

O ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica: um estudo do estado da arte

Ana Paula Vieira Vilaçaⁱ 

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN, Brasil

Luciana Medeiros Bertiniⁱⁱ 

Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Apodi, RN, Brasil

Resumo

Esse trabalho propõe apresentar um estudo bibliográfico do tipo estado da arte sobre as pesquisas que apontam o ensino investigativo como uma possível estratégia metodológica para a promoção da alfabetização científica. A pesquisa foi orientada pela busca do descritor “ensino por investigação e alfabetização científica” na base de dados do Portal Periódicos CAPES, utilizando os seguintes filtros: artigos completos, recorte temporal de 2015 a 2020 e idioma português. Foram apresentados 50 resultados, dos quais apenas 8 trabalhos obedeciam aos critérios estabelecidos para análise. Esses documentos foram caracterizados com base no local de publicação, procedimentos metodológicos e resultados obtidos. Conclui-se, portanto, que embora a quantidade de artigos envolvendo o assunto em questão não tenha sido tão expressiva nos últimos cinco anos, a amostra de documentos analisados permitiu a reflexão de possíveis caminhos para a utilização do ensino investigativo como estratégia de fomento à alfabetização científica nos diferentes níveis da educação escolar.

Palavras-chave: Estado da arte. Ensino investigativo. Alfabetização científica. Ensino de ciências.

Investigative teaching for the promotion of scientific literacy: a study of the state of the art

Abstract

This work proposes to present a state-of-the-art bibliographic study on researches that point to investigative teaching as a possible methodological strategy for the promotion of scientific literacy. The research was guided by the search for the descriptor “teaching by investigation and scientific literacy” in the CAPES Journal Portal database, using the following filters: full articles, time frame from 2015 to 2020 and Portuguese language. Fifty results were presented, of which only 8 works met the criteria established for analysis. These documents were characterized based on the place of publication, methodological procedures and results obtained. It is concluded, therefore, that although the number of articles involving the subject in question has not been as expressive in the last five years, the sample of documents analyzed allowed the reflection of possible paths for the use of investigative teaching as a strategy to promote literacy science at different levels of school education.

Keywords: State of art. Investigative teaching. Scientific literacy. Science teaching.

1 Introdução

1

Considerando o atual contexto social, fortemente marcado pelas constantes transformações nas esferas política, tecnológica, econômica e científica, o ensino de ciências se coloca diante de uma conjuntura que exige dele mudanças significativas na sua prática. Se outrora o fazer pedagógico era centrado no professor como o principal agente da transmissão de conteúdo, hoje, no entanto, o processo de ensino aprendizagem deve ser voltado às necessidades do aluno, cuja figura assume a posição de centralidade nesse processo (FRANCO; MUNFORD, 2020). Tal cenário coloca em evidência a urgente necessidade de se pensar em metodologias que permitam a construção do conhecimento e, conseqüentemente, a formação de indivíduos capazes de atuar de forma ativa no ambiente em que estão inseridos (GUIDOTTI; HECKLER, 2018).

Partindo desse pressuposto, o ensino de ciências deve ser problematizador, com potencial de desenvolver no aluno as habilidades de levantar hipóteses, realizar testes experimentais e solucionar problemas reais de seu cotidiano (BRITO; FIREMAN, 2016). Nesse sentido, a ciência é concebida como uma linguagem que permite ao educando interpretar e ressignificar os conceitos científicos de modo a expandir sua cultura, ou seja, a alfabetização científica (CHASSOT, 2003).

Compreende-se, portanto, que o cerne da questão está na reorientação das práticas de ensino para a formação cidadã dos alunos, de tal forma que estes se apropriem dos conceitos científicos e consigam refletir esses conhecimentos nas diferentes esferas da sua vida por meio de gestos concretos de transformação. Diante disso, a alfabetização científica (AC) se constitui como a finalidade última do ensino de ciências, cujo objetivo maior é a inserção dos estudantes na cultura científica, na descoberta de novos conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades necessárias para a modificação de si próprios e de seu entorno social, a partir de interações conscientes subsidiadas pelos saberes científicos (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Essa discussão, porém, não se apresenta na literatura como única e definitiva. Alguns autores analisam esse processo de reorientação do ensino de ciências à luz de diferentes conotações. Há pesquisadores que se apropriam do termo “letramento científico” para designar a habilidade de ressignificação da leitura e da escrita, de modo a vincular essas informações na sociedade, ou seja, é a utilização efetiva dos conhecimentos científicos e tecnológicos dentro de um determinado espaço sócio-histórico (SOARES, 2004; MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005).

Há também a utilização do termo “enculturação científica”, o qual se refere a necessidade de promover um ensino de ciências capaz de inserir os alunos numa cultura científica de modo que os saberes, ideias e conceitos da ciência façam parte de sua vida, assim como a cultura religiosa, social e histórica a qual pertencem. Com isso, a enculturação se caracteriza como um processo antropológico de desenvolvimento da cultura científica, em que o indivíduo adquire traços e comportamentos específicos de um campo, nesse caso o campo científico (SASSERON; CARVALHO, 2011; GURUDI; CAZETTA, 2014).

Embora a alfabetização científica esteja inserida em um contexto de diferentes conotações, conforme observado na literatura, é válido considerar a existência de um denominador comum que abrange todo seu referencial teórico, o qual corresponde a preocupação em desenvolver um ensino de ciências comprometido com a formação crítica dos alunos de forma que estes, a partir dos conhecimentos científicos, adquiram habilidades importantes para atuarem de maneira ativa e consciente no espaço sociocultural em que estão inseridos.

Dessa forma, cabe a reflexão de possíveis estratégias metodológicas que possam contribuir para a potencialização da AC no ensino de ciências. Tais estratégias devem favorecer um ambiente onde os alunos sejam motivados a refletir, analisar, discutir, elaborar hipóteses, organizar os recursos disponíveis para a comprovação ou refutação desses levantamentos e sugerir soluções de problemas. Com isso, o processo de ensino aprendizagem vai se desenvolvendo em um espaço naturalmente investigativo, ao passo que estas habilidades vão sendo

aperfeiçoadas, alcançando, então, o objetivo último correspondente a promoção da alfabetização científica (MIRANDA et al, 2015).

Nessa perspectiva, o ensino por investigação se configura como uma abordagem metodológica promissora para o desenvolvimento da AC, justamente por colocar o aluno diante de problemas carentes de soluções, aproximando, dessa forma, o fazer pedagógico do fazer científico (ALMEIDA; SASSERON, 2013). Partindo dessa premissa, o ensino investigativo se realiza através da construção do conhecimento, a medida em que os alunos, sob a orientação do professor, utilizam os diferentes recursos disponíveis para a resolução do problema proposto e, a partir dessas discussões, constroem o entendimento dos conceitos e práticas científicas (SOLINO et al, 2015).

Portanto, é com base no fundamento de que o ensino por investigação pode ser considerado como uma estratégia metodológica para se chegar a AC, que este trabalho apresenta um estudo bibliográfico do tipo estado da arte a respeito das pesquisas publicadas em artigos completos no Portal Periódicos CAPES que tratam deste assunto nos diferentes níveis da educação escolar. O objetivo maior é contribuir para a compreensão desse tema, por meio de uma discussão sustentada na análise de trabalhos selecionados sobre o ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica.

Adiante será apresentado o procedimento metodológico adotado na pesquisa, destacando os principais aspectos dos artigos analisados como títulos dos trabalhos, autores, área do conhecimento a qual pertencem, seguido dos resultados. A discussão foi delineada com a intenção de estabelecer um diálogo entre os trabalhos, destacando os pontos de interesse dos autores, os tipos e técnicas de pesquisa utilizados em cada investigação e os locais onde foram desenvolvidas. Ao final, são colocadas algumas considerações sobre as limitações, desafios e expectativas relacionadas à presente pesquisa.

2 Metodologia

Esta discussão foi realizada a partir dos pressupostos teóricos definidos por Ferreira (2002), a qual caracteriza o estado da arte ou estado do conhecimento como pesquisas de cunho bibliográfico que compartilham o objetivo comum de mapear e discutir produções acadêmicas de diferentes áreas do conhecimento. Esses estudos buscam responder questões relacionadas aos aspectos e dimensões que estão sendo priorizados pelos pesquisadores em determinadas épocas e lugares sobre um assunto específico.

1

Tais pesquisas são desenvolvidas mediante um processo de análise qualitativa, caracterizada por uma metodologia de caráter inventariante e descritivo das produções acadêmicas escolhidas para análise. As investigações, portanto, se realizam à luz de categorias definidas a partir do que se pretende analisar em cada fenômeno (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Para tal, Romanowski (2002) elenca alguns procedimentos necessários para a realização de estudos dessa natureza, como a (1) Definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas, (2) Localização dos bancos de pesquisas, (3) Estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o *corpus* do estado da arte, (4) Coleta do material de pesquisa, (5) Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, (6) Organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, (7) Análise e elaboração das conclusões preliminares.

Com base nesses procedimentos, esta pesquisa foi orientada pelo uso do descritor “ensino por investigação e alfabetização científica” na base de dados do Portal Periódicos CAPES, seguida pelo refinamento dos seguintes filtros: artigos completos, recorte temporal de 2015 a 2020 e idioma português. A busca resultou em 50 trabalhos, dos quais apenas 8 correspondiam aos critérios estabelecidos para análise. Estes documentos foram analisados a partir do local de publicação, procedimentos metodológicos e resultados obtidos.

O primeiro momento da pesquisa foi concentrado na definição dos descritores “alfabetização científica”, “ensino por investigação” e “ensino por investigação e alfabetização científica” utilizando o recorte temporal de 2015 a 2020

com algumas variações nos filtros no banco de dados do Portal periódicos CAPES. Esta escolha foi motivada pelo objetivo de mapear as investigações mais recentes possíveis sobre o assunto. O primeiro descritor resultou em 469 trabalhos, o segundo em 3.866 e o terceiro em 50 trabalhos. O Quadro 1 apresenta os detalhes das buscas.

1

QUADRO 1 - RESULTADOS DAS BUSCAS

Descritores	Filtros	Resultados
Alfabetização científica	Tipo de recurso: Artigos Idioma: português, espanhol e inglês	469
Ensino por investigação	Tipo de recurso: Artigos Idioma: português, espanhol e inglês	3.866
Ensino por investigação e alfabetização científica	Tipo de recurso: Artigos Idioma: português, espanhol e inglês	174
Ensino por investigação e alfabetização científica	Tipo de recurso: Artigos Idioma: português	50

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De posse desses resultados, optamos em fazer o recorte da última busca, a qual correspondiam a artigos completos que envolviam o ensino por investigação e a alfabetização científica com idioma português. Os resultados obtidos com os demais descritores não foram considerados na análise, uma vez que estes apresentavam uma grande diversidade de abordagens com objetos de estudos não compatíveis com os objetivos delineados para esta pesquisa.

Em outras palavras, compreendemos que a escolha do descritor “Ensino por investigação e alfabetização científica”, bem como dos filtros utilizados no refinamento da busca, permitiu uma seleção de trabalhos mais direcionados ao foco principal deste estudo, além de apresentar uma quantidade de documentos adequada para uma análise mais assertiva.

Com isso, dos 50 trabalhos apresentados com esse descritor, apenas 8 se enquadraram no critério estabelecido para análise, ou seja, pesquisas que realmente discutiam o ensino por investigação como um possível caminho para se chegar à alfabetização científica. Após essa seleção inicial, os documentos foram separados a partir dos nomes dos autores, ano de publicação, título e área do conhecimento, conforme apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2 - RELAÇÃO DOS ARTIGOS ESCOLHIDOS PARA ANÁLISE

Autores	Título	Área do conhecimento
Reis et al. (2020)	Análise da produção argumentativa com uso de jogo didático investigativo em uma aula de Biologia	Ensino de Biologia
Freitas (2018)	Formação para pesquisa nos cursos de licenciatura em letras: pela transformação do ensino básico	Ensino de Língua e Literatura
Miranda et al. (2015)	Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: contribuições para a formação inicial docente	Ensino de Química
Silva et al. (2020)	Indícios de Alfabetização Científica durante uma Sequência de Ensino Investigativo em um Clube de Ciências	Ensino de Ciências
Barbosa et al. (2019)	As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: Classificações e organização	Ensino de Ciências
Rocha e Malheiro (2018)	Metacognição e a experimentação investigativa: a construção de categorias interativa dialógicas	Ensino de Ciências
Brito e Fireman (2016)	Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental	Ensino de Ciências
Sasseron (2015)	Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola	Ensino de Ciências

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Em seguida, realizamos a leitura individual de cada artigo com base nos critérios inicialmente estabelecidos para análise, que correspondiam ao local de publicação, procedimentos metodológicos e resultados obtidos. Posteriormente, elaboramos uma síntese preliminar acompanhada da discussão desses resultados e organização das conclusões.

3 Resultados e Discussões

O primeiro artigo, publicado na Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Reis et al. (2020) analisaram as contribuições da aplicação de um jogo didático investigativo no processo de ensino aprendizagem de biologia numa turma de 1º ano do ensino médio de uma escola pública de São Paulo, utilizando a produção

argumentativa como indicador de alfabetização científica. Os autores utilizaram os recursos de gravação e transcrição das falas dos alunos como instrumentos de coleta de dados, seguido de análise baseada no modelo argumentativo proposto por Toulmin (2006). Os resultados mostraram que o jogo didático permitiu um ambiente favorável à argumentação e desenvolvimento da alfabetização científica por parte de alguns grupos.

1

O segundo artigo, publicado na Revista do Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal da Grande Dourados, Freitas (2018) faz um estudo teórico a respeito da importância do letramento científico na formação dos professores para o desenvolvimento de um processo de ensino aprendizagem voltado a observação, questionamentos e a investigação como forma de promover a formação crítica dos alunos e a transformação social. Os resultados apontaram para a necessidade de um ensino em que se empreguem procedimentos científicos tendo em vista a formação de um sujeito questionador, atuante e promotor da transformação social.

No terceiro artigo, publicado na Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), Miranda et al. (2015) analisaram os níveis investigativos e os indicadores de alfabetização científica na aplicação de uma sequência didática com alunos de química do ensino médio. Para análise dos dados, os autores utilizaram apenas os recursos de gravações de vídeos e transcrições. Os resultados mostraram que os estudantes se envolveram com as investigações e as discussões propostas, e que a utilização dessa estratégia metodológica de ensino contribuiu para a promoção da Alfabetização Científica, uma vez que, pelas análises, foi possível perceber grande parte dos indicadores de AC serem utilizados pelos alunos.

No quarto artigo, publicado na Research, Society and Development, Silva et al. (2020) buscaram analisar indícios de alfabetização científica durante a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no Clube de Ciências Professor Dr. Cristovam Diniz que está localizado na UFPA/Campus Castanhal. Os autores destacaram nos resultados que, embora a proposta tenha apresentado dificuldades

na execução, é válido investir no ensino investigativo como forma de promover a alfabetização científica do aluno considerando, sobretudo, o processo de investigação e não propriamente o resultado.

No quinto artigo, publicado na *Research, Society and Development*, Barbosa et al. (2019) analisaram as perguntas de um professor monitor na condução de uma atividade experimental, com base na Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no Clube de Ciências Professor Dr. Cristovam Diniz que está localizado na UFPA/Campus Castanhal com alunos do 5º e 6º anos com vistas à promoção da alfabetização científica. Os dados foram analisados a partir da transcrição da fala dos alunos e do monitor utilizando o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011). Os autores apresentaram resultados que mostraram a complexidade e a tensão existente na busca da alfabetização científica nos processos de experimentação investigativa.

No sexto artigo, publicado na *Revista do Centro de Educação UFMG*, Rocha e Malheiro (2018) desenvolveram uma discussão pautada na experimentação investigativa como estratégia metodológica para se alcançar a alfabetização científica potencializando a metacognição. Os autores fazem uma análise dos qualificadores presentes na metacognição externalizadas por alunos e professores durante as atividades experimentais investigativas no clube de ciências Professor Dr. Cristovam Diniz que está localizado na UFPA/Campus Castanhal. Como resultados, Rocha e Malheiro (2018) apontam que a argumentação na experimentação investigativa favorece os processos metacognitivos, os quais devem ser voltados à alfabetização científica.

No sétimo artigo, publicado na *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, Brito e Fireman (2016) discutiram o ensino investigativo como estratégia metodológica para a promoção da alfabetização científica por meio da aplicação de uma sequência didática com alunos do 5º ano do ensino fundamental. Os autores coletaram os dados a partir do registro escrito da fala dos alunos e do professor e analisaram com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Os resultados mostraram que os alunos foram capazes de utilizar os

conceitos científicos como instrumento de leitura e compreensão do caso estudado, ou seja, apresentaram indícios de alfabetização científica.

No oitavo artigo, publicado na Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), Sasseron (2015) apresentou um estudo a respeito da relação entre o ensino investigativo, a alfabetização científica e a argumentação. Ao longo da discussão, a autora teceu algumas considerações sobre a sala de aula de ciências, a escola como espaço de encontro de culturas, a ciência como cultura, alfabetização científica, ensino por investigação como abordagem didática e argumentação no ensino de ciências. Ao final, Sasseron (2015) pontuou que a alfabetização científica deve ser o objetivo último do ensino de ciências, o qual pode ser concretizado a partir da utilização de abordagens didáticas como o ensino investigativo unido à argumentação.

Observa-se, no geral, uma tendência dos autores em desenvolverem pesquisas de base empírica através da aplicação de materiais didáticos como sequências didáticas e sequências de ensino investigativas (SEI) em turmas do ensino básico fundamental. Além do mais, os trabalhos que trazem uma abordagem teórica, assim como os demais, comumente associam o ensino investigativo a argumentação como ferramentas que, unidas, podem desenvolver maiores habilidades nos alunos e promover a alfabetização científica.

Nota-se, portanto, que em um primeiro movimento da pesquisa há uma convergência de interesses dos pesquisadores no que diz respeito aos objetivos do processo de ensino aprendizagem. No geral, todos acreditam que as práticas educativas devem ser orientadas a formação de um indivíduo cientificamente consciente e capaz de expressar esse conhecimento no seu entorno social através de gestos concretos de mudança, ou seja, o processo pedagógico deve ter como fim último o desenvolvimento da alfabetização científica.

Embora todos os autores comunguem desta ideia, Sasseron (2015) e Freitas (2018), em um estudo teórico sobre o assunto, enfatizam a necessidade de um processo de ensino aprendizagem cujo produto seja a transformação social. Para isso, as autoras destacam que as práticas investigativas, juntamente com a

argumentação (SASSERON, 2015), podem ser ferramentas importantes para o cumprimento de tal objetivo. Freitas (2018) discute ainda que esse ensino investigativo deve ser desenvolvido nos cursos de graduação por meio da realização de pesquisas, isso promoveria a formação de docentes preparados para conduzir um processo de ensino aprendizagem voltado ao letramento científico na educação básica.

1

Esses estudos teóricos dialogam com os demais trabalhos analisados, quando estes, por meio de pesquisas empíricas, obtiveram resultados coerentes com os objetivos anteriormente mencionados. Miranda et al. (2018) assim como Brito e Fireman (2016) desenvolveram sequências didáticas investigativas no ensino básico e ambos constataram a possibilidade de alcançar indicadores de AC no decorrer do processo de construção do conhecimento, de forma gradual. Isso se tornou possível à medida que os alunos se envolviam na investigação e demonstravam habilidades como pensamento crítico, raciocínio e resolução de problemas.

Em consonância com esses resultados, Silva et al. (2020), Barbosa et al. (2019), bem como Rocha e Malheiro (2018) desenvolveram e aplicaram uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) com estudantes do ensino fundamental de um clube de ciências e obtiveram como produto dessas pesquisas a conclusão de que o método investigativo junto a argumentação são ferramentas com potencial de desenvolver a AC. Embora os autores relatem alguns desafios relacionados à utilização desses recursos, há evidências concretas de que por meio de práticas investigativas é possível observar indicadores de alfabetização científica na aprendizagem dos discentes, mesmo que de forma sutil e gradual.

Freitas (2018) e Miranda et al. (2015) endossam essa discussão ao apresentarem argumentos pertinentes ao desenvolvimento de habilidades referentes a AC não apenas nos alunos do ensino básico, mas também na formação inicial dos professores, através de atividades voltadas à pesquisa. Freitas (2018) destaca que os trabalhos desenvolvidos nos cursos de graduação e pós-graduação têm reflexo direto na educação básica. É evidente, porém, que a formação do professor não é o

único fator determinante para o sucesso ou insucesso do processo de ensino aprendizagem, há outros condicionantes que podem interferir nesses resultados, uma vez que a educação é um sistema complexo e dinâmico.

Essa discussão é observada por Miranda et al. (2015) ao apresentarem uma pesquisa sobre o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma sequência didática investigativa por uma licencianda em química em uma turma de ensino médio. A partir dos resultados, os autores perceberam que no decorrer da aplicação, a licencianda, sustentada por discussões de um grupo de reflexão orientada, desenvolveu uma postura de mediadora do conhecimento na sala de aula, o que contribuiu tanto para sua formação inicial como para a formação dos alunos.

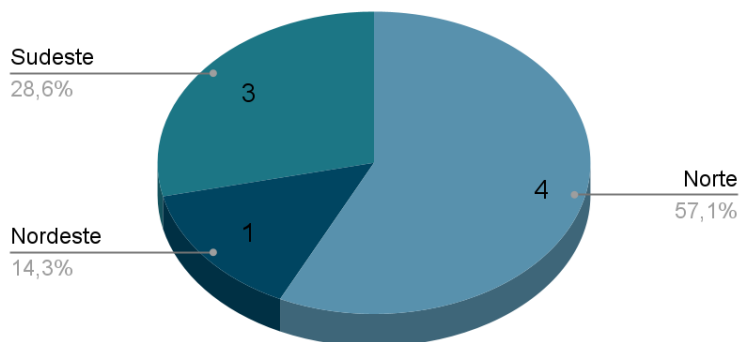
Esse diálogo entre os trabalhos analisados se estende aos tipos e técnicas de pesquisa utilizados pelos autores. Com relação aos tipos de pesquisa, se observa uma predominância da pesquisa participante, seguida da pesquisa-ação e pesquisa teórica. Quanto aos tipos de técnicas utilizadas nas investigações, a maioria dos pesquisadores fizeram uso de entrevistas, observação participante, transcrição de falas e sequência de ensino investigativa (SEI).

A partir dessas informações, é possível observar uma preocupação dos autores em unir teoria e prática tendo em vista o cumprimento do real objetivo que é a AC dos alunos. Nota-se, portanto, uma tendência dos autores desta área em desenvolver materiais didáticos que sirvam de instrumentos para a aplicação da teoria na prática, como é o caso das sequências didáticas e as sequências de ensino investigativas (SEI), as quais contemplam em sua organização, atividades de cunho experimental/investigativo como forma de orientar o processo pedagógico para a alfabetização científica.

Outro ponto a se considerar nesses trabalhos são os locais onde se desenvolveram essas investigações. Como os artigos analisados foram restritos ao território nacional, observa-se, com isso, uma concentração de pesquisas envolvendo o ensino investigativo e a alfabetização científica na região norte, contabilizando um total de 4 trabalhos, seguida da região sudeste, com 3 trabalhos

e, por fim, a região nordeste, com apenas 1 trabalho. Esses resultados podem ser observados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Regiões brasileiras onde os trabalhos foram desenvolvidos



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

No geral, todos os trabalhos analisados estão concentrados nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, não havendo nenhuma menção de pesquisas que tratam do referido assunto nas regiões Centro-oeste e Sul. Além disso, parte desses estudos foram desenvolvidos em ambientes educativos que têm como objetivo o ensino de ciências investigativo, como é o caso dos artigos registrados na região Norte, os quais são oriundos de um clube de ciências da Universidade Federal do Pará - *Campus Castanhal*.

4 Considerações finais

Compreende-se, contudo, que o estudo do estado da arte sobre os trabalhos que apontam o ensino investigativo como abordagem/estratégia metodológica para alcançar a alfabetização científica em território nacional, permitiu a expansão da compreensão do referido tema no que tange os seus aspectos históricos, conceituais e sociais. Além do mais, as discussões levantadas a partir da análise

desses trabalhos, possibilitaram o cumprimento do objetivo inicialmente traçado, ao passo que evidenciaram as principais abordagens, procedimentos e métodos utilizados pelos autores da educação que se apropriaram do ensino investigativo para se alcançar a alfabetização científica.

Essas informações nos permitem entender que, de um modo geral, a atenção dos pesquisadores, cujo objeto de estudo é o ensino investigativo e a alfabetização científica, está voltada à educação básica das escolas públicas, sobretudo no ensino fundamental, com ênfase na área de ciências naturais. Além disso, a maior parte dessas pesquisas estão concentradas em ambientes que, por natureza, são investigativos, isto é, espaços acadêmicos como universidades e clubes de ciências. Contudo, cabe a reflexão de possíveis estratégias que possam ser traçadas tendo em vista a expansão dessas pesquisas para as demais áreas do conhecimento, assim como para os diferentes níveis de educação em diferentes contextos regionais.

É válido ressaltar, porém, que pesquisas dessa natureza estão sujeitas a limitações que podem comprometer uma análise mais assertiva, como por exemplo, a ausência de clareza de alguns trabalhos quanto ao objeto de estudo, procedimentos metodológicos e resultados obtidos. Esses desafios se interpõem ao processo de pesquisa ao mesmo tempo em que exigem do pesquisador um empenho maior para a leitura e seleção dos trabalhos que de fato apresentam discussões coerentes com os objetivos inicialmente propostos.

No entanto, apesar desses desafios e da quantidade pouco expressiva de publicações com essa temática nos últimos cinco anos, a análise do recorte de artigos escolhidos foi fundamental na reflexão de possíveis caminhos que possibilitem a utilização do ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica. Além disso, este estudo revelou alguns pontos que merecem ser discutidos, como por exemplo, a ausência de pesquisas sobre esse assunto em grande parte do país, não só no ensino básico, mas também no ensino superior e em diferentes áreas do conhecimento.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. 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**, v. 20, p. 687–719, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262> Acesso em: 21 jun. 2021.

1 FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257–272, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/es/a/vPsyhSBW4xJT48FrdCtqfp/abstract/?lang=pt> Acesso em: 17 de jun. 2021

FREITAS, Mirelle de Oliveira. Formação para pesquisa nos cursos de licenciatura em Letras: pela transformação do ensino básico. **Raído**, v. 12, n. 30, p. 21–32, 2018. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/Raído/article/view/9380> Acesso em: 19 em jun. 2021.

GUIDOTTI, Charles; HECKLER, Valmir. Investigação na educação em ciências: concepções e aspectos históricos. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 191–209, 2017. Disponível em <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/545> Acesso em: 10 jun. 2021.

GURUDI, V.; CAZETTA, V. Alfabetização científica e cartografia no ensino de ciências e geografia: polissemia do termo, processos de enculturação e suas implicações para o ensino. **Revista de estudos culturais**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistaec/article/view/98376> Acesso em: 16 jun. 2021.

MAMEDE, Maíra; ZIMMERMANN, Erika. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. In: Enseñanza de las ciencias, 2005, Barcelona. **Anais** [...] Barcelona, 2005. p. 1-4. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf Acesso em: 15 jun. 2021.

MIRANDA, Mayara de Souza; SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Promovendo a Alfabetização Científica Por Meio De Ensino Investigativo No Ensino Médio De Química: Contribuições Para a Formação Inicial Docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 3, p. 555–583, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/epec/a/4wgM4NMbmCPXkbWBjHHpYsL/abstract/?lang=pt> Acesso em: 21 jun. 2021.

REIS, Jáina Araújo; MARQUES, Renata Martins; DUARTE, Enios Carlos. Análise da produção argumentativa com uso de jogo didático investigativo em uma aula de Biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 341–360,

2020. Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1725> Acesso em: 25 jun. 2021.

ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Metacognição e a experimentação investigativa: a construção de categorias interativas dialógicas. **Educação (UFSM)**, v. 44, p. 1-26, 2018. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/34409/0> Acesso em: 22 jun. 2021.

1 ROMANOWSKI, Joana Paulin. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-22102014-134348/pt-br.php> Acesso em: 22 jun. 2021.

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. Disponível em:
<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24176> Acesso em: 24 jun. 2021.

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, n. spe, p. 49–67, 2015. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt> Acesso em: 22 jun. 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em:
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em: 23 jun. 2021.

SILVA, Luciana Evangelista da; CABRAL, Raimunda Ediane da Silva; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Índícios de Alfabetização Científica durante uma Sequência de Ensino Investigativo em um Clube de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1–14, 2020. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3910> Acesso em: 22 jun. 2021.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 5–17, 2004. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRxrZk/abstract/?lang=pt> Acesso em: 24 jun. 2021.

SOLINO, Ana Paula.; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino por investigação como abordagem didática: ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2015, Uberlândia. **Anais** [...] Uberlândia, 2015. p. 1–6. Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf> Acesso em: 25 jun. 2021.

1

ⁱ**Ana Paula Vieira Vilaça**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7931-2856>

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte

Mestranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino – POSENSINO (UERN/IFRN/UFERSA). Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *campus* Pau dos Ferros.

Contribuição de autoria: escrita do trabalho.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8307794957479267>

E-mail: anapaulavilaca13@hotmail.com

ⁱⁱ**Luciana Medeiros Bertini**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0208-2233>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *campus* Apodi
Doutora em Química (UFC). Mestre em Química Orgânica (UFC). Licenciada em Química (UECE). Docente efetivo da área de Química do IFRN, Campus Apodi. Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino, associação plena IFRN/UFERSA/UERN.

Contribuição de autoria: orientação do trabalho.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1872525748080283>

E-mail: luciana.bertini@ifrn.edu.br

Editora responsável: Karla Colares Vasconcelos

Avaliador: Marcelo Nunes Coelho

Como citar este artigo (ABNT):

VILAÇA, Ana Paula Vieira; BERTINI, Luciana Medeiros. O ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica: um estudo do estado da arte. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n. 1, 2022.