

O ensino investigativo como abordagem metodológica para alfabetização científica: enfoque na Base Nacional Comum Curricular

RESUMO

O Ensino por Investigação nas aulas de Ciências vem conquistando adeptos para tornar as aulas mais atrativas e contextualizadas visando à Alfabetização Científica (AC) dos estudantes. Essa realidade é percebida ao observarmos o quanto vem crescendo publicações na área do ensino de Ciências da Natureza que estão discutindo essa vertente. Este artigo discute o uso de situações problemas nas aulas de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como ponto de referência a filosofia da Ciência como pressuposto para o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), apoiado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo versa por uma reflexão teórica-filosófica, tendo como objetivo fortalecer as discussões acerca da constituição de um problema investigável nas aulas de Ciências, respaldado por um Ensino Investigativo almejando a promoção da AC dos alunos. O desenvolvimento do presente trabalho foi norteado pela seguinte pergunta: as competências gerais e específicas apresentadas pela BNCC proporcionam indícios à efetivação de um Ensino Investigativo na área de Ciência da Natureza nas turmas iniciais do Ensino Fundamental? A pesquisa é de natureza qualitativa, com a técnica de análise documental, tendo como método de análise a Análise de Conteúdo. Ao final das reflexões, salienta-se a necessidade de implementar o Ensino por Investigação nas turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental como perspectiva à AC dos discentes, ancorado no referencial teórico que tem apontado a necessidade de desenvolver aulas de Ciências com práticas investigativas e nas competências gerais e específicas da BNCC, ao sinalizar a possibilidade de incluir práticas investigativas nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental anos iniciais. **PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências. BNCC. Ensino por Investigação. Epistemologia da Ciência. Situação problema.

Luiz Carlos Marinho de Araújo
marinhoaluz@hotmail.com
orcid.org/0000-0003-4385-8093
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil.

Lourdes Aparecida Della Justina
lourdesjustina@gmail.com
orcid.org/0000-0001-6013-7234
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

O Ensino por Investigação na área de Ciências da Natureza vem se constituindo como trampolim para que as discussões acerca da epistemologia da Ciência se aproximem dos estudantes, por meio de suas relações entre o conhecimento científico e os conhecimentos prévios detidos por eles, visto que no percurso histórico, o ensino de Ciências é por vezes atrelado à duplicidade de exposição/transmissão e memorização/reprodução (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011; 2016; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2021). Nessa perspectiva, “transmitiam-se os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam os nomes dos cientistas” (CARVALHO, 2013, p. 1) e o conhecimento apresentado pelo professor.

Quanto à dicotomia “transmissão/memorização”, tem-se que é centralizada na prática pedagógica do professor, até então considerado o detentor do conhecimento, que em suas aulas de Ciências deveria dar respostas para seus alunos, a fim de assegurar sua autonomia. Quanto à memorização/reprodução, essa é lida como obrigação do estudante, afinal, eles tinham/tem o dever de aprender de determinada forma para demonstrar ao professor seu nível de aprendizagem, que é perfil de um ensino tradicional (CAMPOS; NIGRO, 1999; ARAÚJO, 2022). Para os autores Campos e Nigro (1999),

O ensino tradicional mostrou-se ineficiente quando se começou a dar prioridade ao ensino do “*método científico*”, e assim surgiu uma nova maneira de ensinar Ciências, o *ensino por redescoberta*. Na prática, este se revelou equivocado, mas teve o mérito de romper com a tradição do ensino de Ciências para a transmissão-recepção (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 26, grifo dos autores).

Os autores Campos e Nigro (1999) e Araújo (2022) destacam que o ensino tradicional tem se mostrado ineficiente nas aulas de Ciências. Tendo “a Didática e, automaticamente, o professor [...] centrados na exposição” (ARAÚJO, 2022, p. 207). Recorrendo a Freire (2005), tem-se um ensino tradicional caracterizado por uma “educação bancária” na qual “o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é ‘encher’ os educandos dos conteúdos de sua narração” (FREIRE, 2005, p. 65).

Uma das possibilidades do Ensino por Investigação como uma abordagem metodológica está centralizada na criação e resolução de problema, sendo objeto de pesquisa que trata do viés investigativo nas aulas de Ciências. São citadas na literatura voltada para o ensino de Ciências, as pesquisas como de Zômpero e Laburú (2011; 2016), Sasseron e Machado (2017), Sedano e Carvalho, (2017) e Sinieghi e Barreto (2021). Elas tratam das possibilidades da inclusão de situações-problema como mecanismo para tornar as aulas de Ciências mais contextualizadas com as vivências dos estudantes, despertando a curiosidade deles por meio de questões investigáveis.

Tornar as aulas de Ciências promotoras da Alfabetização Científica dos alunos é, sem dúvida, uma das propostas mais discutidas nos últimos anos, como ressaltam as pesquisas apresentadas por Valle, Soares e Sá-Silva, 2020; Pereira, Avelar e Lemos, 2020; Cogo e Leite, 2021; Sinieghi e Barreto, 2021; Breunig *et al*, 2021. Nessa perspectiva, é destacado que o ensino tradicional e o ensino por redescoberta ainda se fazem presentes nas práticas pedagógicas dos professores.

Um dos aspectos do ensino tradicional nas aulas de Ciências estava na função do professor responder às perguntas feitas pelos alunos durante as aulas, e não a de motivá-los para a construção novas perguntas.

Fazer perguntas nas aulas de Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, torna-se o primeiro passo para inserir nas aulas de Ciências a abordagem do Ensino por Investigação. Oportunidade para fortalecer as relações entre professor e aluno, juntos envolvidos para encontrar solução para os problemas a partir de uma metodologia investigativa que exige uma “[...] investigação, ou seja, a problematização, em que educadores e educandos estão envolvidos na elaboração de hipóteses, isto é, na organização do conhecimento, na experimentação de soluções e na aplicação desses saberes” (SINIEGHI; BARRETO, 2021, p. 3).

Cientes do quanto o Ensino por Investigação vem se fortalecendo como uma abordagem metodológica, como estratégia para aproximar o estudante dos conhecimentos científicos, este artigo apresenta uma discussão por meio da reflexão inspirada na epistemologia bachelardiana. Isso em vista do filósofo apresentar em suas ideias o conhecimento científico sempre como parte de um problema (BACHELARD, 1996). São os questionamentos motivados pela “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 1996; 2005) que possibilitaram a humanidade criar seus mecanismos para produzir o conhecimento.

Nesse sentido, o estudo traz reflexões a partir da análise feita na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Ciências da Natureza, do Ensino Fundamental dos anos iniciais, por ser um documento norteador para a confecção das propostas curriculares das escolas no âmbito nacional. Além da análise na BNCC, esta pesquisa apresenta discussões acerca do Ensino por Investigação, respaldado em publicações de pesquisadores que tem contribuído com as discussões e a necessidade de desenvolver um ensino de Ciências com uma perspectiva investigativa.

Logo, a intenção é identificar e discutir a presença de alguns conceitos relacionados ao Ensino por Investigação presentes na BNCC, e se ela aponta possibilidades ao professor implementar em suas aulas de Ciências a elaboração e resolução de problemas como estratégia de ensino visando a Alfabetização Científica dos estudantes.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Optou-se por delinear uma pesquisa com as características metodológicas de abordagem qualitativa, visando compreender um fenômeno específico, direcionado à área da Ciências da Natureza para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo de caráter qualitativo, leva “[...] em conta a compreensão, a inteligibilidade dos fenômenos sociais e o significado e a intencionalidade que lhe atribuem os atores” (MINAYO *et al*, 2005, p. 82).

Por ser uma pesquisa que tem como fonte de análise um documento oficial na esfera brasileira no setor educacional, adotamos a técnica de análise documental. Caracterizado por Gil (2008, p. 51), como um documento “de primeira mão”, que são aqueles “[...] que não recebeu qualquer tratamento analítico”. As autoras Lüdke e André (2020) destacam que as pesquisas documentais “[...]”

constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador” (LÜDKE; ANDRÉ, 2020, p. 45).

A análise prosseguiu pelas normativas apresentadas pela análise de conteúdo (AC) (BARDIN, 2016). De acordo com a autora, a AC, é efetivada por três “polos cronológicos: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (BARDIN, 2016, p. 125).

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasta: as comunicações (BARDIN, 2016, p. 37).

Durante a pré-análise, etapa onde acontece “[...] a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, [...] e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2016, p. 125), decidiu-se pelo recorte do documento já existente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), centrando o estudo nas “Competências gerais da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 9-10) e nas “Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental” (BRASIL, 2017, p. 324).

O indicador adotado neste estudo parte da “**indexação**, que permite, por classificação em palavras-chave, descritores ou índices, **classificar** os elementos de informação dos documentos, de maneira muito restrita” (BARDIN, 2016, p. 52, grifo da autora). Como recurso na indexação do recorte da BNCC (2017), aplicou-se a codificação, que “corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão [...]” (BARDIN, 2016, p. 133).

Os dados foram analisados na fase de “exploração do material”, na qual “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (‘falantes’) e válidos” (BARDIN, 2016, p. 131). Essa etapa, “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2016, p. 131). Definiu-se, *a priori*, dois códigos para analisar as referidas competências, o código: {EI} relacionado ao Ensino por Investigação e {AC} sobre a Alfabetização Científica.

Ao final da etapa de “exploração do material”, emergiram duas categorias temáticas: Ensino por Investigação e Alfabetização Científica. A sistematização da análise dos dados prosseguiu pelas reflexões amparadas pelos autores que abordam a temática em discussão. Na seção seguinte, serão apresentadas as interpretações que emergiram durante a análise dos dados em relação a EI e AC.

Com a intenção de alcançar os objetivos da pesquisa que estão relacionados a identificação e captação das possibilidades de inserção do Ensino por Investigação como promoção da Alfabetização Científica, baseado na criação e resolução de situações problemas presente nas competências gerais e específicas apresentadas pela BNCC (2017) no componente de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de 2017, com a aprovação da BNCC, a comunidade acadêmica, a classe docente, associações e alguns órgãos educacionais, colocaram-se severamente contra algumas concepções, conceitos e termos contidos ou omissos no documento por não contemplar o atual contexto educacional e social dos envolvidos diretamente com a educação (MACEDO, 2014; ANPEd, 2017; SASSERON, 2018; DOURADO; SIQUEIRA, 2019; ARAÚJO, 2022). A Diretoria da ANPEd (2017), sinaliza por nota, suas preocupações com a BNCC, destacando:

A BNCC é um documento inspirado em experiências de centralização curricular, tal como o modelo do Common Core Americano, o Currículo Nacional desenvolvido na Austrália, e a reforma curricular chilena - todas essas experiências amplamente criticadas em diversos estudos realizados sobre tais mudanças em cada um desses países; A retirada do Ensino Médio do documento fragmentou o sentido da integração entre os diferentes níveis da Educação Básica, ao produzir centralização específica na Educação Infantil e Ensino Fundamental; É preocupante também a retomada de um modelo curricular pautado em competências. Esta “volta” das competências ignora todo o movimento das Diretrizes Curriculares Nacionais construídas nos últimos anos e a crítica às formas esquemáticas e não processuais de compreender os currículos; A retirada de menções à identidade de gênero e orientação sexual do texto da BNCC reflete seu caráter contrário ao respeito à diversidade e evidencia a concessão que o MEC tem feito ao conservadorismo no Brasil; A concepção redutora frente aos processos de alfabetização e o papel da instituição escolar na educação das crianças (ANPEd, 2017, p. 1).

Os debates, inclusive sobre a ausência e possibilidades do trabalho com o Ensino por Investigação, foram se formando, possibilitando que o documento fosse estudado, refletido e analisado. A autora Sasseron (2018) sublinha sua crítica a BNCC enfatizando:

[...] no que diz respeito ao ensino das Ciências da Natureza, percebemos claramente a ênfase pouco efetiva na promoção da investigação, embora ela tenha sido mencionada como um dos elementos estruturantes da proposta curricular (SASSERON, 2018, p. 1083).

Os aspectos de rejeição à BNCC têm dificultado a sua implementação, inviabilizando ações condizentes com um Ensino por Investigação, debates sobre as questões de gênero e sexualidade (ARAÚJO, 2022), bem como ênfase nas habilidades conceituais (SASSERON, 2018). Com a intenção de apresentar as possibilidades trazidas pela BNCC na área do ensino de Ciências da Natureza, esse estudo discute a existência de conceitos que permitem ao professor desenvolver um Ensino por Investigação, visando a Alfabetização Científica dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Mesmo com tamanha preocupação acerca do documento da BNCC, é válido destacar que até então não existia uma unificação para a proposta curricular nas redes públicas de ensino do país. O documento previsto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB, Lei 9.394/96, já sinalizava no Art. 9, inciso IV, a necessidade de uma base nacional com o objetivo de

Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino

fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 2017, p. 12).

O princípio norteador da BNCC, são as dez “Competências gerais da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 9), aspectos mais criticados pelos pesquisadores e associações, ficando evidente na nota divulgada pela Diretoria da ANPEd (2017), colocada anteriormente. De acordo com o documento da BNCC (2017) as competências foram elencadas como referência para as propostas curriculares das instituições no âmbito brasileiro.

[...] as competências gerais da Educação Básica, [...], inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da LDB (BRASIL, 2017, p. 8-9)

Diante do exposto, este estudo centrará atenção apenas nas competências que apresentam conceitos específicos para a área de Ciências da Natureza, com o viés para o Ensino por Investigação de forma a contribuir com a “formação cívica” (FONSECA, 2009), com a aquisição de habilidades científicas do estudante por meio da Alfabetização Científica. Para a identificação das competências gerais e específicas direcionadas ao ensino de Ciências, foi preciso reproduzir todas as dez competências, usando o Quadro 1.

Para identificar nas referidas competências os conceitos, fragmentos e expressões que fazem menção ao Ensino por Investigação, fizemos marcações em ‘negrito’ e os códigos: Ensino por Investigação – {EI} e Alfabetização Científica – {AC}, para sinalizar a relação com o Ensino por Investigação e/ou Alfabetização Científica.

Quadro 1 – Competências gerais e específicas para o ensino de Ciências da Natureza

Competência geral (CG)
(CG02) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica , a imaginação e a criatividade , para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. {EI} e {AC}
(CG05) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica , significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva . {EI} e {AC}
(CG06) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. {AC}
(CG07) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias , pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global , com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. {AC}

(CG10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. {AC}
Competência específica (CE)
(CE02) Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica , de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa , democrática e inclusiva. {EI} e {AC}
(CE03) Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. {EI} e {AC}
(CE04) Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho. {AC}
(CE06) Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. {EI} e {AC}
(CE08) Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. {AC}

Fonte: Adaptado da BNCC (2017).

Os grifos no Quadro 1 estão respaldados pelo referencial teórico trazido para a discussão deste artigo, são autores que tem destacado a necessidade de práticas investigativas no ensino de Ciências como Zômpero e Laburú (2016); Sedano e Carvalho (2017) e Sasseron (2018). Logo, outras marcações podem ser feitas pelo leitor, tendo como base outros referenciais

Em virtude do objetivo da pesquisa, fizemos a análise apenas das competências gerais que estão identificadas por meio do código (CG) e a numeração corresponde a ordem numérica da referida competência no documento original. Por exemplo (CG02), se refere a segunda competência geral da BNCC (BRASIL, 2017, p. 9-10). A identificação seguirá a mesma orientação para a Competência específica. Porém, com o código (CE) e a ordem numérica da referida competência específica. Exemplo (CE02), referente a segunda competência específica para o ensino de Ciências.

Antes de qualquer interpretação, é relevante destacar que, além das competências gerais e específicas para a área de Ciências da Natureza apresentadas no Quadro 1, existem outras que também apresentam possibilidades para o professor implementar tanto na perspectiva do Ensino por Investigação quanto a Alfabetização Científica.

As competências gerais contemplam, portanto, a etapa da Educação Infantil, ou seja, identifica-se por meio dela os indícios de que no ensino infantil também é possível desenvolver práticas voltadas para a promoção da Alfabetização Científica. As competências específicas estão direcionadas apenas para o Ensino

Fundamental, do 1º ao 9º ano. Em vista do objetivo desse estudo estar direcionado à etapa do Ensino Fundamental, não serão discutidos os conceitos para a Educação Infantil.

Observa-se no Quadro 1, alguns conceitos bem específicos do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências, permitindo ao professor implementar em suas aulas a abordagem investigativa como prática pedagógica corroborativa com a formação do estudante enquanto sujeito participante nas questões sociopolíticas.

Das dez competências gerais para a Educação Básica apresentadas pela BNCC, constata-se cinco competências gerais (CG02, CG05, CG06, CG07, CG10) que possibilitam as instituições de ensino incluir em suas propostas curriculares a abordagem do Ensino por Investigação, como subsídio para formar os estudantes com características específicas de sujeitos alfabetizados cientificamente. As discussões acerca das CG e das CE, estarão organizadas nas duas categorias temáticas: Ensino por Investigação e Alfabetização Científica, que serão discutidas na sequência.

PRIMEIRA CATEGORIA TEMÁTICA: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

As demandas voltadas ao desenvolvimento das habilidades científicas ficam visíveis nos conceitos e fragmentos apontados nas competências gerais e específicas extraídas da BNCC, Quadro 1, como mecanismos norteadores para a formação de estudantes mais questionadores, participativos, criativos e menos reprodutores sem uma reflexão do porquê estão realizando tal procedimento.

As competências gerais (CG02) e (CG05) e as específicas (CE03) e (CE06), reforçam a necessidade da abordagem investigativa nas aulas de Ciências, trazendo em sua estrutura alguns conceitos bem centrais ao Ensino por Investigação: argumentação, curiosidade, investigar, refletir, analisar, criticar, criatividade, elaborar hipóteses, formar e responder problemas, criar soluções. São alguns dos termos mais identificados na literatura que discute o Ensino por Investigação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2016; SEDANO; CARVALHO, 2017; SASSERON, 2018; FRANCO; MUNFORD, 2020). Alguns desses conceitos podem ser percebidos no excerto dos autores Zômpero e Laburú (2016), ao destacar:

O ensino por investigação não tem mais, como na década de 1960, o objetivo de formar cientistas. Atualmente, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, realização de procedimentos como **elaboração de hipóteses**, anotações e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de **argumentação** (ZÔMPERO; LABURÚ, 2016, p. 22, grifo nosso).

Assim como os autores Zômpero e Laburú (2016), pesquisadores como Sasseron e Machado (2017), Sedano, Carvalho (2017) e Sasseron (2018) vêm sinalizando a relevância do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências. Os autores destacam que essa abordagem tem como uma de suas finalidades oportunizar aos estudantes momentos de interação, criação, testagem, elaboração de problemas e não apenas de executar as fórmulas e regras para testar um experimento. A autora Carvalho (2018), em seus estudos com Sasseron (2008), pontua que a proposta do Ensino por Investigação é:

[...] criar um ambiente investigativo em sala de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo simplificado do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica [...], se alfabetizando cientificamente (CARVALHO, 2018, p. 9).

Assim como Sasseron (2008) e Carvalho (2018) reforçam a importância e a necessidade de aulas mais investigativas no ensino de Ciências, as autoras Sinieghi e Barreto (2021) sublinham que é preciso desenvolver nas crianças as habilidades de argumentar, pesquisar, criar e testar suas próprias hipóteses a partir de um problema investigável. Muitas dessas habilidades “[...] são coadunáveis às Teorias de Piaget e Vygotsky, no que se refere aos processos de ensino sobre ensaio e erro, observação, investigação e resolução de problemas” (SINIEGHI; BARRETO, 2021, p. 2).

O Ensino por Investigação tem se tornado uma abordagem essencial para a promoção da Alfabetização Científica e para “formação cívica” dos estudantes. Discussões fortalecidas na próxima categoria temática – Alfabetização Científica. Uma formação alicerçada pelos princípios do conhecimento científico e das habilidades voltadas ao exercício da cidadania.

SEGUNDA CATEGORIA TEMÁTICA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A formação cívica dos sujeitos envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem com práticas investigativas demanda execução de atividades escolares em um contexto sociopolítico de forma mais atuante, não como meros espectadores do desenvolvimento da sociedade. Pereira (2021) sublinha que “na alfabetização científica, é preciso compreender para além do conteúdo em si; é necessário entender os conceitos, operar com eles e relacioná-los de modo a ampliar a concepção de mundo e de ciência que se tem” (PEREIRA, 2021, p. 7). Assumindo uma postura mais consciente de seus atos enquanto um cidadão alfabetizado cientificamente, com as habilidades científicas e cívicas colocadas em prática para o bem coletivo.

Ao final da análise dos dados, percebe-se que as habilidades científicas e cívicas podem ser desenvolvidas, aprimoradas, respaldadas pelas competências gerais (CG05), (CG06), (CG07), (CG10), e as competências específicas (CE02), (CE03), (CE04), (CE06), (CE08) direcionadas ao ensino de Ciências no Ensino Fundamental. As referidas competências mensuram alguns conceitos relacionados ao processo de Alfabetização Científica do estudante, sendo: compreender, comunicar, disseminar informação, produzir conhecimento, exercitar o protagonismo, autoria da vida, entender as relações do mundo, argumentar, consciência socioambiental, autonomia, responsabilidade, tomar decisões etc. (BRASIL, 2017).

Esses conceitos são identificados nos estudos dos autores Chassot (2018), Sasseron e Machado (2017), Valle, Soares e Sá-Silva (2020), Pereira (2021), entre vários outros, quando se referem à Alfabetização Científica como uma possibilidade de alfabetizar os estudantes para além da aquisição de conhecimentos científicos.

Dentre os vários objetivos existentes para a Alfabetização Científica dos estudantes, destaca-se o objetivo apresentado pelas autoras Pereira, Avelar e Lemos (2020):

Tem como objetivo formar indivíduos capazes de compreender as questões que vivenciam no seu dia a dia e, a partir disso, espera-se que a população alfabetizada cientificamente seja capaz de estabelecer relações entre Ciência e sociedade, ampliando sua visão de mundo ao ponto de se apropriar do poder de transformar a realidade que o circunda (PEREIRA; AVELAR; LEMOS, 2020, p. 17).

Espera-se, portanto, uma prática pedagógica alicerçada pelo Ensino por Investigação nas aulas de Ciências na Educação Básica – Ensino Fundamental anos iniciais, por meio do exercício de investigar, questionar, duvidar, problematizar, resolver situações problemas, argumentar etc. Influenciando ainda no processo formativo do estudante enquanto sujeito capaz de não aceitar os conhecimentos científicos como puro e verdadeiros, mas como meio pelo qual eles serão capazes de criar seus próprios métodos, a fim de testar a veracidade de determinada informação.

Um ensino de Ciência na área da Ciência da Natureza para as turmas iniciais do Ensino Fundamental, que desenvolva nos estudantes o “espírito científico” (BACHELARD, 1996). Vinculado a uma “[...] formação individual, o espírito científico[...] passando “[...] pelos três estados[...]”: concreto, concreto-abstrato e abstrato (BACHELARD, 1996, p. 11).

No estado concreto, os estudantes se envolvem com as “[...] primeiras imagens do fenômeno e se apoia numa literatura filosófica que exalta a Natureza [...]” (BACHELARD, 1996, p. 11). O estado concreto-abstrato, é acrescentado ao espírito científico a “[...] experiência física esquemas geométricos e se apoia numa filosofia da simplicidade” (BACHELARD, 1996, p. 11). E por último, o espírito abstrato, “[...] o espírito adota informações voluntariamente subtraídas à intuição do espaço real [...]” (BACHELARD, 1996, p. 11-12).

Desenvolver nos estudantes o espírito científico, é uma possibilidade para que tal consiga se envolver com as questões da construção do conhecimento científico, e assim, constituir o “espírito crítico” (FREIRE, 2005), um sujeito que tenha uma “consciência crítica” (FREIRE, 2005) sobre os aspectos sócio-políticos, e não apenas como meros sujeitos fora do mundo.

Essa prática não está distante da realidade contemporânea, sobretudo, conforme evidenciado na BNCC – documento oficial para a educação – traz em seu contexto conceitos que possibilitam as instituições de ensino da Educação Básica implementarem o Ensino de Ciências por Investigação nas aulas de Ciências. Conceitos vinculados ao Ensino por Investigação, como podemos perceber nas reflexões apresentadas na sequência à luz do referencial teórico.

LIMITES E POSSIBILIDADES ACERCA DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ato de questionar é próprio do ser humano, que desde criança já faz perguntas: “Qual seu nome?”, “Onde você mora?”, “Você vai para a escola?”. Esses são alguns dos diversos questionamentos que fazem parte do cotidiano das pessoas. O ambiente escolar não se distancia dessa realidade. As crianças, desde a

Educação Infantil, estão a todo o momento questionando e sendo questionadas pelos colegas e professores. Ao ingressar na instituição escolar, na etapa da Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, e o contato com a educação sistematizada, os pequenos ainda continuam com o ‘espírito questionador’, com a curiosidade aguçada.

A frase “a curiosidade é uma coceira nas ideias” (ALVES, 2002) é pertinente ao refletirmos o quanto a curiosidade humana, explicitada por meio de seus questionamentos, tem contribuído para o desenvolvimento da humanidade e, principalmente, para a produção do conhecimento científico. A comparação da curiosidade com uma “coceira”, feita pelo autor, reflete as atitudes apresentadas pelas crianças antes de ingressarem à escola, em suas relações sociais e até os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Uma estratégia para desenvolver/incentivar a curiosidade dos alunos pode ser incluída nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências, por meio da ‘curiosidade investigativa’, como uma possibilidade para construção de novos conhecimentos científicos. A construção do conhecimento científico implica o exercício da curiosidade, uma “curiosidade epistemológica” e não uma “curiosidade ingênua”, ainda no campo do senso comum (FREIRE, 1996, p. 85).

Em nossa vida cotidiana, afirmamos, negamos, desejamos, aceitamos ou recusamos coisas, pessoas, situações. Fazemos perguntas como ‘que horas são?’, ou ‘que dia é hoje?’. Dizemos frases como ‘ele está sonhando’, ou ‘ela ficou maluca’. Fazemos afirmações como ‘onde há fumaça, há fogo’, ou ‘não saia na chuva para não se resfriar’. Avaliamos coisas e pessoas, dizendo, por exemplo, ‘esta casa é mais bonita do que a outra’ e ‘Maria está mais jovem do que Glorinha’ (CHAUI, 2000, p. 5).

A curiosidade faz parte do desenvolvimento da espécie humana. Passando a criança pelo seu processo de evolução por diferentes fases de desenvolvimento: “impulsivo-emocional; sensório motor; personalismo; categorial” (FELIPE, 2007, p. 28-29). Na fase “categorial”, “[...] a criança dirige seu interesse para o conhecimento e a conquista do mundo exterior” (FELIPE, 2007, p. 29), momento em que surgem os questionamentos, as curiosidades rotineiras do seu convívio familiar e social vão se estruturando a partir do ingresso à escola.

No ambiente escolar, a curiosidade e, automaticamente, o espírito questionador pode ser instigado com práticas investigativas. Realidade possível de identificar ao observar o quanto as crianças questionam na etapa da Educação Infantil (GABRIEL; SILVA, 2019). Os autores Gabriel e Silva (2019), pontuam que a promoção da investigação se trona “[...] uma grande oportunidade para as crianças se tornarem autônomas em suas aprendizagens, através das tomadas de decisões e dos questionamentos que vão aparecendo no dia a dia” (GABRIEL; SILVA, 2019, p. 38), superando a “cultura do silêncio” (FREIRE, 1996).

O silenciamento no ambiente escolar necessita de maior atenção dos envolvidos com sistema educacional, podendo dificultar que os alunos expressem seus questionamentos, suas dúvidas, suas curiosidades sobre o mundo ao seu redor. Fato que poderia contribuir com seu processo de desenvolvimento e, possivelmente, com o nível de aprendizagem.

A criança passaria da “curiosidade ingênua” para a “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2005) das questões rotineiras a criação de hipóteses, fase

em que as dúvidas e as curiosidades iriam estruturar-se possibilitando ao estudante criar suas próprias hipóteses para responder as suas inquietações. “[...] Estaria tomando distância da vida cotidiana e de si mesmo, teria passado a indagar o que são as crenças e os sentimentos que alimentam, silenciosamente, nossa existência” (CHAUI, 2000, p. 9).

A autora Chaui (2000) sinaliza que:

Ao tomar essa distância, estaria interrogando a si mesmo, desejando conhecer porque cremos no que cremos, porque sentimos o que sentimos e o que são nossas crenças e nossos sentimentos. Esse alguém [criança] estaria começando a adotar o que chamamos de **atitude filosófica** (CHAUI, 2000, p. 9, grifo da autora).

A criança estaria adentrando ao campo filosófico, que para muitos é algo de difícil compreensão e supérfluo para a constituição do conhecimento científico.

Tendo a compreensão de que Filosofia é difícil ou desnecessária para a produção do conhecimento, emergem alguns questionamentos: O que é Filosofia? O que estuda a Filosofia? Qual a relação da Filosofia com o ensino? Para quê Filosofia? Essas e outras indagações estão sempre presentes ao se discutir Filosofia, a partir do questionamento: O que é Filosofia? Para a autora Chaui (2000), é “[...] a decisão de não aceitar como óbvias e evidentes as coisas, as ideias, os fatos, as situações, os valores, os comportamentos de nossa existência cotidiana; jamais aceitá-los sem antes havê-los investigado e compreendido (CHAUI, 2000, p. 9).

A primeira característica da atitude filosófica é **negativa**, isto é, um dizer não ao senso comum, aos pré-conceitos, aos pré-juízos, aos fatos e às ideias da experiência cotidiana, ao que “todo mundo diz e pensa”, ao estabelecido. A segunda característica da atitude filosófica é **positiva**, isto é, uma interrogação sobre **o que são** as coisas, as ideias, os fatos, as situações, os comportamentos, os valores, nós mesmos. É também uma interrogação sobre o porquê disso tudo e de nós, e uma interrogação sobre como tudo isso é assim e não de outra maneira. O que é? Por que é? Como é? Essas são as indagações fundamentais da atitude filosófica (CHAUI, 2000, p. 9, grifos da autora).

Essas reflexões são pertinentes e adequadas ao estudar Ciência, enquanto um componente curricular da área do conhecimento de Ciência da Natureza. Nessa direção, a autora também pontua que ninguém questiona o porquê da Ciência, Geografia, Matemática, História, Português etc. Isso porque:

Em nossa cultura e em nossa sociedade, costumamos considerar que alguma coisa só têm o direito de existir se tiver alguma finalidade prática, muito visível e de utilidade imediata. Por isso, ninguém pergunta para que as ciências, pois todo mundo imagina ver a utilidade das ciências nos produtos da técnica, isto é, na aplicação científica à realidade (CHAUI, 2000, p. 10).

É possível perceber que esse não questionar o porquê da Ciência ou até mesmo duvidar da Ciência pode estar relacionado a “cultura do silêncio” (FREIRE, 1996), na qual a criança é submetida em seu percurso escolar. Dessa forma, seja por uma omissão natural, diante de diversos fatores biológicos ou psicológicos contribuintes para que os estudantes se calem ou um silenciamento forçado em algumas atitudes e práticas pedagógicas dos professores em sala de aula. Docentes

que compreendem sua responsabilidade apenas na função de dar respostas aos questionamentos dos alunos ou até mesmo, por práticas mais severas, conceber a função do aluno apenas como aprender, de preferência, por meio da memorização.

No percurso histórico da Ciência enquanto componente curricular constituído em um período em que a sociedade não era formada pelo hábito de perguntar, questionar e muito menos duvidar das coisas, aceitava-se a veracidade do produto final da Ciência que as gerações anteriores tinham comprovado por meio das pesquisas científicas.

Durante muitos anos esses conhecimentos, pensados como produtos, foram transmitidos de maneira direta pela exposição do professor. Transmitiam-se os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam os nomes dos cientistas (CARVALHO, 2018, p. 1).

Essa prática tem seu contexto no período em que a Ciência é instituída no currículo escolar em uma época alicerçada pelo ensino tradicional (BRASIL, 1998), um ato educativo centrado na transmissão de informações e ideias por meio da “transferência do conhecimento de uma geração para outra” (CARVALHO, 2018, p. 1). Para a autora Mizukami (1986, p. 11), “a abordagem tradicional é caracterizada pela concepção de educação como um **produto**, [...]”. Essa visão ainda é identificada atualmente, tanto nas práticas em sala de aula quanto nos discursos dos adeptos a essa abordagem. “Este tipo de concepção de educação é encontrado em vários momentos da história, permanecendo atualmente sob diferentes formas” (MIZUKAMI, 1986, p. 11).

Pensar a educação como produto é uma das formas de expandir o conhecimento científico como desfecho e, portanto, um dogma, ou seja, não se pode questionar, apenas aceitar e reproduzir. “Na atitude dogmática, tomamos o mundo como já dado, já feito, já pensado, já transformado. A realidade natural, social, política e cultural forma uma espécie de moldura de um quadro em cujo interior nos instalamos e onde existimos” (CHAUI, 2000, p. 116).

Dogmatismo é uma atitude muito natural e muito espontânea que temos, desde muito crianças. É nossa crença de que o mundo existe e que é exatamente tal como o percebemos. Temos essa crença porque somos seres práticos, isto é, nos relacionamos com a realidade como um conjunto de coisas, fatos e pessoas que são úteis ou inúteis para nossa sobrevivência (CHAUI, 2000, p. 116).

Nesta mesma direção, a filosofia de Bachelard, especificamente a partir da obra *La formation de l'esprit Scientifique* (A formação do espírito científico), de 1934, aborda a necessidade da superação de Ciência enquanto dogmatismo. A autora Lopes (1996) ressalta “[...] a necessidade de nós, professores, conhecermos as concepções prévias dos alunos [...], com a colocação da problemática do obstáculo pedagógico: os obstáculos que impedem o professor de entender porque o aluno não compreende” (LOPES, 1996, p. 252).

Assim como a epistemologia de Bachelard (1996), Carvalho (2018) ressalta que na constituição do conhecimento, “as pesquisas piagetianas ao procurarem entender como o conhecimento, principalmente o científico, é construído pela humanidade, [...]” CARVALHO, 2018, p. 2). A autora ainda destaca que nos estudos

realizados por Piaget (1974), está a **“importância de um problema para o início da construção do conhecimento”** (CARVALHO, 2018, p. 2, grifo da autora).

A partir das concepções filosóficas de Bachelard (1996), de que o conhecimento é originado a partir de um problema e da epistemologia de Piaget acerca da relevância de situações problemas como mola propulsora para a efetivação do conhecimento, o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), vem se constituindo como uma das abordagens metodológicas propícias para implementar nas aulas de Ciência um ambiente de investigação sem que seja preciso almejar a formação de futuros cientistas.

A ideia principal é tornar o conhecimento científico mais próximo do estudante de forma que ele perceba a presença da ciência em suas relações sociais (CARVALHO, 2018).

[...] propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de água entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento (CARVALHO, 2018, p. 2).

A abordagem do Ensino por investigação nas aulas de Ciências tem, sem dúvida, se tornado referência ao perceber a sua importância para a superação da Ciência enquanto estanque (SEDANO; CARVALHO, 2017; ZÔMPERO; LABURÚ, 2016). Sendo assim, perpassando pela forma de ampliar os conhecimentos dos estudantes, saindo das práticas apenas expositivas a caminho das aulas mais contextualizadas, de forma que os alunos percebam a presença da Ciência em suas relações cotidianas. Que o ambiente escolar oportunize aos alunos criarem e testarem suas hipóteses para resolver seus questionamentos impulsionados pela curiosidade de investigar.

O Ensino por Investigação tem se tornado uma abordagem metodológica para a constituição da Alfabetização Científica do estudante deste a Educação Básica. Visto que o aluno alfabetizado cientificamente tem maior possibilidade de contribuir com as transformações sociais, como aponta Chassot (2018), Fourez (1997), Valle, Soares e Sá-Silva (2020), Sasseron (2018), Sasseron e Machado (2017), Cogo e Leite (2021) e Lorenzetti e Delizoicov (2001). A autora Sasseron (2018), alinhada com as ideias de “Freiberg, 2015; Sasseron, e Carvalho, 2008; Solino, 2017; Souza, 2015; entre outros”, defende a ideia de que o Ensino por Investigação “[...] pode ser um modo apropriado para que a alfabetização científica ocorra em sala de aula” (SASSERON, 2018, p. 1068). A Sasseron (2018), considera,

[...] cinco principais elementos que se fundem para a ideia de ensino por investigação que utilizamos: o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social (SASSERON, 2018, p. 1068).

Um dos sustentáculos do ENCI está na oportunidade de criar e resolver problemas em sala de aula. A prática da problematização no Ensino por Investigação se faz presente na Base Nacional Comum Curricular, na área de Ciências da Natureza, como foi possível identificar nas “Competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental” alguns conceitos específicos

para o ENCI, apresentado na análise dos dados, na seção anterior, e sinalizada na terceira competência específica:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a **curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 324, grifo nosso).

Além dessa competência, existem outros termos que visam tanto a Alfabetização Científica quanto a inserção da abordagem investigativa no ensino de Ciências. Destaca-se que tanto as competências gerais, as competências específicas e as habilidades, possibilitam o trabalho pedagógico inerente ao primeiro “Eixos estruturantes da Alfabetização Científica” – “Compreensão de termos, conceitos, e conhecimentos científicos fundamentais” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 22).

Diante a realização dessa pesquisa foi possível constatar que a BNCC evidencia conceitos, fragmentos, expressões ligados a Alfabetização Científica. Uma Alfabetização Científica que tem como meta contribuir com o processo de transformação dos estudantes, como “[...] indivíduos mais críticos diante das situações cotidianas, aprendendo a se posicionar nessas situações” (COGO; LEITE, 2021, p. 2).

De todo modo, o Ensino de Ciências por Investigação e a epistemologia da Filosofia da Ciência possibilitam que as instituições de ensino se organizem documentalmente para desenvolver o Ensino por Investigação na perspectiva de alfabetizar as crianças com habilidades científicas e cívicas (FONSECA, 2009) e que cada uma saiba se posicionar nas mais variadas situações.

Participando de ações sociopolíticas enquanto um sujeito consciente de suas ações, percebendo-se como um cidadão capaz de contribuir com o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e igualitária para todos, a partir da reflexão crítica de suas “[...] atitudes e valores [...]” (FONSECA, 2009, 72), visando alunos formados pelas habilidades conceituais, procedimentais e com práticas sociais mais cidadãs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É propício destacar a relevância da Filosofia na formação do indivíduo enquanto um sujeito não alienado que considere a importância de querer buscar as respostas das coisas, mesmo não estando ao seu redor, de forma a contribuir efetivamente com o desenvolvimento da sociedade, visando sempre sua transformação pessoal por meio da aquisição de conhecimentos filosóficos e científicos que corroborem com as mudanças sociais.

Respaldado pela epistemologia bachelardiana e freireana, foi possível constatar a importância da problematização, do “espírito científico” (BACHELARD, 1996), e do “espírito crítico” (FREIRE, 1996, 2005), são essenciais a prática investigativa nas aulas de Ciências, despertando nos estudantes o desejo pela

busca, desenvolvendo as habilidades argumentativas, questionadoras, problematizadoras. Competências basilar para um Ensino por Investigação.

Em vista de pensar a área da Ciência da Natureza na BNCC, sendo o foco desse estudo, ficou evidenciado a existência de algumas possibilidades para instituições de ensino incluírem em suas propostas curriculares práticas do Ensino por Investigação, visando a formação do estudante como um sujeito alfabetizado cientificamente. Com essa possibilidade, o professor poderá respaldar-se no documento nacional para tornar suas aulas de Ciências, nas turmas da Educação Básica, um espaço de investigação e não de exercícios com o cumprimento de roteiros.

O ensino de Ciências na área de Ciência da Natureza, respaldado na criação e resolução e problemas, tem, dessa maneira, seu embasamento tanto por meio de um documento oficial, quanto por pesquisas científicas que asseguram a sua importância para tornar os alunos protagonistas de sua aprendizagem. Esse sendo um anseio da sociedade contemporânea que já não busca nem aceita uma formação passiva do cidadão.

The investigative teaching as a methodological approach to scientific literacy: focus on the National Curricular Common Base

ABSTRACT

The Teaching by Inquiry in Science classes has been gaining supporters in order to make classes become more appealing and contextualized aiming at the Scientific Literacy (AC) of students. This reality is acknowledged when we observe how much publications that discuss this aspect have been increasing in the Natural Sciences education field. This article discusses the use of problem situations in Science classes, in the initial grades of Elementary School, taking as a reference point the philosophy of Science as an assumption for Inquiry-based Sciences Teaching (ENCI), backed by the National Curricular Common Base (BNCC). The study consists of a theoretical and philosophical reflection, seeking to consolidate discussions around the establishment of a research problem in Science classes, supported by an Investigative Teaching striving to promote the AC of students. The development of the present work was guided by the following question: Do the general and specific competencies presented by the BNCC provide indications to the realization of an Inquiry-based Teaching in the Natural Sciences field in the initial classes of Elementary School? The research is of a qualitative nature, with the technique of documentary analysis, using Content Analysis as a method. At the end of the reflections, we highlight the necessity for implementing the Teaching by Inquiry in classes from 1st to 5th grade of Elementary School with the AC of students in perspective, anchored in the theoretical framework that has pointed to the need of developing Science classes with research practices and in the general and specific competencies of the BNCC, signaling to the possibilities of including inquiry-based practices in Science classes in Elementary School's initial grades.

KEYWORDS: Science Teaching. BNCC. Inquiry-based Teaching. Science Epistemology. Problem situation.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Nota da ANPEd sobre a entrega da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** ao Conselho Nacional de Educação (CNE). Abril, 2017.
- ARAÚJO, L. C. M. de. A construção da identidade didática dos licenciandos em pedagogia de uma faculdade privada do interior baiano. **Revista Perspectivas em Diálogo**, Naviraí, v. 9, n. 19, p. 195-213, jan./abr. 2022.
- ARAÚJO, L. C. M. de. Gênero e sexualidade na BNCC: possibilidades para implementação da disciplina educação para sexualidade na educação básica. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**. Rio de Janeiro, v. 8, n.1 – p. 263-286, jan.mai. de 2022.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.
- BRASIL. **LDB Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Senado Federal. Coordenação de Edições Técnicas, 2017.
- BREUNIG, E. T.; OESTREICH, L.; PAIM, M. G. GOLDSCHMIDT, A. I. Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental I: ressignificando os cientistas. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-24, maio/ago. 2021.
- CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementar em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2013.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementar em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2018.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018.
- CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.
- COGO, T. C.; LEITE, R. F. Dimensions of scientific literacy in the teaching practice of a teachers' group. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-2, jan./apr. 2021.

DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. Arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. *RBPAAE*, v. 35, n. 2, p. 291 - 306, mai./ago. 2019.

FELIPE, J. O desenvolvimento infantil: na perspectiva Sociointeracionista: Piaget, Vygotsky, Wallon. *In*: CRAIDY, C.; KAERCHER, G. E. (Org.). **Educação Infantil: Pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, 2007.

FONSECA, J. T. de. **Do conceito de cidadania às práticas escolares de formação cívica**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2009.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnología**: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Ediciones Colihue. 1997.

FRANCO, L. G.; MUNFOR, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2020

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

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

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, n.3: p.248-273, 1996.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagem Qualitativa**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2020.

MACEDO, E. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03 p.1530 - 1555 out./dez. 2014.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

PÁDUA, G. L. D. de. A epistemologia genética de Jean Piaget. **FACEVV**, 2, 2009.

PEREIRA, B. de O.; AVELAR, B. Y. S.; LEMOS, R. A. Um olhar sobre a Alfabetização Científica. *In*: VALLE, M. G. do.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **Alfabetização Científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de Ciências**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2020.

PEREIRA, I. D. M. Ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica e a prática pedagógica num terceiro ano do ciclo de alfabetização. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 1-23, set./dez. 2021.

SÁ-SILVA, J. R. (org.). **Alfabetização científica na formação cidadã**: perspectiva e desafios no ensino de ciências. 1 ed. Curitiba: Appris, 2020.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática**: Inovando a forma de ensinar física. 1 ed., São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Dezembro, 2018.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para Construção da Autonomia Moral. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. Florianópolis, v. 10, a. 1, maio, 2017.

SINIEGHI, A. L. M. L.; BARRETO, M. A. M. Alfabetização científica para crianças da educação infantil: reflexões sobre uma prática pedagógica. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-20, mai./ago. 2021.

SOARES, K. J. C. B.; VALLE, M. G. do. Alfabetização científica e a formação de professores de ciências: caminhos para uma formação crítica. *In*: SOARES, K. J. C. B.; VALLE, M. G. do; VALLE, M. G. do.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **Alfabetização Científica na formação cidadã**: perspectivas e desafios no ensino de Ciências. 1 ed. Curitiba: Appris, 2020.

VALLE, M. G. do.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **Alfabetização Científica na formação cidadã**: perspectivas e desafios no ensino de Ciências. 1 ed., Curitiba: Appris, 2020.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 3, p.67-80, set-dez, 2011.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências**: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem significativa. 1 ed., Curitiba: Appris, 2016.

Recebido: 18 nov. 2021

Aprovado: 17 mai. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n2.14948

Como citar:

ARAÚJO, L. C. M. de; DELLA JUSTINA, L. A. O ensino investigativo como abordagem metodológica para alfabetização científica: enfoque na Base Nacional Comum Curricular. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-21, mai./ago. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Luiz Carlos Marinho de Araújo

Rua Wilson Cleriston Andrade Menezes, n. 181, Centro, Itamari, Bahia, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

