Tomamos a decisão de analisar a produção científica da área e, através dela, o modo como os pesquisadores relacionam o ENCI com a iniciação científica e a Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesta direção, optamos pela análise de artigos científicos publicados na base *Qualis*, de estratos superiores, isto é, A1 e A2, da área de Educação em Ciências, nos últimos cinco anos. Com este critério foi possível identificar como fonte de dados, cinco periódicos, cuja produção analisada teve como recorte temporal os anos de 2019 a 2023.

Os periódicos foram pesquisados no mês de junho de 2023. A técnica de coleta e análises de dados se deu pelas orientações de Bardin, análise de conteúdo, sendo “[...] um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis, em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (BARDIN, 2016, p.15).

Para a identificação dos artigos a compor o *corpus* da pesquisa, foram lidos de forma articulada: título, resumo e palavras-chave, com foco especial nos seguintes termos: ensino por investigação, anos iniciais e alfabetização científica e tecnológica.

Duas categorias de análise foram estabelecidas com base nos objetivos da pesquisa: a relação entre o ENCI e a iniciação científica e a relação do ENCI com a alfabetização científica e tecnológica. Os artigos foram lidos parcialmente, e excertos que mostram essa relação foram retirados para a análise e discussão dos dados.

As bases teóricas que ancoram este estudo se baseiam em Sasseron (2015) (2019), a qual dialoga com a alfabetização científica e tecnológica e o ensino investigativo na ciência como forma de propiciar ao aluno um olhar crítico e reflexivo sobre o mundo. Em Carvalho (2013) (2018) que traz sua grande contribuição na ACT e no ENCI com uma visão mais aproximada à constituição do professor e Azevedo (2004) que estrutura o conhecimento do ENCI e da ACT. Três autoras renomadas, que trazem elucidações de extrema relevância para a produção científica atual, principalmente no assunto deste trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão da bibliografia em artigos qualis A e B, sobre o tema do ensino de ciências por investigação, resultou na identificação de 13 artigos que abordam esse tema, publicados no período de 2019 a 2023, relacionados ao ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Um total de cinco periódicos nacionais foram identificados abordando esse tema, sendo que o *qualis* CAPES do periódico e o número de artigos publicados em cada

revista, são listados no Quadro 1. Para simplificação na apresentação e discussão dos resultados, foi utilizado a nomenclatura P1 a P5 para cada um dos periódicos encontrados, enquanto que para os artigos identificados, foi utilizado a nomenclatura ART, e numerados de 1 a 13. Assim a nomenclatura P1-ART-1 refere-se ao periódico 1 e artigo 1 desta revista, e assim respectivamente, conforme estão listados no Quadro 2.

Quadro 1- Revistas fontes dos artigos que foram analisados.

Periódico	Qualis CAPES	No. Artigos identificados
Revista Investigações em Ensino de Ciências	A1	5
Revista Ciência & Educação	A1	3
Revista Eureka	A1	2
Revista Alexandria	A2	2
Revista Amazônia	A2	1
TOTAL DE ARTIGOS		13

Quadro 2 - Revistas em que os artigos foram analisados, sites oficiais e seus títulos.

PERIÓDICO	ENDEREÇO ELETRÔNICO	ARTIGOS LOCALIZADOS
Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS) - P1	https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci	<p>(P1-ART 1) Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao sol</p> <p>(P1-ART 2) Atividades investigativas baseadas em tice: um estudo dos domínios social, afetivo e cognitivo de crianças e jovens a partir dos fundamentos essenciais da argumentação no contexto da educação científica</p> <p>(P1-ART 3) O professor que</p>

		<p>desenvolve o ensino de ciências por investigação: o que dizem as pesquisas?</p> <p>(P1-ART 4) Práticas epistêmicas no ensino de ciências por investigação: contribuições necessárias para a alfabetização científica</p> <p>(P1-ART 5) A sistematização de experiências como propulsora da investigação formação-ação em ciências</p>
<p>Ciência & Educação (UNESP)</p> <p>P2</p>	<p>https://www.scielo.br/j/ciedu/</p>	<p>(P2-ART 6) A significação do problema didático a partir de Potenciais Problemas Significadores: análise de uma aula investigativa</p> <p>(P2-ART 7) Ensino e Investigação do Conceito de Erosão no Ensino Fundamental em uma Abordagem Histórico-Cultural do Processo da Formação de Conceitos</p> <p>(P2-ART 8) Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade</p>
<p>Eureka (UCA)</p> <p>P3</p>	<p>https://revistas.uca.es/index.php/eureka</p>	<p>(P3-ART 9) Desarrollo de las estructuras cognitivas del alumnado sobre el aire mediante actividades de investigación</p> <p>(P3-ART 10) Egagrópilas como fuente de pruebas en una indagación. Percepciones de los estudiantes sobre lo que aprenden y sienten</p>

Alexandria (UFSC) P4	https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/index	(P4-ART 11) Contribuições de um Curso de Formação Continuada para a Promoção da Alfabetização Científica de Docentes no Museu da Terra e da Vida. (P4-ART 12) Estruturação de Perguntas no Ensino de Ciências por Investigação: Uma Proposta Visando a Alfabetização Científica
Amazônia (UFPA) P5	https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia	(P5-ART 13) ¿Promueven los libros de texto la indagación científica?

Foram encontrados um total de 13 artigos abordando o ENCI para os anos iniciais do ensino fundamental nos últimos cinco anos em periódicos Qualis A e B, o que demonstra que essa abordagem tem sido um foco importante de estudos dos pesquisadores em educação. Os periódicos “Revista em Ensino de Ciências da UFRGS” e “Ciência e Educação”, da UNESP, foram os periódicos que mais tiveram artigos publicados, com mais da metade, 61% das publicações envolvendo o tema do ENCI. Os outros três periódicos tiveram um ou dois artigos publicados.

Considerando a importância que o ENCI apresenta para o aprendizado das ciências e suas potencialidades para promover a ACT, é fundamental que as pesquisas sobre essa temática sejam ampliadas e que possamos compreender melhor como e quando, essa abordagem metodológica pode ser empregada por pedagogos, ao trabalhar o ensino de Ciências, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A relação do número de artigos publicados em periódicos qualis A1 e A2 nos anos de 2019 a 2023, pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Número de artigos publicados por ano abordando o ENCI, nos anos iniciais do ensino fundamental.

ANO	ARTIGOS PUBLICADOS
2019	3
2020	5
2021	3

2022	0
2023	2

Como pode ser visto no Quadro 3 existe uma tendência de uma certa estabilidade no número dessas publicações, abordando a temática do ENCI, ficando em torno de 3 artigos publicados por ano. Exceções podem ser observadas no ano de 2020, onde tivemos 5 artigos publicados e no ano de 2022, onde não foi encontrado nenhum artigo abordando essa temática. Possivelmente a pandemia causada pela COVID 19, em 2020 e 2021, deve ter contribuído com o decréscimo de publicações observada no ano de 2022. É importante que novas pesquisas investiguem como a publicação de artigos abordando o ENCI se comportará nos próximos anos, dada a importância dessa abordagem, para o ensino de ciências e a promoção da ACT, nos anos iniciais do ensino fundamental.

Buscando responder qual a contribuição que as pesquisas educacionais apontam sobre a abordagem do ENCI para a promoção da iniciação científica dos alunos, nos anos iniciais do ensino fundamental, foi observado que um total de oito artigos, apresentam relações entre esses dois elementos. A seguir são apresentados os periódicos cujos artigos apresentam relação entre o ENCI e a promoção da iniciação científica e os respectivos excertos que fazem menção a essa relação (Quadro 4).

Salienta-se que os excertos selecionados neste e nos demais quadros de resultados apresentados, são trechos retirados do artigo, onde o autor ou autores, estabelecem relação com as categorias analisadas, ou então, fazem referência a outros autores que defendem a contribuição do ENCI com foco nas categorias analisadas. Outro aspecto da organização dos resultados refere-se ao destaque em negrito que aparece em cada excerto, com o objetivo de explicitar os elementos encontrados no artigo que se relacionam com as categorias analisadas. Foram destacados em negrito as partes mais relevantes que fazem relação com a categoria analisada.

Quadro 4 - Contribuição do ENCI para a promoção da iniciação científica nos anos iniciais do ensino fundamental.

Contribuição para a iniciação à atividade científica	P1 - Art 4	<p>“Segundo Silva, Gerolin e Trivelato (2018, p. 907), o ENCI contribui à apropriação dessas práticas pois “pressupõe a criação de um ambiente de aprendizagem no qual o estudante participe de forma ativa na investigação, valorizando também aspectos epistêmicos e sociais do empreendimento científico”. P. 379</p> <p>“Para Sasseron (2019), o desenvolvimento dessas práticas permite que os estudantes se envolvam com aspectos que permitem compreender a</p>
--	------------	--

		Ciência de modo mais amplo e crítico.” P. 379
P2 - Art 2	<p>“Quando o aluno resolve o problema organizado pelo professor, em colaboração com outros colegas e, ao final, utiliza o conceito de maneira generalizada, transferindo seu significado para outros objetos que não aqueles estudados, esse processo revela vários indícios da formação dos novos conceitos”. P. 6</p> <p>“Quando os conceitos são problematizados a partir da realidade vivida pelos alunos, a formação dos conceitos científicos direciona para a trajetória de seu processo de formação, uma vez que não pode ocorrer somente em sala de aula. Assim, o espaço geográfico assume um aspecto ativo no processo educativo.” P. 2</p>	
P2 - Art 3	<p>“E aqueles reordenamentos e aquelas reorientações entre o que já se sabe e o que se pesquisa congregados a ações de investigação de novos fenômenos e situações, envolvem e revelam práticas epistêmicas que, pela própria natureza que as caracteriza, contribuem para o empreendimento das ciências tornarem-se objetivo, lógico, disciplinado e criativo.” P. 565</p>	
P3 - Art 1	<p>“[...] con un gran potencial, ya que da lugar a un aprendizaje más profundo de ciencia y sobre ciencia (Lederman 2006, NRC 2000). Según la NRC (2000), la actividad de investigación involucra tareas multifacéticas que permiten: observaciones; identificación del problema; formulación de preguntas; investigación en diversas fuentes de información; la planificación de las investigaciones; la revisión de lo que ya se sabe sobre la experiencia; el uso de herramientas para analizar e interpretar datos; exploración, predicción y respuesta al problema; y comunicación de resultados” P. 4</p>	
P3 - Art 2	<p>“Plantear cuestiones abordables por la ciencia (Crujeiras y Jiménez-Aleixandre 2012, p.14). Planificar y poner en práctica investigaciones (NGSS 2013). Recogida de datos (Wilhelm y Beishuizen 2003) o búsqueda de información en la web (Zhang y Quintana 2012) El desarrollo de destrezas manipulativas como como observar, medir, usar instrumentos, como telescopios, campos magnéticos (Barman, Stein, Mcnair, y Barman 2006). En las dos primeras identificaciones subyace la idea de indagación como “indagación autónoma”, sin considerar que hay progresiones o variaciones de indagaciones más cerradas a más abiertas o que el exceso de autonomía solo conlleva dificultades añadidas y escasa efectividad (Aguilera Morales et al. 2018; Ferrés Gurt 2017; Romero-Ariza 2017). Esta identificación no tiene en cuenta que los docentes pueden plantear actividades que guíen el proceso enseñanza-aprendizaje incluyendo una pregunta que “enganche”, que puede aportar uno o varios diseños para que sean evaluados en función de su conveniencia, sin que por ello deje de ser una buena práctica de indagación.” P. 3 e 4</p>	
P4 - Art 1	<p>“A vantagem do contato desde cedo com os conhecimentos científicos se fortalece ao se considerar que “as crianças pequenas, inseridas nos primeiros anos da escolarização, possuem uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo a sua volta” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 527).” P.157</p>	
P4 - Art 2	<p>“Mendonça e Aguiar Júnior (2015) também destacam a importância de auxiliar os estudantes a estruturarem suas próprias perguntas, sendo que as perguntas deles diferem das perguntas do professor. Freire e Faundez (2019) compreendem que aprender a perguntar possibilita uma educação mais democrática e profunda, sendo que o conhecimento se</p>	

		origina na pergunta.” P. 208
	P5 - Art 1	<p>“En palabras de Gil Pérez (1994) encontramos que uno de los mayores retos de la enseñanza en ciencias es la enorme distancia que existe entre las situaciones de aprendizaje y la forma en que la Ciencia es construida. De esta forma, un aprendizaje de las ciencias debería pasar también por un aprendizaje de los procesos que la caracterizan.” P. 7</p> <p>“Esta consideración es planteada como una forma de aprendizaje activa en donde el alumnado tiene la oportunidad de construir el conocimiento, principalmente a través de la interacción, de la pregunta, así como de los procesos implicados para dar respuesta como son observar, describir o argumentar, entre otros.” P. 6</p>

Como podemos observar, na maioria dos artigos, os autores apresentam a contribuição que o ENCI traz para a iniciação científica dos alunos, nos anos iniciais do ensino fundamental, e portanto, para uma formação científica reflexiva, que permita compreender o que é a ciência, como ela é produzida, suas particularidades e suas contribuições para a resolução de problemas humanos, bem como seus benefícios e malefícios para a sociedade.

Entre os principais aspectos apontados pelas pesquisas aqui analisadas, destaca-se a importância que o ENCI possui para a compreensão dos aspectos epistêmicos sobre a ciência, de forma a compreender a Ciência de forma clara e objetiva. Outro elemento importante sobre a contribuição do ENCI para a aprendizagem das ciências identificado diz respeito à elaboração de perguntas e a formulação de conceitos, que são elementos fundamentais do fazer científico (Santana; Sedano, 2021).

A necessidade de liberdade intelectual em sala de aula, estabelecida pelo professor, destaca o protagonismo do aluno como investigador, defendendo suas hipóteses em um processo estruturado de etapas (Carvalho, 2013). Ao adotar o ENCI, tanto o professor quanto o aluno desempenham papéis cruciais na orquestração do "fazer ciência", estabelecendo uma conexão essencial entre aluno, professor e conhecimento científico (Chassot, 1990).

Desse modo, o ensino investigativo está em constante crescimento com seu protagonista (aluno) que o “dirige” para alcançar as respostas e interpelar novas ideias, assim como o professor é que “ensina a dirigir”, criando pontes para o conhecimento ao qual ajuda o aluno a avançar em suas buscas. O ENCI é o veículo que o aluno deve utilizar. Mas agora surge a pergunta: Como isso pode ser obtido? Segundo Azevedo,

[...] utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.(AZEVEDO, 2004, p. 22)

Segundo Sasseron, dialogando sobre o ensino de ciências por investigação,

Ensinar ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos. (SASSERON, 2015, p. 52)

Para Sasseron (2019) o ENCI contribui significativamente para promover habilidades e competências importantes do fazer científico, entre elas: a capacidade de fazer observações, identificar problemas, formular perguntas, localizar informações, planejar experimentos, interpretar os dados e comunicar os resultados das pesquisas realizadas pelos alunos.

Percebe-se pelos argumentos acima destacados que os artigos destacam com muita clareza e amplitude a importância que o ENCI traz para a iniciação científica dos alunos, ou seja, para uma aprendizagem mais profunda da ciência e sobre a ciência.

Buscando compreender como o ENCI contribui para a alfabetização científica e tecnológica, foram analisados 13 artigos e foram encontrados apenas cinco deles que apresentam de forma explícita essa relação. A descrição dos periódicos e os respectivos artigos e excertos retirados, mostrando a relação entre o ENCI e a ACT, são mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Contribuições do ENCI para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica (ACT).

O que o ENCI promove: atitudes, habilidades, conhecimentos para o desenvolvimento da ACT.	P1 - Art 1	“Azevedo (2004, p. 22) nos diz que: “[...] a solução de problemas pode ser, portanto, um instrumento importante no desenvolvimento de habilidades e capacidades, como: raciocínio, flexibilidade, astúcia, argumentação e ação. Além do conhecimento de fatos e conceitos, adquirido nesse processo, há a aprendizagem de outros conteúdos: atitudes, valores e normas que favorecem a aprendizagem de fatos e conceitos. Não podemos esquecer que, se pretendemos a construção de um conhecimento, o processo é tão importante quanto o produto”. P.182
	P1 - Art 4	“Segundo Carvalho (2018) o ENCI pode ser definido como o ensino em que o professor considera a elaboração de um problema e a liberdade intelectual fornecida aos estudantes para fazer com que eles desenvolvam ações (pensar, falar, ler e escrever) observando a estrutura do conhecimento, evidenciando os argumentos e aprendizados, entendendo e refletindo de forma crítica os conteúdos abordados e compreendendo explicitamente o que está sendo estudado. ” P. 379
	P2 - Art 1	“O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que objetiva desenvolver nos alunos a compreensão de conteúdos das ciências, sua natureza e relações com a tecnologia, sociedade e meio ambiente, por

		meio do enfrentamento e resolução de problemas (SASSERON, 2008).” P. 571
	P4 - Art 1	“Facilita a compreensão e favorece o estabelecimento da relação da ciência e da tecnologia com os fenômenos cotidianos. ” P. 157
	P5 - Art 1	“La sociedad actual y la forma en la que ésta se desarrolla demanda cada vez más una cultura científica ciudadana básica . Los recientes acontecimientos a nivel mundial relacionados con la COVID-19 ponen de manifiesto la necesidad de una alfabetización científica (Acevedo, 2004) que permita a los futuros ciudadanos entender y comprender qué es lo que ocurre a su alrededor . En este sentido, la escuela debe concebirse como una oportunidad para ofrecer a los alumnos la posibilidad de observar el mundo desde un paradigma científico. ” P. 6

É possível compreender que as contribuições que o ENCI possibilita para a ACT, despertem no educando o interesse pelo pensar, pelo investigar para descobrir o que determinado assunto tem de pertinente e como pode ser usado no dia a dia.

Assim, o aluno de forma crescente consegue estruturar sua aprendizagem, compreendendo que a tecnologia, a sociedade e a vida cotidiana estão interligadas e que o ENCI e a ACT são formas de desvendar esses fenômenos complexos da vida, com o olhar crítico e científico necessário (Solino; Sasseron, 2019).

Assim, o filósofo e patrono da educação brasileira, Paulo Freire (2011), há tempos já disse em seu livro “Pedagogia da Autonomia”, que o ensinar não deve ser a transmissão do conhecimento, mas sim a possibilidade de criação e construção dos saberes, reafirmando a ideia proposta neste trabalho e o papel fundamental que o ENCI e a ACT têm, de desenvolver potencialidades nos anos iniciais.

Desta forma, é possível destacar alguns elementos muito pertinentes que revelam a influência do ENCI para promover a ACT, entre elas, o desenvolvimento de habilidades como: o raciocínio lógico, argumentação, e pensamento crítico para compreender o que está sendo estudado e assim o aluno conseguir elaborar perguntas que o auxilie a aumentar sua construção de conhecimento (Barcellos; Coelho, 2019).

Como apontado pela Base Nacional Comum Curricular (2017), o objetivo maior do ensino de ciências não é formar cientistas ou aprender a ciência pela ciência, e sim desenvolver uma educação científica capaz de promover uma leitura do que é a ciência e qual é a função social do conhecimento científico, para que o aluno possa fazer a tomada de decisão e usar os conhecimentos científicos em seu contexto social. Nesse sentido, o ENCI aparece como uma importante estratégia didática para atingir esses objetivos.

Desta forma, é necessário a compreensão de que existe a necessidade de mudança no ensino brasileiro, priorizando que o aluno possua uma cultura científica para compreender o mundo pelos fatos e não pela lente do conhecimento empírico apenas, e com isso possa ter um entendimento maior e complexo das situações que o rodeiam. (Aragüés, 2021).

Desta forma, a abordagem do ENCI relacionado a ACT promove a construção de conhecimento “para que todos os jovens cresçam em nossa sociedade, independentemente da carreira que aspiram e de suas capacidades.” (MILLAR; OSBORNE, 1998, p. 9), sendo guiados pelo pensamento crítico e científico, que transforma esses alunos de meros espectadores, em agentes de transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou identificar como o ensino de ciências por investigação tem sido abordado como tema de pesquisa nos anos iniciais do ensino fundamental, em periódicos de nível Qualis A1 e A2, nos últimos cinco anos, no país. Foram encontrados 13 artigos publicados em cinco periódicos de circulação nacional, mostrando que esse tema tem sido investigado pelos pesquisadores do campo da educação científica. Considerando a importância que o ENCI apresenta para a promoção da ACT nos anos iniciais do ensino fundamental espera-se que essa publicação possa aumentar nos próximos anos, possibilitando uma análise mais profunda de como esta abordagem pode contribuir para qualificar o ensino de ciências.

Dois parâmetros foram escolhidos para avaliar a contribuição do ENCI no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: a sua contribuição para promover a iniciação científica dos alunos e a contribuição do ENCI para promover uma ACT de qualidade. Com relação ao primeiro parâmetro observou-se que a maioria dos artigos analisados aponta vários fatores que essa abordagem possibilita para promover a iniciação científica dos educandos, possibilitando uma aprendizagem mais crítica e reflexiva sobre o que é a ciência e como esta é produzida. Já com relação a promoção da ACT foram encontrados apenas cinco dos 13 artigos fazendo esta relação, o que mostra que ainda existem lacunas a serem preenchidas e compreendidas ao se optar por trabalhar com o ENCI.

Como aluna do curso de Pedagogia da Universidade Federal da Fronteira Sul, esta temática contribui de forma relevante para o crescimento intelectual dos novos professores que estão se formando, como também dos professores que já atuam nos anos iniciais, pois traz à tona um novo tipo de pensar sobre o ensino de ciências e como ele pode ser construído.

Nesse sentido novas pesquisas que aprofundem estudos sobre essa temática, ampliando o número de periódicos, o escopo do Qualis das revistas e incluindo publicações internacionais, podem auxiliar grandemente na compreensão de como o ENCI tem contribuído para melhorar o ensino de ciências, nos anos iniciais.

Outra estratégia para fortalecer o ensino de ciências passa por investir em formação continuada de professores da educação básica, abordando essa temática e investigando as experiências educativas que utilizem o ENCI nas salas de aulas dos anos iniciais, buscando identificar os desafios e dificuldades que esses docentes enfrentam ao utilizar essa abordagem metodológica no ensino de ciências, trazendo *insights* que ampliem nessa compreensão.

Discussões abordando o ENCI e a ACT ao ensino de ciências podem ser realizadas no curso de Pedagogia, sendo introduzidas mais no início da matriz, de forma que essas temáticas possibilitam que as acadêmicas tenham a oportunidade de conhecer novas formas de ensino, que auxiliem na formação do pensamento crítico e reflexivo nos alunos.

REFERÊNCIAS

- ARAGÜÉS, Ana. ¿ Promueven los libros de texto la indagación científica?. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 5-13, 2021.
- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BAPTISTA, Mónica et al. Desarrollo de las estructuras cognitivas del alumnado sobre el aire mediante actividades de investigación. 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- BREMM, Daniele; DA COSTA GÜLLICH, Roque Ismael. A SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS COMO PROPULSORA DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 56-77, 2023.
- CARVALHO, A. M. P. de. In: _____ (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 02-10.
- CHASSOT, A.I. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí, Rio Grande do Sul: Unijuí, 1990.
- DA SILVA BARCELLOS, Leandro; COELHO, Geide Rosa. Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao sol. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 179-199, 2019.

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

DE MORAES, Jerusa Vilhena; CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 422-436, 2018.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOS SANTOS SANTANA, Uilian; SEDANO, Luciana. Estruturação de perguntas no ensino de ciências por investigação: uma proposta visando a alfabetização científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 207-234, 2023.

DOS SANTOS SANTANA, Uilian; SEDANO, Luciana. Práticas epistêmicas no ensino de ciências por investigação: contribuições necessárias para a alfabetização científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 2, p. 378, 2021.

FERNANDES, Geraldo W. Rocha; RODRIGUES, António M.; FERREIRA, Carlos Alberto Rosa. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS BASEADAS EM TICE: UM ESTUDO DOS DOMÍNIOS SOCIAL, AFETIVO E COGNITIVO DE CRIANÇAS E JOVENS A PARTIR DOS FUNDAMENTOS ESSENCIAIS DA ARGUMENTAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 369-387A, 2020.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 19897, 2011.

JIMÉNEZ-LISO, M. et al. Egagrópilas como fuente de pruebas en una indagación Percepciones de los estudiantes sobre lo que aprenden y sienten. 2020.

LAYOUN, Barbara Rodrigues; ZANON, Angela Maria. Ensino e Investigação do Conceito de Erosão no Ensino Fundamental em uma Abordagem Histórico-Cultural do Processo da Formação de Conceitos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados. In: **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados**. 2012. p. 277-277.

MAXIMO-PEREIRA, Marta; CUNHA, Alexander Montero. O PROFESSOR QUE DESENVOLVE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: O QUE DIZEM AS PESQUISAS?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 3, p. 134, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012.

PSCHEIDT, Cristiane; LORENZETTI, Leonir. Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no Museu da Terra e da Vida. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 155-179, 2020.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 563-567, 2019.

SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lucia Helena. A significação do problema didático a partir de Potenciais Problemas Significadores: análise de uma aula investigativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 569-587, 2019.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DE SENZI ZANCUL, Maria Cristina. Ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: um projeto de investigação sobre as concepções e práticas de licenciandos em pedagogia como subsídio para elaboração de uma proposta formativa. **Revista da SBEnBIO**, p. 1-8, 2012.