

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: REVISÃO DE ESTUDOS EMPÍRICOS

ALANZA MARA ZANINI

Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, alanzabiologia@gmail.com;

MARCELO BORGES ROCHA

Docente do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde da UFRJ, rochamarcelo36@yahoo.com.br.

RESUMO

Os estudos de educação ambiental (EA) buscam desenvolver, em todos nós, o sentimento de que pertencemos à natureza, bem como nos sensibilizar para a responsabilidade social na defesa da qualidade do ambiente. O ensino de ciências pode ser um importante aliado na promoção à necessária articulação entre os saberes científicos e ambientais. Este estudo buscou identificar e analisar aspectos de um levantamento de publicações da base *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, relacionado às estratégias e ações de EA no campo da educação em ciências, especificamente, em estudos empíricos voltados para os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio de escolas brasileiras. O *corpus* documental constituiu-se de sete publicações, o qual foi analisado quali-quantitativamente, a partir de descritores gerais e específicos. As regiões Sudeste e Sul são as que mais investigam a temática, principalmente, nos últimos dez anos. A pesquisa qualitativa e a técnica de aplicação de questionário, com estudantes dos anos finais do ensino fundamental, têm predominado nessa produção. A maioria dos estudos se concentrou na análise das percepções/ representações de estudantes da educação básica sobre temas ambientais. Os resultados contribuem para o maior incentivo de estudos sobre estratégias de EA no ensino de ciências, como forma de compreender as múltiplas relações sociais e naturais do meio em que vivemos e subsidiar o trabalho dos professores da rede básica de ensino.

Palavras-chave: Educação formal, Educação básica, Ensino de ciências, Educação ambiental.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais têm se intensificado de maneira rápida e alcançado níveis extremos. O desmatamento, a redução da biodiversidade, a fragmentação dos habitats, a poluição das águas, do solo e do ar, as alterações climáticas e a disseminação de doenças em várias regiões, anunciam a existência de uma forte crise socioambiental já muito discutida na literatura (LEFF, 2012; LOUREIRO; LIMA, 2012; PITANGA, 2015; GUIMARÃES; GRANIER, 2017). Esta crise permeia a sociedade contemporânea e resulta das relações entre seres humanos e natureza, as quais têm sido marcadas por conflitos sociais, políticos, econômicos, éticos e ambientais (LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018).

Nesse cenário de emergência planetária, verifica-se como urgente e necessário o investimento em processos educativos que levem em conta a relação entre ambiente e sociedade. Charlot e Silva (2005, p. 66) afirmam que “não se pode pensar, pois, nem a natureza nem o ser humano, sem pensar a ação humana sobre a natureza. Há uma identidade entre o homem e a natureza”. Assim, o conhecimento dessa relação deve servir como base para a compreensão das questões ambientais, pois, dessa forma, é possível pensar em estratégias para estabelecer conexões em favor da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população.

A Educação Ambiental (EA) apresenta-se como uma educação que se volta para as questões ambientais, na tentativa de entender esse meio profundamente marcado por relações sociais e naturais. Vários autores (MARIN, 2008; CERATI; LAZARINI, 2009; LOUREIRO; LIMA, 2012) enfatizam a necessidade da EA nos contextos das instituições de ensino, comunidades, associações e cooperativas, dentre outros, como forma de enfrentamento político do modelo socioeconômico predatório atual. Outros autores têm desenvolvido estudos que buscam integrar a EA ao ensino de ciências (CAVALCANTI NETO; AMARAL, 2011; PEREIRA; FOUTORURA, 2015; ROCHA et al., 2016; GUIMARÃES; GRANIER, 2017; LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018).

O ensino de ciências pode ser um importante aliado na promoção à necessária articulação entre os saberes científicos e ambientais, tendo em vista que, para os cidadãos atuarem na sociedade de maneira crítica, política e consciente necessitam estar cientificamente letrados (LOUREIRO; LIMA, 2012).

Devido ao seu caráter complementar e transdisciplinar, a EA apresenta uma intensa relação com o campo do ensino de ciências. A opção pela análise da temática EA no âmbito do ensino de ciências escolar surge pela relevância de aprofundar a investigação desse tema, tendo em vista que as escolas se destacam por representarem espaços de diálogo e promoção de práticas educativas, que podem contribuir para a formação de sujeitos ecológicos (BRITES; CABRAL, 2012).

De acordo com o Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005), as estratégias de enfrentamento da problemática socioambiental, para surtirem o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo, neste contexto, as ações em EA.

As recomendações dos documentos sobre EA, frequentemente, ressaltam a importância de trabalhar com o comportamento e a afetividade dos indivíduos, além da parte cognitiva. A análise das relações e atitudes é de grande utilidade para o planejamento de ações de EA, uma vez que a mudança de comportamento em relação ao ambiente é um dos seus principais objetivos.

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global propõe alguns importantes princípios no que diz respeito à relação entre ambiente e sociedade, como:

“A educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar, [...] e tratar as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico [...]” (BRASIL, 1992, p. 2-3).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), promulgada pela Lei 9.795/99, tem como um de seus princípios “a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade” (BRASIL, 1999, inciso II do art. 4º).

A referência à EA nas diversas legislações educacionais (Lei de Diretrizes e Bases - LDB, Plano Nacional de Educação – PNE e em diversas Diretrizes Curriculares da Educação Básica e Superior), apesar de representar uma conquista histórica, não apresenta em seus documentos a indicação de como deve ocorrer a abordagem desta temática nos estabelecimentos de ensino,

nem prescrição dos princípios, diretrizes operacionais e pedagógicas para o seu trato transversal nos níveis e modalidades da educação.

Apenas no ano de 2012 foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) (Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012), que incluem a EA em todos os níveis de ensino e modalidades, com destaque às diretrizes na PNEA, auxiliando na implantação do dever atribuído constitucionalmente ao Estado à EA. Segundo estas Diretrizes, o planejamento curricular e a gestão das instituições de ensino devem considerar:

“[...] o estudo da diversidade biogeográfica e seus processos ecológicos vitais, as influências políticas, sociais, econômicas, psicológicas, dentre outras, na relação entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia”. Ainda, os currículos escolares precisam considerar “[...] a diversidade sociocultural dos estudantes, bem como de suas comunidades de vida, dos biomas e dos territórios em que se situam as instituições educacionais” (BRASIL, 2012, p. 5).

Nesse sentido, a EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente, em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2012). As instituições de ensino têm o importante papel, além de apresentar as características ambientais naturais da região, de discutir sobre valores e atitudes favoráveis à conservação ambiental, de uma forma interdisciplinar.

A presença da EA ganhou notoriedade e reconhecimento quanto a sua importância estratégica para: a socialização de informações e conhecimentos, a autonomia dos grupos sociais, a participação popular e a democratização das decisões. O destaque se deu “pela concepção dialética de educação, que entende como atividade social de aprimoramento do sujeito pela aprendizagem e pelo agir, e que se alia aos processos de transformação societária” (SAISSE, 2011, p. 166).

Loureiro (2003) afirma que a EA tem sido produzida a partir de duas perspectivas: a conservadora e a transformadora. A EA conservadora busca, a partir de ações pontuais, a promoção de mudanças superficiais, o que mantém o *status quo* da sociedade. O atual modelo conservador de EA propõe alterações de certas atitudes e comportamentos pessoais, sem que tais mudanças signifiquem mudanças no contexto ambiental contemporâneo em que se vive.

Contudo, mesmo diante das limitações que são inerentes à EA, existe a perspectiva que busca a atuação transformadora na sociedade, na qual os ideais de civilidade, sustentabilidade e ética são pautados como essenciais (LOUREIRO, 2004). A EA transformadora parte do princípio que é necessário compreender e teorizar a atividade humana, buscando, a partir da sensibilização, o processo de construção de um mundo crítico, fundamentado e com aporte teórico para promover a construção de hábitos saudáveis e éticos.

A proposta de EA Crítica apresenta relações com algumas perspectivas que emergem na área da educação científica. Essas relações tornam-se importantes considerando que, a EA, nas escolas, é incorporada, principalmente ao ensino das ciências. É fundamental possibilitar a condição de cidadão ativo ao estudante, o qual pode partilhar responsabilidades para amenizar o atual quadro de crise ambiental. Para isso, mais do que conceitos científicos, é importante que a escola se proponha a trabalhar com formação de valores e transformação de atitudes, como propõem os PCN (BRASIL, 1998), e as novas orientações para o ensino de ciências (BRASIL, 2006).

Dessa forma, tendo consciência das problemáticas que extrapolam fronteiras geográficas ou limites postos para o conhecimento, é fundamental que a educação em ciências esteja integrada a outras racionalidades que colaborem para o enfrentamento da crise civilizatória atual. Assim, a EA, como campo do saber que se dedica ao estudo da ambiente e de suas complexas inter-relações, quando conectada à educação em ciências, de forma interdisciplinar e transversal, pode contribuir imensamente para a construção de novas redes de saberes entre a teoria e a prática e o natural e o social.

Diante da importância da EA integrada ao ensino de ciências e tendo em vista a necessidade da educação para a cidadania, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura, a fim de identificar e analisar a produção científica relacionada às estratégias e ações de EA no campo da educação em ciências, especificamente, em estudos empíricos voltados para os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio de escolas brasileiras.

A realização deste estudo justifica-se em três principais aspectos: a) pela relevância de diagnosticar formas de abordagem da EA no ensino de ciências, a fim de subsidiar o trabalho dos professores da rede básica de ensino; e b) pela necessidade de investigação em EA no Brasil, especialmente considerando o papel da escola como agente formadora dos futuros cidadãos. As instituições escolares, por meio dos programas de EA, podem apresentar aos

estudantes, sobretudo os que vivem em ambientes urbanizados, as características naturais da região e a reflexão dos sujeitos sobre o seu papel social no ambiente.

METODOLOGIA

A fim de avaliar a base de dados bibliográficas mais adequada e representativa para a revisão sistemática, foi realizada uma busca preliminar nas seguintes bases: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Education Resources Information Center (Eric)*.

O Quadro 1 apresenta o quantitativo de artigos encontrados, diante do cruzamento realizado com os termos descritores “educação ambiental”, “ensino de ciências”, “educação básica”, utilizando o marcador “and”.

Quadro 1. Relação do quantitativo de trabalhos encontrados, a partir de busca preliminar em quatro bases de dados.

Base de dados bibliográfica	Termos descritores	
	“educação ambiental” and “ensino de ciências”	“educação ambiental” and “educação básica”
Portal de Periódicos da CAPES	1.314	1.472
<i>SciELO</i>	51	46
<i>Eric</i>	0	0

Fonte: autoria própria (2021)

Diante do número elevado de trabalhos no Portal de Periódicos da CAPES, e considerando a viabilidade da pesquisa, optou-se por descartar esta base de dados do presente estudo. A base *Eric* foi descartada, por não apresentar artigos na busca realizada. Assim, para este trabalho, foi selecionada a base *SciELO*. Destaca-se que a base *SciELO* consiste em uma importante biblioteca eletrônica, que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros, a qual busca o desenvolvimento de uma metodologia comum para a preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico.

O primeiro cruzamento entre os termos descritores resultou em 51 artigos e, o segundo, em 46. Optou-se pela revisão sistemática dos artigos encontrados a partir do primeiro cruzamento (“educação ambiental” and

“ensino de ciências”), tendo em vista que apresentou um maior número de produções.

Para a análise inicial das publicações que formam o *corpus* documental da pesquisa foi utilizado o grupo de descritores gerais, o qual identifica a “base institucional” dos trabalhos (TEIXEIRA, 2008). Neste grupo, foram considerados os seguintes descritores: a instituição de ensino superior em que os autores de cada trabalho estão vinculados; a dependência administrativa da instituição de ensino (municipal, estadual, federal, privada ou internacional); o título, a autoria, as palavras-chave e o ano de publicação de cada trabalho; e o periódico no qual o trabalho foi publicado.

Na análise, também foi utilizado o grupo de descritores específicos (Quadro 2), o qual identifica aspectos particulares dos trabalhos explorados, conforme Megid Neto (1999) e Teixeira (2008). O grupo indica questões mais específicas dos estudos empíricos voltados à educação ambiental no ensino de ciências.

Quadro 2. Grupo de descritores específicos utilizados neste estudo.

Descritor específico	Explicação
Metodologia do estudo	Método e instrumentos nomeadamente utilizados pelos autores para direcionar a pesquisa como um todo ou em partes.
Público envolvido	Identificação do público que estava diretamente envolvido na pesquisa e de que forma.
Abordagem	Estratégias e ações de EA no campo da educação em ciências sob aspectos quantitativos, qualitativos ou quali-quantitativo.
Foco	Conteúdo de cada trabalho empírico, no que diz respeito às estratégias e ações de EA no campo da educação em ciências.

Fonte: autoria própria (2021)

Foi elaborada uma ficha de classificação a fim de identificar os descritores gerais e específicos de cada trabalho, a partir de uma leitura flutuante de cada estudo. Os trabalhos foram codificados com um T maiúsculo, seguido do número da ordem decrescente do ano de publicação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise das publicações a partir de descritores gerais

Após a leitura dos títulos e resumos dos 51 trabalhos, sete apresentaram relação específica com a temática de investigação desta pesquisa. Não foram

considerados, neste estudo: estudos empíricos voltados à formação inicial e/ou continuada de professores de ciências (n=18); ensaios teóricos (n=12); estudos empíricos não relacionados ao ensino de ciências e/ou à educação básica (n=08); estudos de pesquisa documental e/ou revisões bibliográficas (n=06).

O critério de escolha dos trabalhos relacionou-se a estudos empíricos, voltados para a análise de conhecimentos de estudantes, materiais e/ou práticas educativas em EA, em contextos de ensino-aprendizagem de ciências, nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e no ensino médio (Quadro 3).

Quadro 3. Trabalhos selecionados em levantamento realizado na base *SciELO*, a partir do cruzamento entre os termos descritores “educação ambiental” and “ensino de ciências”.

Trabalho	Título	Autores	Instituição	Periódico	Ano e local de publicação
T1	Pesquisa de percepções de estudantes do ensino médio sobre os desafios ambientais	SILVA, C. S. de S. da; PROCHNOW, T. R.; PELLEGRINI, G.; BIZZO, N.	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA-RS); Università degli Studi di Trento, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	Ciência & Educação	2020, Bauru
T2	Pesquisa-ação e triangulação metodológica na investigação de percepções de um grupo de alunos da educação básica sobre o ambiente	NASCIMENTO, C. P. do; ANJOS, M. B. dos; Brandão dos; VASCONCELOS, S. M. R. de.	Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	2018, Belo Horizonte
T3	Ativismo coletivo fundamentado em investigação através da produção e divulgação de <i>vodcasts</i> sobre poluição ambiental no 8.º ano de escolaridade	MARQUES, A. R.; REIS, P.	Universidade de Lisboa	Da Investigação às Práticas	2017, Lisboa

Trabalho	Título	Autores	Instituição	Periódico	Ano e local de publicação
T4	Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente	UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B.	Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS-RS), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	2013, Belo Horizonte
T5	Metas de realização e autoconceitos de estudantes de ciências em contexto de ensino com pesquisa	CASANOVA, M. P.; ALVES, J. M.	Universidade Federal do Pará (UFPA)	Ciência & Educação	2013, Bauru
T6	As representações sociais de natureza e sua importância para a educação ambiental: uma pesquisa em quatro escolas	FALCÃO, E. B. M.; ROQUETTE, G. S.	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	2007, Belo Horizonte
T7	O pro-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental	ANDRADE, E. C. P. de; CARVALHO, L. M. de.	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista (UNESP)	Ciência & Educação	2002, Bauru

Fonte: autoria própria (2021)

Dos trabalhos selecionados, cinco foram publicados nos últimos 10 anos. O fato de haver um crescimento, na última década, nas produções relacionadas à EA e o ensino de ciências, pode ter relação com a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012). Estas Diretrizes incluem a EA em todos os níveis de ensino e modalidades.

Com respeito à natureza institucional na qual os autores estão vinculados, destacam-se as universidades públicas federais (seis autores vinculados) e estaduais (dois autores vinculados) brasileiras. Dois autores estão vinculados a universidades privadas e um autor a uma universidade internacional.

Em relação ao quantitativo de trabalhos, destaca-se a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com dois trabalhos. As demais instituições mantiveram-se com apenas um trabalho.

Quatro estudos contemplaram autores vinculados a instituições da região Sudeste (T1, T2, T6 e T7), dois estudos da região Sul (T1 e T4) e um estudo da região Norte (T5) do Brasil. Um estudo está vinculado a uma instituição internacional, de Portugal (T3). Evidencia-se que, as duas regiões, que apresentaram maior representatividade nas produções sobre a

temática, são as que possuem maior número de programas de Pós-graduação em nível *Stricto sensu*, com um total de 1.991 programas no Sudeste e 998 programas no Sul, segundo informações disponíveis na Plataforma Sucupira (BRASIL, 2021a). Tais números incluem cursos de mestrado e doutorado acadêmicos e mestrado e doutorado profissionais. Esses dados podem ter relação com a maior representatividade de trabalhos das regiões Sudeste e Sul neste estudo, tendo em vista que os Programas de Pós-Graduação possuem uma grande ênfase na produção científica.

Diante dos trabalhos constituintes do *corpus* da pesquisa, os periódicos científicos “Ciência & Educação”, de Bauru (SP), e “Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências”, de Belo Horizonte (MG), apresentaram três trabalhos publicados cada. O periódico internacional “Da Investigação às Práticas”, de Lisboa (Portugal), manteve-se com um estudo publicado. O maior quantitativo de trabalhos publicados nos periódicos “Ciência & Educação” e “Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências” pode ter relação com o alto conceito dessas revistas na área da Educação: *qualis* A1 e A2, respectivamente, segundo a classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016 da Capes (BRASIL, 2021b).

O Quadro 4 apresenta as palavras-chaves que foram mencionadas por dois ou mais trabalhos *corpus* da pesquisa.

Quadro 4. Palavras-chaves mencionadas por dois ou mais dos trabalhos constituintes do *corpus* da pesquisa.

Palavras-chave	Trabalhos
Educação em ciências/ ensino de ciências	T2, T3, T4, T5, T7
Educação ambiental	T1, T2, T4, T7
CTS/CTSA	T1, T7
Ensino fundamental	T5, T6
Meio ambiente/ natureza	T6, T7

Fonte: autoria própria (2021)

A expressão “educação em ciências/ ensino de ciências” foi utilizada como palavra-chave em cinco publicações (n=05), seguida de “educação ambiental” (n=04), “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)/ Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)” (n=02), “ensino fundamental” (n=02) e “meio ambiente/ natureza” (n=02). As demais palavras-chave, como sustentabilidade, ativismo e pesquisa-ação, foram mencionadas apenas por um trabalho.

Diante dos termos descritores utilizados para este estudo, esperava-se encontrar as palavras-chave “educação em ciências/ ensino de ciências” e “educação ambiental” com maior frequência. Ressalta-se que, comumente, as pesquisas envolvendo ensino de ciências aproximam-se da temática ambiental, por isso, as discussões sobre EA são frequentes nessas publicações. Além disso, a EA é entendida como uma temática transversal (BRASIL, 2012). Assim, a temática pode ser abordada em diferentes disciplinas escolares. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Pin e Rocha (2019), no qual a “educação ambiental” foi uma das expressões mais representativas como palavra-chave, em 24 dos 41 trabalhos de teses e dissertações, relacionadas ao uso de trilhas ecológicas no ensino de ciências. Práticas pedagógicas em educação ambiental, no ensino de ciências, podem estimular uma compreensão crítica do meio natural e, assim, despertar valores e atitudes que permitam uma participação responsável na busca de soluções para amenizar os problemas socioambientais.

Análise das publicações a partir de descritores específicos

Conforme indica o Quadro 5, quanto ao conteúdo abordado nos trabalhos, a maioria (n=04) se concentrou na análise das percepções/ representações de estudantes da educação básica sobre temas ambientais (T1, T2, T5, T6), a fim de discutir o papel do ensino de ciências e das atividades de EA na formação da consciência ambiental dos estudantes. Três trabalhos apresentaram e/ou analisaram estratégias didáticas relacionadas à EA no ensino de ciências, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio (T3, T4, T7).

Quadro 5. Sujeitos e foco dos trabalhos constituintes do *corpus* da pesquisa.

Trabalho	Sujeitos	Foco
T1	1.331 estudantes do ensino médio de escolas públicas e particulares.	Percepções/ representações de estudantes
T2	14 estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública.	Percepções/ representações de estudantes
T3	30 estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola.	Estratégias de ensino
T4	Uma turma da 3º série do ensino médio de uma escola pública.	Estratégias de ensino
T5	Uma turma (30 estudantes) do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública.	Percepções/ representações de estudantes
T6	124 estudantes da 8º série do ensino fundamental de quatro escolas (duas particulares e duas públicas).	Percepções/ representações de estudantes
T7	Uma turma da 6º série do ensino fundamental de uma escola.	Estratégias de ensino

Fonte: autoria própria (2021)

Os sujeitos envolveram, na maioria dos estudos (n=05), estudantes dos anos finais do ensino fundamental (T2, T3, T5, T6, T7). Dois trabalhos contemplaram estudantes do ensino médio (T1, T4). As ações de educação ambiental no ensino de ciências são fundamentais na educação básica, tendo em vista que a escola é um espaço privilegiado para estabelecer conexões e informações, como uma das possibilidades para criar condições que estimulem os estudantes a desenvolverem valores e atitudes cidadãs e, principalmente, perceberem-se como integrantes da natureza. A educação formal exerce uma importante influência para o desenvolvimento de posturas comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social. Dessa forma, ações de EA na escola poderão atingir os demais segmentos da sociedade, já que a inserção da dimensão ambiental escolar proporciona a realização de um trabalho contínuo e permanente e, as transformações alcançadas, transpõem os muros da mesma (SILVA; LEITE, 2008).

O tipo/ método e instrumentos de pesquisa que orientaram o desenho metodológico de cada trabalho estão indicados no Quadro 6. A nomenclatura foi mantida conforme a abordagem dos autores em cada estudo.

Quadro 6. Tipo/ métodos e instrumentos dos trabalhos constituintes do *corpus* da pesquisa.

Trabalho	Tipo/ Método	Instrumentos
T1	Pesquisa quali-quantitativa	Questionário
T2	Pesquisa-ação	Entrevista (grupo focal), gravação de áudio
T3	Pesquisa qualitativa	Questionário
T4	Pesquisa qualitativa/ Estudo de caso	Observação direta
T5	Pesquisa qualitativa	Questionário e entrevista
T6	Pesquisa quali-quantitativa	Observação direta, entrevista e questionário
T7	Pesquisa-ação	Diário de observação

Fonte: autoria própria (2021)

Os trabalhos analisados caracterizam-se, em sua maioria, como estudos com abordagem qualitativa (n=3). Há dois trabalhos de natureza quali-quantitativa e dois de pesquisa-ação.

O questionário, como técnica para coletas de dados, esteve presente na maioria dos trabalhos selecionados (n=4). Esta recorrência pode estar atrelada ao fato de que, quando elaborado e aplicado de forma coerente, o questionário pode ser uma importante técnica para a investigação de opiniões, sentimentos, crenças, interesses, expectativas, situações vivenciadas, entre outros, de diferentes grupos sociais (GIL, 1999).

Todos os trabalhos descrevem as etapas desenvolvidas, os instrumentos utilizados para a coleta e como os dados foram analisados. No entanto, nem todos deixam claro o método utilizado para direcionar a pesquisa, fato que pode decorrer de uma fragilidade de ordem conceitual e epistemológica, quanto à definição de um método de pesquisa utilizado na estruturação do seu desenho metodológico, seja para a pesquisa como um todo ou em suas partes (PIN; ROCHA, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao situar institucional e metodologicamente como vem sendo desenvolvida a produção científica relacionada às estratégias e ações de EA no campo da educação em ciências, no cenário brasileiro, pode-se indicar que as regiões Sudeste e Sul são as que mais investigam a temática. Predominam, nessa produção, a pesquisa qualitativa e a técnica do questionário com estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Tendo em vista que as pesquisas

envolvendo ensino de ciências aproximam-se da temática ambiental, a maioria dos estudos se concentrou na análise das percepções/ representações de estudantes da educação básica sobre temas ambientais, a fim de discutir o papel do ensino de ciências e das atividades de EA na formação da consciência ambiental dos estudantes.

A partir desse levantamento é possível perceber que a produção científica sobre o tema é recente e ainda carece de investigação, considerando a importância da inserção da EA nos diferentes meios educacionais, especialmente, na educação formal. Cabe destacar que, no momento da busca, não foi realizado um recorte temporal, no entanto, a maioria dos trabalhos foi produzida na última década.

Os resultados deste estudo contribuem para o maior incentivo de estudos sobre ações de EA no ensino de ciências, como forma de compreender as múltiplas relações sociais e naturais do meio em que vivemos e subsidiar o trabalho dos professores da rede básica de ensino.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global**. 1992. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 174p.

BRASIL. Casa Civil. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 abr. 1999.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA**. 3 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. v. 2, 135p.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução N° 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cursos avaliados e reconhecidos**. 2021a. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoRegiao.jsf>>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Qualis periódicos**. 2021b. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BRITES, André da Silva Brites; CABRAL, Ivone Evangelista. Educação ambiental no contexto do ensino de ciências: um estudo de revisão. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v. 5, n. 2, p. 198-210, ago. 2012.

CAVALCANTI NETO, Ana Lucia Gomes; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Ensino de ciências e educação ambiental No nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 129-144, 2011.

CERATI, Tania Maria; LAZARINI, Rosmari Aparecida de Moraes. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 2, p. 383-392, 2009.

CHARLOT, Bernard; SILVA, Veleida Anahí da. Relação com a natureza e educação ambiental. *In*: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (Org.). **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 66

DIAS, Carolina Mandarini. **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas**: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009). 2015. 208 f. Tese de Doutorado (Faculdade de Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 200p.

GUIMARÃES, Mauro; GRANIER, Noeli Borek. Educação ambiental e os processos formativos em tempos de crise. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, out./dez. 2017.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade e Poder. 9 ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2012.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Amp; Educação**, Rio Grande, v. 8, n. 1, p. 37-54, 2003.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. **Gestão em Ação**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 37-50, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; LIMA, Jacqueline Girão Soares de. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 1, p. 88-100, 2012.

LUZ, Rodrigo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; CAIAFA, Alessandra Nasser. Contribuições da educação ambiental crítica para o processo de ensino e aprendizagem em ciências visando à formação cidadã. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 60-81, 2018.

MARIN, Andreia Aparecida. Pesquisa em educação e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos-Sorocaba, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.

MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 114 f. Tese de Doutorado (Faculdade de Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 1999.

PEREIRA, Elienae Genésia Corrêa; FONTORURA, Helena Amaral da. Educação Ambiental (EA) na perspectiva do ensino de ciências. **Interações**, [S.l.], n. 39, p. 564-576, 2015.

PIN, José R. de Oliveira; ROCHA, Marcelo Borges. Utilização didático-pedagógica de trilhas ecológicas no ensino de ciências: um levantamento de teses e dissertações brasileiras. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 12, n. 1, p. 72-98, 2019.

PITANGA, Ângelo F. O enfrentamento da crise socioambiental: Um diálogo em Enrique Leff sobre a Racionalidade e o Saber Ambiental. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n. 1, p. 158-171, 2015.

ROCHA, Marcelo; HENRIQUE, Roberto; QUITÁ, Carolina; SILVEIRA, Luis; VANCONCELLOS, Victor. Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de ensino de ciências e educação ambiental. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 2 p. 517-530, mai./ago. 2016.

SAISSE, Maryane Vieira. **Sentidos e práticas da educação ambiental no Brasil:** as unidades de conservação como campo de disputa. 2011. 217 f. Tese de doutorado (Programa de PósGraduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, Monica Maria Pereira da; LEITE, Valderi Duarte. Estratégias para realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 20, p. 372-392, jan./jun. 2008.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses.** 2008. 406 f. Tese de Doutorado (Faculdade de Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2008.