

ATIVIDADE INVESTIGATIVA E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO DE PESQUISAS SOBRE O ENSINO FUNDAMENTAL

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN COMO PROMOTORAS DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Maria Helena Ajaipe de Paula Carneiro de Oliveira
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
mariahelenaajaipe@gmail.com

Leandro Siqueira Palcha
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
leandropalcha@gmail.com

Leonir Lorenzetti
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
leonirlorenzetti22@gmail.com

RESUMO

É recorrente encontrarmos aulas de Ciências/Biologia majoritariamente expositivas e pouco contextualizadas na educação básica. Diante disso, pressupõe-se que as atividades investigativas podem ser uma abordagem eficaz promovendo um ensino menos expositivo e mais problematizador. Com o intuito de evidenciar as contribuições de tal abordagem na promoção da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental, este trabalho realizou uma revisão sistemática de artigos em periódicos que contemplem o Ensino de Ciências. A partir dos nove artigos analisados, notou-se que a prática investigativa é uma estratégia que pode promover um ambiente propício para que as(os) estudantes sejam alfabetizadas(os) cientificamente.

Palavras-chave: alfabetização científica; atividades investigativas; ensino de ciências.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: pesquisa acadêmica

RESUMEN

Es común encontrar clases de Ciencias mayoritariamente expositivas y poco contextualizadas. Ante esto, se supone que el enfoque investigativo puede ser un enfoque efectivo, promoviendo una enseñanza menos expositiva y más problematizadora. Con el fin de resaltar las contribuciones de dicho enfoque en la promoción de la Alfabetización Científica en la Educación Primaria, este trabajo llevó a cabo una revisión sistemática de artículos en revistas que cubren la Enseñanza de las Ciencias. De los nueve artículos analizados, se constató que la práctica investigativa es una estrategia que puede promover un ambiente favorable para que los estudiantes se alfabeticen científicamente.

Palabras clave: alfabetización científica; actividades de investigación; enseñanza de las ciencias.

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología

Modalidad: investigación académica.

INTRODUÇÃO

Quando falamos em Educação em Ciências, os modelos tradicionais e expositivos de ensino causam um declínio no aprendizado das(os) estudantes, levando-os(as) a incapacidade de desenvolverem habilidades e, quando se tem êxito, é comum notar-se dificuldades ao explicar “o que” e “porquê” aprenderam tal conteúdo. Isso pode culminar em uma perda de sentido e significado do conhecimento científico, conduzindo as(os) estudantes a um comportamento passivo, desinteressado e com concepções que retratam uma imagem alienada da ciência (Pozo; Crespo, 2009).

Uma das alternativas cabíveis para esta questão são as Atividades Investigativas (AI) que envolvem desafios ou problemas com variados graus de abertura, podendo demandar realização de experimentos, simulações de computador ou apenas o uso de lápis e papel (Borges, 2002). Esta abordagem busca relacionar os conteúdos curriculares com temas sociais, científicos e tecnológicos, possibilitando discussões sobre as implicações destas áreas no cotidiano das(os) estudantes (Prsybyciem; Silveira; Sauer, 2018).

A Experimentação Investigativa (EI), visando a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), busca uma problematização que contenha situações problema reais e contextualizadas com o cotidiano da(o) educanda(o), permitindo a participação ativa da(o) estudante no processo de ensino-aprendizagem, levantando hipóteses, questionando, pesquisando, debatendo, refletindo e avaliando (Carvalho; Azevedo; Nascimento, 2006), tais aspectos podem ter como consequência a promoção da Alfabetização Científica (AC), que 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 dos estudantes” (Sasseron, 2015, p. 56).

Considerando essas e outras questões acerca do contexto educacional brasileiro em Ciências, o presente trabalho tem como objetivo mapear, por meio de uma pesquisa documental, os artigos científicos que propõem atividades investigativas no Ensino das Ciências e analisar sua potencialidade para a promoção da AC.

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: UMA ALTERNATIVA AO ENSINO EXPOSITIVO

É notável a necessidade de mudanças na educação científica e para que isso ocorra é necessário compreendermos as visões distorcidas que as(os) estudantes possuem acerca da ciência (Cachapuz, 2005). Para romper com estas visões, que muitas vezes são repassadas pelo ensino tradicional, é imprescindível que a(o) estudante seja exposta(o) ao “fazer ciência” (Briccia, 2013). Timidamente, as concepções acerca do fazer científico vem sofrendo mudanças, mas para isto, é necessário alterar a ideia de investigação que é levada à sala de aula. A investigação em sala de aula deve proporcionar as(os) estudantes a solução de problemas e a busca por relações causais com o objetivo de explicar o fenômeno ao qual foi exposto e extrapolá-lo, possibilitando uma mudança conceitual (Sasseron, 2015).

Para Bavaresco e Palcha (2020) as aulas de ciências com a abordagem investigativa podem contribuir para que as(os) estudantes tenham uma postura mais ativa, permitindo a construção de conhecimentos além dos dados ou informações consolidadas, mas por meio dos sentidos e das relações com a(o) outra(o) e com o cotidiano. Quando nos referimos as AI as(os) educadoras(es) podem fornecer diferentes graus de liberdade ou níveis de abertura para suas/seus educandas(os) (Carvalho *et al.*, 2010).

Para Silva e Sasseron (2021) a concepção de AC não é unidimensional, ou seja, envolve conhecimentos de diferentes naturezas assim como valores e formas de agir e, por isso, é qualificado como multidimensional. Sasseron e Carvalho (2008) propuseram os chamados Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, os quais sintetizam as habilidades elencadas por diferentes pesquisadores preocupados com o desenvolvimento da AC e dialogavam com a ideia de multidimensionalidade, tais eixos são: à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; à compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circunda sua prática e o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Sasseron; Carvalho, 2008).

A partir dos eixos estruturantes foram estabelecidos os indicadores de AC, o primeiro está relacionado com a obtenção de dados; o segundo relaciona-se com a estruturação do pensamento; e o terceiro com a busca de relações. Tais indicadores consideram as habilidades utilizadas pelos cientistas durante suas investigações e servem como parâmetros para identificar se a alfabetização científica está em processo (Silva;

Lorenzetti, 2020). No entanto, o desenvolvimento da concepção de aprendizagem de ciências como prática social e com a incorporação dos quatro domínios do conhecimento científico (conceitual, epistêmico, social e material) no debate sobre o Ensino de Ciências, vê-se necessário a atualização da forma de análise, sob a ótica de novos referenciais e a fim de promover uma educação científica adequada para a resolução dos problemas que afetam nossa sociedade no tempo presente (Silva e Sasseron, 2021).

Sob essa perspectiva, a AC é vista como um processo e, por isso, como contínua, e assim como a própria ciência deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos que devem impactar os processos de construção de entendimento, tomada de decisões e posicionamentos que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à AC (Sasseron, 2015).

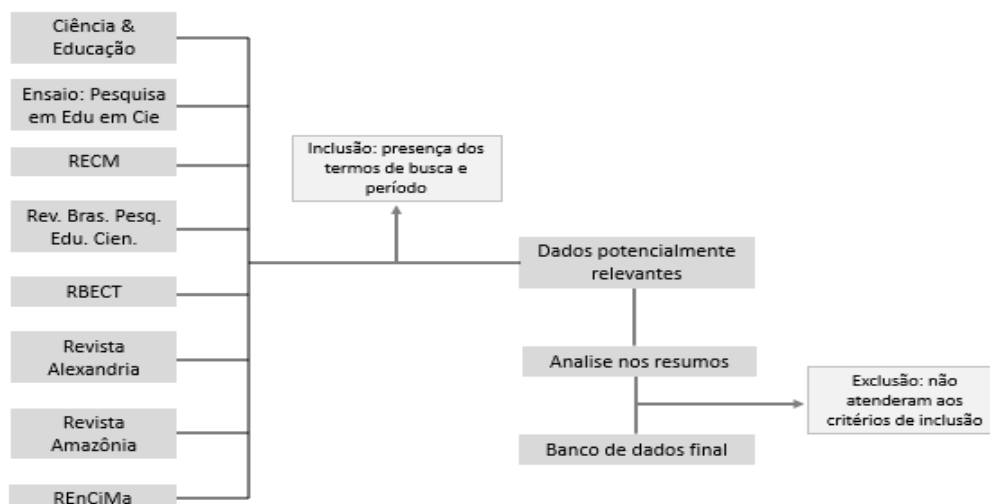
PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa apresenta a uma Revisão Sistemática, tal ferramenta possui passos delimitados para a análise literária, sendo eles: definição da pergunta; busca de dados; revisão e seleção dos dados; análise da qualidade metodológica dos estudos e apresentação dos resultados (Sampaio; Mancini, 2006).

A revisão ocorreu por artigos publicados em periódicos nacionais com classificação Capes Qualis A1 e A2 em Ensino (quadriênio 2017/2020) os quais foram escolhidos por contemplar o Ensino de Ciências como tema central e pela sua classificação. A busca nesses artigos se deu por meio das palavras-chave: “Ensino por Investigação” e/ou “Atividades investigativas” e/ou “Experimentação Investigativa” nos periódicos descritos no Fluxograma 1. Os critérios de inclusão utilizados foram: artigos publicados entre janeiro de 2013 e dezembro de 2023 nos periódicos que contemplem o Ensino de Ciências, que contenham em seu título e/ou palavra-chave pelo menos um dos termos de busca acima descritos. Sobre os procedimentos metodológicos abordados nos artigos, eles deveriam ser empíricos e aplicados ao Ensino Fundamental, em espaço formal no contexto brasileiro.

Fluxograma 1 – Etapas metodológicas para a pesquisa no banco de dados

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Universidade do Estado de Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais, Brasil – 22 a 25 de outubro de 2024



Fonte: Os autores, 2024.

A leitura dos trabalhos foi realizada buscando regularidades nos textos, sendo eles posteriormente agrupados conforme suas abordagens. Para o processo de análise dos dados, utilizou-se da seleção de conteúdos abordados nos artigos, com o intuito de sistematizá-los nas categorias propostas de acordo com a Análise do Conteúdo (Bardin, 2011). Como estratégia para saber quais elementos deveriam ser considerados para a Análise do Conteúdo das publicações estruturamos, por meio dos indicadores de AC (Sasseron; Carvalho, 2008), algumas habilidades, organizadas em categorias, que nos ajudaram, em meio a várias informações, a classificar os dados a serem apresentados e discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos termos de busca “Ensino por Investigação” (EI) e/ou “Atividades investigativas” (AI) e/ou “Experimentação Investigativa” (EPI) foram encontrados 138 artigos nos periódicos, após a leitura dos resumos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão descritos no percurso metodológico, foram selecionados 9 artigos para fazerem parte do *corpus* de análise deste trabalho, esses dados podem ser consultados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados obtidos pelos termos de busca por periódicos.

Periódicos	Resultados gerais				Artigos selecionados			
	EI	AI	EPI	Total	EI	AI	EPI	Total
<i>Ciência & Educação</i>	0	7	5	12	0	1	0	1
<i>Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências</i>	0	5	10	15	2	0	0	2

<i>Revista de Educação, Ciências e Matemática</i>	2	2	2	6	0	1	0	1
<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	0	8	11	19	1	1	0	2
<i>Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia</i>	5	31	15	51	0	1	0	1
<i>Alexandria</i>	1	1	7	9	1	0	0	1
<i>Amazônia: revista em educação em Ciências e em Matemática</i>	2	0	2	4	0	0	0	0
<i>Revista de Ensino em Ciências e Matemática</i>	5	11	6	22	0	1	0	1
	15	65	58	138	4	5	0	9

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Durante a pesquisa, notou-se que algumas plataformas traziam artigos que possuíam apenas uma das palavras do termo de busca em qualquer parte de sua publicação e, por vezes, as publicações não eram relevantes para este trabalho. Para além disto, os artigos voltados a matemática, formação de professores, ensino não-formal e informal, bem como as revisões, foram excluídas do *corpus* de análise. Isso explica, em parte, a redução considerável do número de resultados obtidos após a seleção. As buscas foram realizadas no mês de janeiro de 2024, buscando artigos publicados de janeiro de 2013 a dezembro de 2023, entretanto, após a seleção dos artigos para análise notou-se que eles se concentravam no intervalo de 2016 a 2022.

A listagem dos artigos selecionados, dos quais emergiram as categorias de análise, está organizada no Quadro 2, onde podemos notar um maior número de publicações no Ensino Fundamental I (EFI) com 7 artigos, seguido do Ensino Fundamental II (EFII), com apenas 2 artigos selecionados.

Quadro 2 – Artigos selecionados para o *corpus* de análise

NÍVEL	ANO	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES
EFI	2016	Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental	Brito e Fireman
	2017	Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas	Ferraz e Sasseron
	2017	Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdo de eletricidade	Azevedo e Fireman
	2017	Ensaio de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral	Sedano e Carvalho
	2018	Sequência didática com enfoque investigativo: alterações significativas na elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do ensino fundamental I	Santos e Galembeck
	2018	Aplicabilidade dos ciclos investigativos nos anos iniciais do ensino fundamental	Lorenzon e Silva

	2022	Sequência de Ensino Investigativa sobre a densidade dos corpos: desenvolvimento em uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental	Silva, Nascimento e Rebeque
EFII	2017	Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental	Zompero, Figueiredo e Garbim
	2019	Contribuições da história e filosofia da ciência para o ensino de química: uma proposta de sequência didática sobre a fabricação da cachaça	Guimarães <i>et al.</i>

Fonte: Os autores, 2024.

Todas as intervenções ocorreram em escolas públicas, onde notou-se que 37,5% delas foram realizadas em São Paulo, o Alagoas apresentou 25% e, por fim, Paraná, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro representaram 12,5% cada um, apenas um artigo não apresentou dados quanto a localização da escola, por esse motivo, ele não aparece nestes dados. Sendo assim, a região sudeste apresenta a maior quantidade de intervenções com enfoque investigativo em escolas da rede pública.

POTENCIALIDADES DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

A partir da análise das atividades realizadas nos artigos, pode-se perceber que as(os) professoras(es) optaram por diferentes temáticas para abordarem os conteúdos. Nos artigos em que as escolhas das temáticas foram realizadas pelas(os) professoras(es), em 2 casos não ocorreu a análise dos conhecimentos prévios das(os) estudantes (Ferraz; Sasseron, 2017; Sedano; Carvalho, 2017). E em 7 dos casos em que o(a) professor(a) fez a escolha da temática ela(e) realizou a análise dos conhecimentos prévios das(os) estudantes sobre o assunto (Brito; Fireman, 2016; Azevedo; Fireman, 2017; Zompero; Figueiredo; Garbim, 2017; Santos; Galembeck, 2018; Lorenzon; Silva, 2018; Guimarães *et al.*, 2019; Silva; Nascimento; Rebeque, 2022).

Mesmo quando a escolha da temática é realizada pelo(a) educador(a) deve-se ter a preocupação de realizar a análise dos conhecimentos prévios das(os) estudantes, tal análise pode ser realizada por meio de problematizações (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002), neste momento as(os) estudantes podem ser desafiados a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações que fazem parte da sua vivência (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012), esta comunicação inicial pode fornecer ao professor informações significativas acerca da realidade dos(as) educandos(as) e de seus conhecimentos sobre um tema, sem que haja a necessidade de serem inseridos termos

técnicos ou científicos para a sua realização e, culminando em processos mais eficientes para o ensino e aprendizado.

Lorenzon e Silva (2018) defendem que as atividades investigativas realizadas em seu trabalho só puderam ser realizadas devido a escuta sensível e observação da(o) docente em relação as crianças, buscando identificar seus interesses e necessidades. Da mesma maneira, Santos e Galembeck (2018) perceberam o conflito provocado pela visão de mundo e vivência que cada estudante trazia, tal percepção contribuiu significativamente para a organização e sistematização dos conhecimentos, uma vez que as(os) estudantes tinham uma mobilização maior pela temática.

Para além disto, todos os trabalhos selecionados apresentaram atividades realizadas em grupos. Sedano e Carvalho (2017), defendem que o trabalho em grupo é uma boa oportunidade para que as(os) estudantes convivam com opiniões e atitudes divergentes às suas. Estas relações devem ser trabalhadas a fim de contribuir para a autonomia moral das(os) alunas(os). Por meio de uma abordagem didática que promova interações, troca de ideias, opiniões e reflexão motivada por uma proposta problematizadora, fica mais evidente aos estudantes a necessidade de a resolução do problema proposto ser feito de forma coletiva. Mesmo que as(os) estudantes possuam opiniões divergentes, as atividades investigativas têm se mostrado uma abordagem eficiente para trabalhar a questão da cooperação e do consenso entre os estudantes. Tal fato pode ser notado no trabalho de Brito e Fireman (2017), principalmente:

quando os participantes da aula, com entusiasmo, ingressaram em discussões coletivas de forma respeitosa, ou seja, quando souberam escutar a opinião dos seus pares. A cooperação também se mostrou evidente quando os alunos consideraram a importância do pensamento do outro para a resolução do problema (Brito; Fireman, 2017, p. 144).

Este ambiente de cooperação, favorece a construção de uma sala de aula na qual a argumentação é instaurada de forma coletiva, por meio da presença das interações discursivas. No trabalho de Ferraz e Sasseron (2017), isso fica evidente, uma vez que a contribuição de diferentes alunos culminou em explicações mais robustas acerca da temática que estava sendo abordada, notando-se a presença do primeiro grupo dos indicadores de AC onde, por meio da organização e classificação das informações levantadas pelos estudantes, foi possível obter-se dados para a realização da atividade proposta (Carvalho; Sasseron, 2008).

Zompero, Figueiredo e Garbim (2017) trazem que as atividades aplicadas em seus estudos proporcionaram as(os) estudantes momentos de interação entre as(os) participantes dos grupos, discussões do problema, emissão de hipóteses, percepção de evidências e conexão aos conhecimentos científicos e, muitas vezes, esta reflexão gera a reformulação das hipóteses, quando confrontadas com o conhecimento científico discutidos entre as(os) integrantes do grupo. Tais habilidades são descritas nos grupos II e III, dos indicadores de AC onde, por meio da estruturação do pensamento, reformulação e confronto dos conhecimentos, pode ser trabalhado o levantamento e teste de hipóteses culminando em explicações mais robustas e aprofundadas relacionando os conhecimentos levantados pelos(as) estudantes (Carvalho; Sasseron, 2008).

Para Silva e Lorenzetti (2020), o Ensino de Ciências nos anos iniciais deve contribuir para que a(o) estudante perceba que o que é ensinado na escola faz parte do seu cotidiano, indo muito além de meros conceitos científicos. O ensino desta área, deve contribuir para a formação de um(a) cidadã(o) crítica(o) e reflexiva(o), que compreenda o universo e que tenha uma atuação efetiva na sociedade, tomando decisões conscientes em assuntos que envolvem a ciência e a tecnologia, possibilitando a formação de uma(um) cidadã(o) alfabetizado cientificamente. O Ensino de Ciências por Investigação pode ser considerado um catalisador do processo de AC, pois favorece tanto o trabalho de práticas epistêmicas da ciência, como a argumentação e a ocorrência de interações de diferentes naturezas que são essenciais para a construção de sentidos e significados (Sasseron, 2015).

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8), o processo de AC “pode e deve ser desenvolvido desde a fase inicial de escolarização”, podendo ocorrer antes mesmo da aquisição da leitura e escrita, de maneira a contribuir para a inserção da(o) aluna(o) à cultura científica, por meio de uma prática pedagógica interdisciplinar e contextualizada. No trabalho de Brito e Fireman (2016) nota-se:

[...] que os alunos, quando convidados a participar de atividades investigativas, desenvolvem seus conhecimentos conceituais de forma compreensiva, o que é muito bom para alfabetização científica. Tal feito foi alcançado por meio das seguintes habilidades apresentadas: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas e síntese (Brito; Fireman, 2016, p. 144).

Desta forma, o enfoque investigativo em sala de aula revelou ser “bastante eficiente no sentido de criar processos mentais para que as(os) alunas(os) passassem do saber espontâneo ao saber conceitual” (Brito, Ferraz, 2016, p. 144). Para Brito e Fireman

(2006), tal abordagem é adequada para alfabetizar cientificamente alunas(os) dos primeiros anos do EF, pois, “quando convidados(as) a fazer investigações, eles se envolvem ativamente na atividade e passam a desenvolver conteúdos conceituais de forma compreensiva” (Brito, Fireman, 2016, p. 144). Para Azevedo e Fireman (2017), o Ensino de Ciência por Investigação desenvolve nas(os) estudantes vários momentos de aprendizagem que as(os) aproximam ainda mais do saber científico, pois as práticas tradicionais não permitem aos estudantes a oportunidade de enxergar além do que é estabelecido nos livros didáticos. E diante de tantos ganhos que essa abordagem pode trazer aos educandos, Santos e Galembeck (2018) comentam que:

[...] o ensino por investigação é muito mais do que uma simples escolha de estratégias ou abordagem metodológicas, e sim a possibilidade de realmente contribuir para a formação de cidadãos ativos e críticos em seu tempo, que param para compreender o entorno, as relações do homem com a natureza, que identificam as necessidades e buscam atuar de forma construtiva em soluções reais, para além dos jargões que se apoiam neste objetivo (Santos; Galembeck, 2018, p. 901).

Diante disso, devemos ter em mente que as atividades desenvolvidas na escola não devem se restringir à memorização de termos, conhecimentos e conceitos científicos, uma vez que existe a necessidade de ir além e promover habilidades que levem a(o) aluna(o) a perceber as relações existentes entre o conhecimento aprendido na escola e os assuntos presentes no seu cotidiano. Sendo assim, deve-se permitir que a(o) estudante levante hipóteses, teste-as, questione, busque explicações e construa argumentos.

Quando as(os) estudantes são apresentadas(os) a situações em que necessitam resolver problemas, as(os) educadoras(es) fornecem abertura para que eles realizem estas atividades, as prática se apresentam de forma contextualizada e as(os) estudantes são submetidas(os) a grupos para chegarem a uma resolução, a divergência de vivências e experiências se apresentam de forma benéfica, pois as(os) alunas(os) podem contribuir com aquilo que está presente em sua realidade que, muitas vezes, difere de seus colegas, o que os leva a explicações mais robustas e aprofundadas sobre a problemática abordada (Faria; Vaz, 2017), podendo promover a AC. Contudo, ela não será completamente alcançada em aulas do EF, pois “é um processo em constante construção, apesar disso é possível almejá-la e buscar desenvolver certas habilidades entre os alunos” (Sasseron; Carvalho, 2008, p. 4).

As contribuições trazidas nos trabalhos acima nos mostram que os conhecimentos construídos por meio do enfoque investigativo têm grande potencial no processo de alfabetização científica, podendo auxiliar em diversos âmbitos da vida das(os) estudantes, a importância de um(a) aluno(a) alfabetizado cientificamente vai muito além das paredes da escola, tal processo favorece a formação de um cidadão mais crítico e participante, que percebe as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade e compreende as implicações delas para atuar na realidade em que está inserido..

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão realizada por meio deste trabalho permitiu compreender o espaço ocupado pelas atividades investigativas no EF de escolas públicas brasileiras, tornando possível evidenciar suas potencialidades para a promoção de Alfabetização Científica. Notou-se que tal prática ainda é pouco difundida no Ensino de Ciências no Brasil. Em termos de análise da inclusão e utilização do Ensino de Ciências por Investigação no EF, pôde-se verificar que a investigação em ciências é uma abordagem de ensino que ainda está sendo implementada, mas fica claro que o ensino com base na investigação, possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas das(os) discentes, permitindo a cooperação entre elas(es), além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico. A partir dos resultados encontrados, espera-se que as práticas investigativas sejam uma abordagem metodológica mais presente no Ensino de Ciências das escolas públicas brasileiras, uma vez que tal estratégia desenvolve as potencialidades investigativas das(os) alunas(os), promovendo uma educação científica voltada ao desenvolvimento cognitivo, social e da autonomia na construção de seu conhecimento, possibilitando uma aprendizagem mais ativa e participativa, criando um ambiente propício para que as(os) estudantes sejam alfabetizados cientificamente, tornando-se cidadãs(os) críticas(os) e reflexivas(os), que compreendam o universo de forma integral e com uma atuação efetiva na sociedade.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BAVERESCO, J., PALCHA, L. S. O sistema sensorial em aulas de ciências por investigação: efeitos de sentido em análise. **Contexto & Educação**, v. 35, n. 110, p. 274-292, 2020.

BRICCIA, V. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 111-128.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A., M., P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P., AZEVEDO, M. C. P. S., E NASCIMENTO, V. B. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 03, n. 01, p. 1–15, 2001.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. P. 296.

PRSYBYCIEM, M, M; SILVEIRA, R, M, C, F; SAUER, E. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 17, nº3, p. 602-625, 2018.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Braz. J. Phys. Ther**, v. 11, n. 1, 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relação entre Ciências da Natureza e Escola. Belo Horizonte: **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. Belo Horizonte: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, p. 1061-1085, 2008.

SASSERON, L. H., & SILVA, M. B. (2021). Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. In T. MILARÉ, G. P. RICHETTI, L. LORENZETTI, J. P. ALVES-FILHO (Org.). *Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências* (133-146). São Paulo: Livraria da Física.