

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

NÁDIA CAROLINA MALVINO DA MOTA

**COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

ALEGRE-ES

2022

NÁDIA CAROLINA MALVINO DA MOTA

**COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dr^a. Glaucia Maria Ferrari

ALEGRE-ES

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Monsenhor José Bellotti – IFES campus de Alegre

M917c Mota, Nádia Carolina Malvino da

Compostagem orgânica como possibilidade metodológica de educação ambiental no ensino de Ciências: uma revisão de literatura / Nádia Carolina Malvino da Mota – 2022.

43 f.

Orientador: Gláucia Maria Ferrari

Monografia (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2022.

1. Educação ambiental. 2. Adubos e fertilizantes orgânicos. 3. Ciência – Estudo e ensino. I. Ferrari, Gláucia Maria. II. Título. III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD 23: 570.7

Elaborado por Felipe Fernandes Klajn – CRB6-ES 984

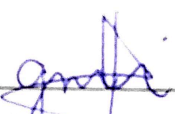
NÁDIA CAROLINA MALVINO DA MOTA

**COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

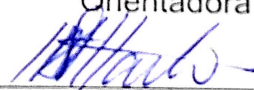
Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 30 de novembro 2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr.ª Gláucia Maria Ferrari
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre
Orientadora



Prof. Dr.ª Nathália Suemi Saito
Secretaria de Estado da Educação (SEDU) - CEEFMTI "ARISTEU AGUIAR"



Prof. Dr. Aramis Cortes de Araujo Junior
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre

À minha família, que sempre me apoiou em minha trajetória acadêmica durante esses 4 anos de graduação, estando junto a mim em vários momentos muito complicados, trazendo-me palavras de conforto, paz e superação, para que eu pudesse vencer cada batalha que surgisse em meu caminho.

Ao meu namorado, Romerson, por sempre me apoiar, incentivar e levantar, pois atribuo a este o incentivo a retomar os meus estudos, me influenciando a estudar em um Instituto Federal.

Dedico este trabalho a estas pessoas que fazem parte da minha história de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Professora Gláucia Maria Ferrari, por estar junto de mim neste trabalho, assim como à minha co-orientadora Professora Nathália Suemi Saito, por me incentivar a abordar este tema.

Às minhas amigas, por estarem junto a mim durante o período de minha graduação.

Ao meu amigo Marcos Brito Piassi, por desde o início de nossa relação se mostrar atencioso e disposto a me ajudar em todo e qualquer problema ou dificuldade que surgisse em meu caminho; por ser uma pessoa tão alegre me fazendo rir por várias vezes quando estive triste e por sempre me tratar como uma irmã, mesmo não tendo tal laço.

Aos meus professores por me inspirarem a ser uma profissional melhor, infundindo amor e carinho em tudo que eu faço.

Deus me deu, Deus tomou
Bendito seja o nome do senhor
A ele a glória, a ele a honra
E o louvor
A ele seja dado o louvor
Te damos todo o louvor, senhor
Aleluia!

RESUMO

Este trabalho possui o propósito central de refletir sobre as possibilidades de utilização de experimentos relacionados à compostagem no ensino de ciências, em especial, de Biologia, para o desenvolvimento da Educação Ambiental. É crescente a degradação ambiental gerada pelo lixo orgânico produzido pela ação humana, sendo a compostagem uma alternativa de reaproveitamento desse resíduo sólido, transformando-o em fertilizantes orgânicos. A diversidade metodológica é uma aliada importante no processo de construção do conhecimento científico. No ensino de Ciências e de Biologia, a experimentação pode representar uma estratégia para a efetivação da educação científica, especialmente se fizer relações com a vida em sociedade. A pesquisa se deu mediante a realização de uma revisão de literatura, que envolveu o estudo de 10 investigações acadêmicas disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), publicadas entre 2013 e 2022. As linhas temáticas dos trabalhos sinalizaram para a percepção ambiental de estudantes e professores sobre o desenvolvimento de projetos de compostagem orgânica em escolas e também para práticas de Educação Ambiental envolvendo a compostagem orgânica. A análise permite perceber a importância do conhecimento sobre a Educação Ambiental desde os primeiros anos escolares, visto que todas as investigações foram realizadas em escolas de educação básica, em especial, em turmas de ensino fundamental. O estudo possibilita constatar a viabilidade do desenvolvimento de experimentos de compostagem em escolas, constituindo-se como uma possibilidade metodológica importante de Educação Ambiental no ensino de Ciências e de Biologia.

Palavras-chave: Biologia. Compostagem. Educação Ambiental. Resíduos sólidos. Sociedade.

ABSTRACT

This work has the main purpose of reflecting on the possibilities of using experiments related to composting in science teaching, in particular Biology, for the development of Environmental Education. The environmental degradation generated by organic waste produced by human action is growing, with composting being an alternative for reusing this solid waste, transforming it into organic fertilizers. Methodological diversity is an important ally in the process of building scientific knowledge. In the teaching of Science and Biology, experimentation can represent a strategy for the effectiveness of scientific education, especially if it relates to life in society. The research was carried out by carrying out a literature review, which involved the study of 10 academic investigations available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), published between 2013 and 2022. The thematic lines of the works signaled the environmental perception of students and teachers about the development of organic composting projects in schools and also for Environmental Education practices involving organic composting. The analysis allows realizing the importance of knowledge about Environmental Education from the first school years, since all investigations were carried out in basic education schools, in particular, in elementary school classes. The study makes it possible to verify the feasibility of developing composting experiments in schools, constituting an important methodological possibility for Environmental Education in the teaching of Science and Biology.

Keywords: Biology. Composting. Environmental education. Solid waste. Society.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	ASPECTOS HISTÓRICOS E CONTEMPORÂNEOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	15
2.1.1	O percurso da Educação Ambiental no Brasil: a transversalidade como caminho	16
2.2	POR UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E TRANSFORMADORA	20
2.3	A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	21
2.4	A COMPOSTAGEM ORGÂNICA E O REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	23
3	METODOLOGIA	27
3.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NA PESQUISA	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	CONHECENDO OS DADOS DA PESQUISA	29
4.2	A COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS?	32
4.2.1	Percepção ambiental sobre o desenvolvimento de projetos de compostagem orgânica em escolas	32
4.2.2	Práticas de Educação Ambiental: a compostagem orgânica	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como temática a discussão sobre o desenvolvimento de ações práticas, no âmbito das disciplinas de Ciências e Biologia, voltadas à Educação Ambiental (EA). Parte-se do princípio de que a EA é fundamental para todos aqueles que vivem em uma sociedade. Entretanto, é importante reconhecer que grande parte da população ainda não sabe pôr em prática corretamente ou não se interessa em praticá-la, fazendo com que os problemas ambientais se tornem maiores a cada ano que se passa.

Apesar da pesquisa se restringir às escolas, é importante destacar que a EA não precisa ser, necessariamente, abordada apenas dentro de uma sala de aula ou apenas por um professor, podendo ser desenvolvida também em espaços não formais de ensino e por diferentes pessoas, por exemplo: um condutor de uma reserva ou o funcionário responsável por um parque de conservação. Através de diferentes ações e o envolvimento de mais pessoas conscientizadas sobre a importância da conservação do meio ambiente, a mudança de velhos hábitos pode se tornar mais possível.

Enquanto estudante de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o tema da EA sempre me chamou muito a atenção, seja em disciplinas, seja em palestras realizadas durante a faculdade. Com o passar do tempo, esse interesse foi se ampliando e se concretizando no desejo de estudar com mais profundidade a questão e poder aplicar os conhecimentos que adquiri. Com isso, durante a realização de meus estágios obrigatórios observei que pouco era realizado dentro das escolas, quase não existia ações de educação ambiental, com isso senti que deveria tomar uma iniciativa. No entanto, observo também que a EA vem sendo deixada de lado, mesmo sendo obrigatória e necessária para nossa sobrevivência.

Um dos grandes problemas ambientais é a crescente produção de lixo pelo ser humano, especialmente vinculada ao aumento expressivo da população e do consumo. Segundo dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Brasil produz cerca de 82 milhões de toneladas de lixo anualmente, dos quais pouco mais de 2% são reciclados (BRASIL, 2022).

O lixo orgânico representa a maior parte de todo o lixo produzido no país. Quando gerado em grandes quantidades, este tipo de lixo pode representar um sério problema ambiental, quando não há um processo de destinação final adequado (BRASIL, 2022). Entretanto, em ambientes naturais e em pequenas quantidades, esses materiais são facilmente decompostos por bactérias e outros organismos, e assim seus nutrientes são reinsertos no meio ambiente” (BRASIL, 2022, p,36).

A compostagem, processo biológico de decomposição e reciclagem de matéria orgânica, tem se mostrado uma alternativa viável no tratamento e destinação final de resíduos orgânicos, seja pelo baixo custo econômico envolvido, seja pelos benefícios relacionados à redução do lixo orgânico e, por consequência, de contaminação do ambiente (SANCHES, 2006).

Considerando a produção de lixo orgânico que se dá no espaço escolar e, considerando também o papel da escola na conscientização sócio ambiental dos sujeitos, esta pesquisa argumenta a favor do desenvolvimento de atividades práticas de compostagem orgânica, em escolas de Educação Básica, como estratégia metodológica e pedagógica em aulas de Ciências e de Biologia.

Parte-se do princípio que as atividades práticas têm uma grande importância no ensino de Ciências, pois através delas os professores conseguem diversificar a forma de desenvolver o conteúdo tornando as aulas mais dinâmicas, fazendo com que os alunos interajam e aprendam mais, voltando sua atenção para o assunto, ajudando os mesmos a se expressar e a falar o que pensam sobre o tema, e assim, se tem uma troca de conhecimento melhor entre aluno e professor.

A partir dessas premissas, algumas questões se apresentam e fundamentam o desenvolvimento desta pesquisa: Qual é a relação entre a EA e o ensino de Ciências? Qual é o papel das atividades práticas no ensino de Ciências, no que se refere à construção do conhecimento em EA? Qual é a relação existente entre a compostagem e o meio ambiente? Quais atividades práticas poderiam ser desenvolvidas em escolas da Educação Básica, especialmente na disciplina de Ciências e de Biologia, na abordagem do problema dos resíduos sólidos?

Assim sendo, o presente estudo tem como objetivo geral:

- Compreender a importância do desenvolvimento de projetos de compostagem orgânica no reaproveitamento de resíduos sólidos, bem como suas possibilidades pedagógicas para a conscientização ambiental de estudantes no ensino de Ciências e de Biologia.

Como objetivos específicos, a pesquisa se propõe a:

- Conhecer aspectos históricos e implicações legais da EA no Brasil, buscando identificar tendências e perspectivas;
- Propor a realização de uma composteira em uma escola de nível médio, para trabalhar a EA relacionada a reutilização de resíduos sólidos;
- Discutir a relação existente entre a EA e o ensino de Ciências, destacando o papel das atividades práticas na construção do conhecimento científico;
- Conhecer a produção acadêmica relacionada à utilização da atividade experimental de compostagem no ensino de Ciências e de Biologia.

A relevância deste estudo se revela pela sua atualidade, considerando os problemas relativos à depredação ambiental que se agravam a cada dia, sendo fundamental o reforço da importância da conscientização ambiental. Além disso, as reflexões apresentadas neste trabalho podem contribuir com o debate sobre o processo educativo na área de ciências e também com a prática docente, visto que problematiza a realidade em uma perspectiva crítica e propositiva.

Quanto à estrutura, este trabalho se constitui de três capítulos de desenvolvimento, além desta Introdução e das Considerações finais. O segundo capítulo, Referencial teórico, traz reflexões sobre os aspectos históricos e contemporâneos da EA no Brasil, argumentando a favor da perspectiva crítica e transformadora da EA. O capítulo também aborda a relação existente entre a EA e o ensino de Ciências e Biologia, evidenciando o papel das atividades práticas e da experimentação no processo educativo, abordando, ao final, a compostagem e o reaproveitamento de resíduos sólidos.

O capítulo intitulado “Aspectos metodológicos da pesquisa”, traz as escolhas metodológicas adotadas em seu desenvolvimento, procurando caracterizá-la quanto à sua natureza, à forma pela qual os dados foram coletados e aos procedimentos metodológicos utilizados em sua realização.

O quarto capítulo apresenta e discute a produção acadêmica encontrada sobre o uso da compostagem como ferramenta de ensino e de aprendizagem na promoção da EA no ensino de Ciências e de Biologia.

Por fim, nas Considerações finais são apresentadas algumas reflexões, construídas a partir do desenvolvimento da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E CONTEMPORÂNEOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os problemas ambientais decorrentes, em sua maioria, pela ação do ser humano, têm despertado a indignação da sociedade, que vem em busca de qualidade de vida e harmonia com a natureza, realiza pesquisas e critica os padrões de produção e a consequente degradação ambiental.

A literatura consultada para fins desta pesquisa, mostra que a emergência do movimento ecológico no cenário mundial se consolidou nos anos de 1960, período em que o mundo estava sob o impacto das consequências da 2ª Guerra Mundial.

De acordo com Holmer (2020, p.13), a busca pela recuperação dos países por meio da industrialização, “demandava elevado consumo de energia e matéria-prima, provocando impactos no meio ambiente, como a poluição do ar da água e da terra e a escassez dos recursos naturais”, fatos que “fomentaram a inquietação da população mundial sobre os impactos ecológicos e a consequente perda de qualidade de vida, associados ao modelo de desenvolvimento adotado”.

O “egologismo” surgido nesse período, conforme Cascino (2000), foi influenciado pelos primeiros movimentos pacifistas, ligados às causas feministas, à contracultura (movimento hippie), à luta contra o racismo e contra a corrida armamentista e nuclear.

Sob a influência desses movimentos é que se realizou a Conferência de Educação da Universidade de Keele (Inglaterra), evento no qual, segundo Holmer (2020), foi enunciado pela primeira vez a expressão “educação ambiental”, entendendo-a como parte essencial do processo educativo da população.

A preocupação essencialmente preservacionista, presente no discurso político dos governantes, somada a advertências de técnicos, biólogos e ecólogos e de organismos internacionais, gestaram uma EA com enfoque na conservação ou na Ecologia Aplicada, que seria abordada pela Biologia (HOLMER, 2020, p.11).

A partir deste momento histórico e considerando a crescente degradação ambiental provocada pela industrialização acelerada, os debates e manifestações sobre a problemática ambiental se intensificaram. Inúmeros eventos foram realizados em países de todo o mundo, como respostas à pressão dos movimentos e também à

preocupação com o desenvolvimento sustentável. Dentre os principais eventos, pode-se citar: a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, na Suécia (1972); o Encontro Internacional em Educação Ambiental, em Belgrado, na Sérvia (1975); a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, em Tbilisi, na antiga União Soviética (1977); o Congresso Internacional sobre Educação e Formação relativas ao Meio Ambiente, em Moscou, na Rússia (1987); a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Rio-92, no Rio de Janeiro, Brasil (1992); a Conferência Internacional sobre Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, em Thessaloniki, na Grécia (1997); a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Cúpula Mundial do Desenvolvimento Sustentável ou Rio+10, em Johannesburgo, na África do Sul (2002); a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), no Rio de Janeiro, no Brasil (2012) (HOLMER, 2020).

Como resultado da realização desses eventos, foram construídos diversos documentos norteadores, que continham diretrizes e compromissos a serem observadas e assumidas pelos países Estes, por sua vez, desdobraram-se em planos, programas e políticas a serem implementadas em seus territórios.

2.1.1 O percurso da Educação Ambiental no Brasil: a transversalidade como caminho

No que se refere ao Brasil, a emergência da EA foi na década de 1970, intensificando-se na década de 80. Em seus estudos, que refletem sobre o contexto histórico da educação ambiental brasileira a partir da perspectiva de educação ambiental crítica, Lima (2009, p.147) explica que o nascimento da EA no Brasil reunia contribuições influências de “diversas disciplinas científicas, matrizes filosóficas, posições político-pedagógicas, atores e movimentos sociais”, além de serem impactados pelos eventos e documentos mencionados anteriormente:

[...] a educação ambiental se constituiu no Brasil a partir das décadas de 1970 e 1980, como um campo complexo, plural e diverso, formado por um conjunto de atores e setores sociais que direta ou indiretamente exerceram influência em seus rumos como: os organismos internacionais, nomeadamente a ONU, a UNESCO e organismos financeiros associados; os sistemas governamentais de meio ambiente nas esferas federal, estadual e municipal; as associações, os movimentos e as ONGs ambientalistas

representantes da sociedade civil organizada; as instituições científicas, educacionais ou religiosas; e as empresas de algum modo envolvidas com o financiamento ou desenvolvimento de ações educativas voltadas ao meio ambiente (LIMA, 2009, p.149).

Devido à pressão exercida por essa situação conjuntural, o processo de institucionalização da educação ambiental no Brasil teve início na década de 1970, com a criação, em 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA).

A criação do primeiro órgão nacional do meio ambiente no Brasil, se deu em um período de grande repressão, visto a instauração da ditadura militar. Além disso, o país vivia sob os princípios do “milagre econômico”, que visa o crescimento econômico pela industrialização. Assim, “o cenário nacional não era um dos mais propícios ao desenvolvimento de uma prática transformadora, crítica e questionadora dos padrões estabelecidos na época” (CRUZ, MELO e MARQUES, 2016, p.187).

Décadas depois, em um momento de redemocratização, instituiu-se a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que implementou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), considerada um marco legal na proteção do meio ambiente no Brasil. A PNMA estabeleceu a necessidade de incluir a educação ambiental em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1981).

Para reforçar essa tendência, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu, em seu Artigo 225-Inciso VI, a necessidade de “promover a educação ambiental e a conscientização da população para a proteção do meio ambiente em todos os níveis de ensino” (BRASIL, 1988). Segundo Cruz, Melo e Marques (2016, p.189),

Pela primeira vez na história do Brasil, a carta magna trouxe em seu texto um capítulo dedicado ao meio ambiente, reconhecendo-o como um bem de uso comum e indispensável à qualidade de vida, além de enfatizar a obrigação do Estado e de toda a coletividade em garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações atuais e futuras.

Ainda na década de 1980, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), visando a gestão e execução da PNMA. Nos anos que se seguiram, muitos eventos foram realizados no país (seminários, congressos, etc.), consolidando o debate sobre o papel da EA nas questões e problemas ambientais nacionais.

De acordo com Carvalho (2008), a década de 1990 foi o período de consolidação da EA no Brasil, tendo sido implementadas diversas ações e políticas públicas, que seguem apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1: Ações e políticas públicas implementadas no Brasil na década de 1990, por ano e denominação.

Ano	Ação/Política pública
1992	Criação do Ministério do Meio Ambiente (MMA)
1994	Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA)
1995	Criação da Câmara Técnica Provisória de Educação Ambiental
1996	Inclusão da EA no Plano Plurianual (PPA), do Governo Federal
1996	Construção da Agenda 21 Brasileira, compromisso assumido por ocasião da Rio-92
1996	Criação do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental no MMA
1997	Realização da I Conferência Nacional de Educação Ambiental
1997	Inclusão do tema “Meio Ambiente” como tema transversal no currículo do Ensino Fundamental, mediante o documento Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)
1999	Promulgação da Lei Nº 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

Fonte: Organizado pela autora a partir de Cruz, Melo e Marques (2016) e Holmer (2020).

É importante destacar a natureza transversal que a EA assumiu nos currículos, mediante o movimento das implementações legais, especialmente na Lei Nº 9.795/99, ainda em vigência, e nos PCNs. Oliveira *et al.* (2002, p.12) explicam que,

[...] a EA não deve ser limitada a um conteúdo ou disciplina específicos, mas precisa transitar entre as diversas áreas do conhecimento, sendo trabalhada independentemente da idade dos educandos e de acordo com o contexto, possibilitando a mediação e a construção do conhecimento de forma coletiva entre alunos e professores”.

Tal concepção é reforçada pela Lei Nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que cria o Plano Nacional de Educação (PNE), e propõe que a EA tenha tratamento curricular

transversal, devendo ser desenvolvida de maneira integrada, perpassando todos os espaços e disciplinas escolares (BRASIL, 2001).

Também durante a primeira década dos anos 2000, em decorrência das políticas descritas nesta breve reflexão, muitos programas foram desenvolvidos no âmbito dos ministérios da Educação e do Meio Ambiente, nos processos de educação formal e informal. Além dos inúmeros eventos (congressos, seminários, etc.) realizados em diversos estados brasileiros.

Em 2004, a EA passa a compor as orientações curriculares do ensino médio (ARRAES e VIDEIRA, 2019) e, em 2012 foi aprovada a Resolução Nº 2, do Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelecendo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) (HOLMER, 2020).

Dentre os princípios e objetivos da EA, as DCNEA orientam para que ela se desenvolva, tendo como parâmetros: a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora; o respeito à pluralidade e à diversidade étnica, racial, social e cultural; a abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento; dentre outros. (BRASIL, 2012, p.3-4).

Por fim, nos anos de 2017 e 2018, com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), percebe-se um esvaziamento no que se refere à preocupação de dar continuidade ao movimento que a EA vinha assumindo nas décadas anteriores. De acordo com Holmer (2020, p.42), “o termo educação ambiental é mencionado somente na introdução” do referido documento, provocando críticas e questionamentos por parte de educadores e pesquisadores.

Constata-se, portanto, que a EA, avançou significativamente no Brasil desde a redemocratização do país, ganhando arcabouço legal e operacional. Contudo, é possível afirmar que o momento atual tem colocado em risco esse legado.

2.2 POR UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E TRANSFORMADORA

De maneira geral, a educação é entendida como um processo que pode contribuir com a reflexão de práticas adotadas e, nesse sentido, reúne condições de provocar mudanças de comportamento. Ou seja, a mudança de atitude ou de percepções passa pelo processo educativo, que tem o potencial de “sensibilizar os indivíduos da necessidade de assumir novos pontos de vista e novas condutas diante dos dilemas e das constatações é uma das principais formas de evitar os desequilíbrios ecológicos presentes no planeta (BRASIL, 1997).

A abordagem da EA a partir de uma perspectiva crítica está relacionada com a transformação do contexto ou do ambiente. Segundo Guimarães (2004, p.26), muitas ações ou discursos sobre a EA se fundamentam no que ele denomina “Educação Ambiental Conservadora”, ou seja, que não visa a transformação da realidade, mas, ao contrário, “conserva o movimento de constituição da realidade de acordo com os interesses dominantes – a lógica do capital”.

Essa concepção de educação, de acordo com o autor, está vinculada a uma visão de mundo que não pensa no todo, no conjunto, mas que privilegia o ser humano sobre os demais seres, estabelecendo “uma diferença hierarquizada que constrói a lógica da dominação”.

A educação ambiental que denomino conservadora se alicerça nessa visão de mundo que fragmenta a realidade, simplificando e reduzindo-a, perdendo a riqueza e a diversidade da relação. Centrada na parte vela a totalidade em suas complexas relações, como na máquina fotográfica que ao focarmos em uma parte desfocamos a paisagem. Isso produz uma prática pedagógica objetivada no indivíduo (na parte) e na transformação de seu comportamento (educação individualista e comportamentalista) (GUIMARÃES, 2004, p.26).

As palavras do autor sinalizam para um tipo de EA centrada na mudança de atitude no âmbito individual, compreendendo que esta levará à mudança da sociedade.

Uma EA que diga crítica precisa compreender que a transformação do indivíduo não se dá de forma desarticulada do contexto social e ambiental no qual ele está inserido. Nesse sentido, concorda-se com Guimarães (2004) ao afirmar que o movimento de transformação do indivíduo está inserido num processo coletivo de transformação da realidade socioambiental. Ou seja, o indivíduo se transforma junto com e em conjunto com as transformações sociais.

De acordo com Loureiro (2004), essa vertente crítica da EA começou a se configurar no Brasil nos anos de 1980, sendo influenciada, em especial, pelas teorias desenvolvidas por Paulo Freire, que defendia um tipo de educação que buscasse a construção de conhecimentos capazes de transformar as realidades; uma educação que compreenda o ser humano como sujeito histórico e político; uma educação que possibilitasse a leitura de mundo em todas as suas nuances (políticas, econômicas e sociais) e o agir no mundo, buscando torná-lo menos desigual.

Sob as influências freireanas, dentre outras, a perspectiva crítica da EA se concretiza no desenvolvimento de ações que considerem a participação coletiva, demandando, segundo Loureiro (2004), a utilização de metodologias que possuam os seguintes objetivos

- Conduzir a ação educativa no sentido do crescente comprometimento com a democracia, o exercício da cidadania e melhoria da qualidade de vida, recolocada dentro de parâmetros compatíveis com a justiça social, a distribuição equitativa dos bens socialmente produzidos e com a consolidação de uma “ética da vida” que respeite as especificidades culturais e as identidades dos grupos sociais;
- Conduzir os problemas da educação de maneira integrada, em processo participativo das forças sociais locais, numa perspectiva de educação permanente, a partir da formação de consciência crítica;
- Vincular os processos educativos com outras práticas sociais, particularmente com as atividades econômicas e políticas (LOUREIRO, 2004, p.72).

As DCNEA também advogam a favor de uma EA crítica, na medida em que, orienta para uma abordagem que considere a “interface entre a natureza, a cultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012, p.2).

Diante dessas reflexões, compreende-se que uma EA que se quer crítica precisa ser desenvolvida em múltiplos espaços, articulando-os entre si. Ou seja, ações que possam envolver a escola e a comunidade, o espaço formal e o informal, o saber científico e o saber popular.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Não são poucos os estudos e pesquisas que defendem a diversificação das práticas didáticas e pedagógicas em prol de uma aprendizagem mais efetiva e significativa. No

que se refere ao ensino de Ciências, a experimentação é uma das diversas alternativas possíveis nessa direção (GUERRA, 2011).

A experimentação é um recurso didático relacionado ao ensino de Ciências há tempos, tendo sido consolidado a partir da valorização do “ensino experimental”, ocorrida na década de 1960, em universidades estadunidenses. Uma das críticas a essa corrente metodológica, segundo Guerra (2011, p.99), refere-se à “visão empirista da Ciência”, ou seja, a ideia de que “todo conhecimento deriva da experimentação”. Mas, apesar desse aspecto,

[...] os projetos de ensino norte-americanos e ingleses foram relevantes para o desenvolvimento da área de educação em Ciências, trazendo implicações positivas para a formação inicial e continuada de professores no Brasil, diga-se de passagem, contribuindo para renovar as expectativas docentes (GUERRA, 2011, p.99).

Dentre os estilos de atividades experimentais desenvolvidas no ensino de Ciências, pode-se citar: as atividades experimentais expositivas ou de demonstração; os experimentos de investigação; os experimentos por descoberta; e, atividades experimentais baseadas em problemas (GUERRA, 2011).

Os estudos de Trazzi, Garcia e Silva (2012, p.33), também refletem sobre algumas ideias recorrentes sobre a experimentação no ensino de Ciências, sendo a primeira delas a que considera atividades práticas como sinônimo de experimentação. Segundo as autoras, “a atividade experimental tem especificidades que a diferem substancialmente de outras atividades práticas” e interativas.

A outra ideia é a que considera a experimentação como reprodução fiel das atividades realizadas por cientistas. Nesse aspecto, é importante destacar que a atividade experimental realizada na escola tem a função de trabalhar os conteúdos escolares, visando atender às finalidades do ensino que são expressas nos documentos legais e institucionais. Além disso,

[...] vale ressaltar que o trabalho experimental pode levar a resultados não esperados e que isso não constitui um problema. Ao contrário, essa é uma ótima oportunidade para problematizar a própria objetividade da Ciência e entender a provisoriidade do conhecimento (TRAZZI, GARCIA e SILVA, 2012, p.34).

Cabe ainda comentar que a utilização da experimentação precisa estar em consonância com a natureza do conteúdo, cabendo ao professor o papel de avaliar

quais conhecimentos poderiam ser melhor construídos pelas atividades experimentais. Além disso, também cabe dizer que nem sempre, as atividades experimentais são valorizadas no contexto escolar, seja pela necessidade de cumprir os currículos, seja pela falta de tempo.

Trazzi, Garcia e Silva (2012), entendem a experimentação como parte de uma abordagem investigativa e que considera a relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade Essa compreensão se insere no que se denomina como abordagem CTS no ensino, cuja ideia central resume-se à defesa de que “o ensino de ciências esteja articulado com as discussões e tomada de decisões sobre os impactos da ciência e tecnologia na sociedade” (TRAZZI, GARCIA e SILVA, 2012, p.32).

2.4 A COMPOSTAGEM E O REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A produção de resíduos sólidos é algo que está ligado ao dia-dia do ser humano, sendo difícil se pensar em um modo de vida que não gere resíduos sólidos. Os problemas sociais e ambientais causados por esses resíduos tem se tornado mais visíveis, "devido ao aumento da população humana, à concentração dessa população em centros urbanos, à forma e ao ritmo da ocupação desses espaços e ao modo de vida com base na produção e consumo cada vez mais rápidos de bens” (CARVALHO *et al.*, 2012).

No aspecto conceitual, a Instrução Normativa Nº 13, de 18 de dezembro de 2012, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), estabelece a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, que define resíduos sólidos como:

Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, e cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (MMA,2012).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004, trata dos resíduos sólidos como sendo aqueles que:

Resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de

poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

Devido ao descarte incorreto por parte da população e de empresas/indústrias, tais agentes poluentes são responsáveis por causar impactos de diferentes magnitudes. Pode-se dizer que os resíduos sólidos estão relacionados a problemas de saúde pública, pois são responsáveis por contaminar o solo e água, além da fauna e flora, muitas vezes com a liberação de metais pesados.

Conforme a norma NBR 10.004, de 2004 os resíduos sólidos são classificados em: perigosos, não perigosos, não inertes e inertes, onde os resíduos inertes e não inertes se encontram dentro da classificação de não perigosos. Na classificação de perigosos, os resíduos são subclassificados em cinco tipos, sendo: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade. A manipulação dos resíduos sólidos no país deve seguir esta classificação que, em sua construção, também apresenta quais são originados no país descreve a todos.

A Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que visa reduzir o impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente, a partir do seu gerenciamento de forma adequada.

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Existem algumas maneiras de reintegrar alguns resíduos sólidos no meio ambiente a partir de alternativas limpas e de baixo custo. Uma delas é a compostagem, comumente utilizada para o reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos, como restos de alimentos, fezes, folhas e outros materiais orgânicos. A compostagem, assim, é “um processo natural de decomposição da matéria orgânica de origem animal ou vegetal” (SARTORI, *et.al*, S/D).

A compostagem basicamente se resume em um processo de decomposição de resíduos sólidos, por meio de ação decompositora de microrganismos presentes no solo, processo que, geralmente, envolve fungos e bactérias (SARTORI, *et.al*, S/D). A partir da compostagem, as naturezas físicas e químicas dos resíduos que estão sendo decompostos são alteradas para serem incorporadas ao solo, nutrindo-o.

No processo de compostagem, os fungos e bactérias, ao se alimentar dos restos de vegetais ou excrementos de animais,

liberam substâncias com propriedades que melhoram o rendimento das culturas, pelo fornecimento de nutrientes às plantas e promovem a melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo. (...). É um modo de fornecer as condições adequadas aos microrganismos, para que esses degradem a matéria orgânica e disponibilizem nutrientes para as plantas (SARTORI *et al.*, S/D, p. 12).

Existem dois meios de compostagem: a que faz uso de vermes, geralmente utilizando minhocas, chamado de vermicompostagem; e, a compostagem seca, que se caracteriza por inserir os resíduos em uma área ou recipiente e esperar que o processo de decomposição ocorra naturalmente, sem fazer o uso de outros agentes e microrganismos decompositores (ISHIMURA, *et.al*, 2006).

A vermicompostagem é geralmente utilizada por indivíduos que necessitam que o processo de compostagem ocorra de forma mais rápida e eficiente, pois a ação dos vermes quebra mais rapidamente os componentes orgânicos, otimizando a ação dos microrganismos sobre estes, além de incorporar as fezes destes vermes ao material. Já a compostagem seca, é comumente utilizada por pessoas em suas próprias casas. É um processo que demanda mais tempo e menos esforço para ser preparado, sendo necessário apenas um local específico, como uma composteira ou um canteiro (SARTORI, *et.al*, S/D).

O processo de compostagem completo ocorre em três fases, sendo a primeira relacionada à metabolização de nutrientes mais simples e existentes em maior disponibilidade no meio. Nesta fase, chamada de mesofílica, atuam microrganismos que sobrevivem em temperaturas de aproximadamente 40°C, levando em torno de 15 dias para ocorrer. A segunda fase é chamada de termofílica, por conta da atuação de microrganismos termófilos, que atuam na degradação de moléculas mais complexas das que são metabolizadas pelos microrganismos mesófilos. Nesta fase, que pode levar cerca de 2 meses, a temperatura da compostagem pode atingir entre 60°-70°C,

podendo matar microrganismos patogênicos que estão presentes neste meio. A última fase é caracterizada pela diminuição gradativa da temperatura, aproximando-se da temperatura ambiente e da atividade microbiana. Nesta fase também ocorre a diminuição da acidez do composto já formado, que está relacionada à ação microbiana. Essa fase pode levar até 2 meses para ser finalizada, ou seja, o processo de compostagem pode levar em torno de 3 a 5 meses para que ocorra completamente (SARTORI *et al.*, 2011).

De acordo com SARTORI *et.al* (S/D), alguns fatores influenciam diretamente no processo de compostagem: a umidade, que garante a atividade microbiana; a aeração, pois o oxigênio é vital para que os microrganismos realizem a decomposição dos resíduos orgânicos; a temperatura, fator de grande relevância no processo de transformação da matéria orgânica; a relação carbono e nitrogênio (C/N) favorável (para cada parte de nitrogênio, devem estar presentes 30 partes de carbono); o tamanho das partículas dos materiais envolvidos; e, a diversidade de materiais.

Cabe destacar que os resíduos orgânicos, “que representam cerca de 50% dos resíduos urbanos gerados no Brasil, tem a particularidade de poderem ser reciclados por meio de processos como a compostagem, em qualquer escala, desde a doméstica até a industrial” (MMA, 2017, p.5).

A compostagem é um processo ambientalmente seguro (SARTORI, et a., S/D), e dentre seus benefícios pode-se citar: o aumento da saúde do solo, a redução da erosão e de doenças do solo, o aproveitamento agrícola da matéria orgânica, enfim, benefícios econômicos, sociais e ambientais em comparação com o paradigma atual predominante no Brasil, que é o aterramento de resíduos orgânicos (MMA, 2017, p.5).

3 METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada foi desenvolvida mediante a realização de uma revisão de literatura que, segundo Vosgerau e Romanowski (2014), consiste na organização, esclarecimento e resumo de obras relevantes de um campo do conhecimento ou de uma determinada temática.

Com a expansão da pesquisa acadêmica e da publicação de seus resultados, observa-se a relevância do desenvolvimento de estudos que permitam colocar em evidência temas, aportes teóricos utilizados, resultados alcançados, como também como possíveis lacunas que podem estimular a realização de novas pesquisas. Assim, segundo as autoras, os estudos que têm por finalidade a realização de revisão de literatura “permitem a compreensão do movimento da área, sua configuração, propensões teóricas metodológicas, análise crítica indicando tendências, recorrências e lacunas (VOSGERAU e ROMANOWSKU, 2014, p.167).

Dentre os tipos de revisão de literatura propostas pelas autoras, adota-se nesta pesquisa a Revisão Narrativa, que buscou, analisou e descreveu um corpo de conhecimento que pudesse dar conta de responder ao problema que fora estabelecido. Neste tipo de revisão, não há o compromisso com a avaliação dos resultados dos estudos encontrados, nem tão pouco com o esgotamento das fontes de informação (UNESP, 2015). Seu objetivo é “estabelecer relações com produções anteriores, identificando temáticas recorrentes, apontando novas perspectivas, (...) e constituindo-se orientações de práticas pedagógicas para a definição dos parâmetros de formação de profissionais para atuarem na área (VOSGERAU e ROMANOWSKI, 2014, p.170-171).

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NA PESQUISA

a. **Mapeamento exploratório inicial**, com objetivo de levantar as referências sobre o tema da pesquisa, dentre elas: livros, sites, vídeos, revistas, etc., como forma de estabelecer uma aproximação com objeto de estudo, não havendo um critério específico ou detalhado para a seleção do conteúdo;

b. **Levantamento bibliográfico**, do tipo estado da arte, de trabalhos acadêmicos em língua portuguesa, que estavam disponíveis na internet e que se aproximassem das

discussões propostas por este estudo. A ideia é que tais trabalhos pudessem sinalizar para o conhecimento que já foi construído sobre o objeto da pesquisa, no caso a abordagem da compostagem como metodologia para o trabalho com a EA, no ensino de Ciências e de Biologia.

A busca pelos trabalhos foi realizada no mês de agosto de 2022, na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando-se, inicialmente, o termo “educação ambiental” como descritor de busca, associando-o em seguida aos termos “ensino” e “compostagem”. Não foram definidos filtros para os campos, envolvendo todos os que estavam disponíveis no portal (Título, Autor e Assunto). Ao final da busca foram encontrados um total de 14 registros sob a forma de dissertações de mestrado.

Após a leitura dos resumos, 4 trabalhos foram excluídos da futura análise, visto que não atendiam ao critério de aproximação com o objeto de pesquisa, que envolve o desenvolvimento de atividades de compostagem como práticas relacionadas à EA no contexto escolar.

Para fins de estudo e análise, portanto, selecionou-se o total de 10 trabalhos que foram explorados em sua íntegra, visando encontrar diálogos entre si e com as discussões propostas por esta pesquisa.

c. **Tratamento e análise dos dados:** todo o material bibliográfico reunido foi organizado, tratado e interpretado, enquanto fases da técnica de análise de conteúdo (MINAYO, 2002), visando a identificação de perspectivas recorrentes e/ou divergentes, buscando confrontar resultados obtidos em diversas perspectivas teóricas, com o propósito de consolidar conclusões a respeito do fenômeno investigado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONHECENDO OS DADOS DA PESQUISA

O levantamento bibliográfico da produção acadêmica, a partir do banco de dados da BDTD, envolvendo a compostagem na abordagem da EA em escolas, contemplou um total de 10 trabalhos selecionados, sob o formato de dissertações de mestrado desenvolvidas por Programas de Pós-Graduação de universidades brasileiras.

Desse conjunto, observou-se que os trabalhos foram concluídos entre os anos de 2013 e 2022, em universidades localizadas em diversos estados brasileiros, com ênfase para o estado de São Paulo e para o Distrito Federal que, juntos, correspondem a 40% do total dos trabalhos, concentrados na Universidade de São Paulo e Universidade de Brasília. O Quadro 2 apresenta a distribuição dos trabalhos por título, autor(a), instituição, programa de pós-graduação, unidade da federação e ano de defesa.

Quadro 2. Trabalhos selecionados pelo levantamento bibliográfico, por título, autor(a), instituição, programa, unidade federativa e ano de defesa.

Título	Autor(a)	Instituição	Programa de Pós-Graduação	UF	Ano de defesa
Políticas e tensões entre o porto e o espaço escolar em Vila do Conde - Barcarena/PA	Rejane Costa dos Reis	Universidade Federal do Pará (UFPA)	Educação	PA	2013
Aplicação e avaliação de técnicas de agroecologia e compostagem como dinamizadores da educação ambiental nos currículos e espaços escolares.	Nilson Ramos Mello Filho	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UFTPR)	Ciências e Tecnologia ambiental	PR	2014
Implantação de horta agroecológica em escola pública na	Concita Rodrigues da Silva	Universidade Federal de Campina	Sistemas Agroindustriais	PB	2015

cidade de São Domingos-PB	Queiroga	Grande (UFBP)			
Educação Ambiental: entre reprodução ideológica e criticidade - Análise das práticas curriculares em uma escola pública de Itabirito/MG	Zilda Maria de Oliveira Lana	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)	Educação	MG	2016
A percepção sobre a questão do lixo de alunos do 9º ano de uma escola do município de Niterói, Rio de Janeiro	Fabiana Chaves Monteiro	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)	Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade	RJ	2018
Ludicidade e Educação Ambiental Crítica: uma proposta para o letramento científico	Ana Paula Fernandes Nóbrega da Silva	Universidade de Brasília (UnB)	Ensino de Ciências	DF	2019
Compostagem aplicada ao cultivo orgânico de pimentas do gênero <i>Capsicum</i> como recurso para o ensino de Ciências Ambientais no 5º ano do Ensino Fundamental	Marcelo Damiano	Universidade de São Paulo (USP)	Ensino de Ciências Ambientais	SP	2020
Aprendizagem em Educação Ambiental no contexto escolar	Geilson de Arruda Reis	Universidade do Vale do Taquari (Univates)	Ensino	RS	2020
Quintal Agroecológico na Escola: Laboratório para o Ensino de Educação Ambiental	Juceli Aparecida Leme Mundo	Universidade de São Paulo (USP)	Ensino de Ciências Ambientais	SP	2021
Alimentação, Sustentabilidade e as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) como proposta didática em projetos de educação ambiental e ciências ambientais	Mércia Vandecira Nunes de Paiva	Universidade de Brasília (UnB)	Ensino de Ciências Ambientais	DF	2022

para os professores da Rede Pública do Distrito Federal					
---	--	--	--	--	--

Fonte: Organizada pela autora a partir da BDTD.

Destaca-se, nos dados apresentados, a expressiva presença de mulheres no desenvolvimento das pesquisas (70% dos trabalhos). De maneira geral, a discussão sobre a disparidade de gênero existente no campo científico, em especial na pós-graduação, não é nova. O trabalho de Chassot (2006, p.11), embora reconheça mudanças nesse cenário, denuncia a masculinização da ciência, ao afirmar que “quase toda a produção intelectual é predominantemente masculina”.

O número de mulheres que se dedicam às Ciências, em termos globais, é ainda menor que o de homens, mesmo que se possa dizer que nas décadas que nos são mais próximas tem havido uma muito significativa presença das mulheres nas mais diferentes áreas da Ciência, mesmo naquelas que antes pareciam domínio quase exclusivo dos homens (CHASSOT, 2006, p. 22).

Por outro lado, diversos estudos têm mostrado que as mulheres vêm ocupando os espaços acadêmicos com intensidade, muito embora ainda encontrem muitos obstáculos. A pesquisa de Andrade *et al.* (2018, p.128), por exemplo, ao investigar a inserção feminina no quadro discente do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM), constatou, por um lado, a supremacia da mulher em pesquisas voltadas à área de Educação, “dado que confirma o pensamento estereotipado que tem sido veiculado, ao longo do tempo, de que as mulheres têm vocação para a docência). Entretanto, os resultados da pesquisa

evidenciam que vem ocorrendo uma quebra de paradigmas, uma vez que se destaca a supremacia feminina entre o corpo discente feminino, ao longo dos 15 anos da história do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (ANDRADE *et al.*, 2018, p. 128).

Outro aspecto que merece ser destacado nos trabalhos apresentados no Quadro 1, refere-se ao *lôcus* da pesquisa. Todas as investigações foram desenvolvidas em contexto escolar, em escolas de educação básica, sendo possível constatar a preferência pela etapa do Ensino Fundamental (REIS, 2013; MELLO FILHO, 2014; LANA, 2016; MONTEIRO, 2018; DAMIANO, 2020; REIS, 2020; LEME MUNDO, 2021;

PAIVA, 2022), em detrimento da etapa do Ensino Médio (QUEIROGA, 2015; SILVA, 2019).

Em relação a esse aspecto, Bragnollo, Guedes e Oliveira (2019) destacam a garantia legal do ensino de EA nas escolas, enfatizando:

É importante realçar na educação infantil e no início do ensino fundamental a sensibilização com a percepção, interação, cuidado e respeito das crianças para com a natureza e cultura, salientando a diversidade dessa relação. Nos anos finais do ensino fundamental cabe desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais bem como a cidadania ambiental. No ensino médio, o pensamento crítico contextualizado e político e a cidadania ambiental devem ser ainda mais estudados, podendo haver incentivo à atuação de grupos para a melhoria da qualidade de vida de grupos sociais economicamente vulneráveis em condições de risco ambiental (BRAGNOLLO, GUEDES e OLIVEIRA, 2019, p.9).

4.2 A COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS:

Mediante a leitura dos trabalhos e considerando, especialmente, os objetivos estipulados pelos pesquisadores e pesquisadoras, constatou-se a necessidade de distribuí-los em duas linhas temáticas que irão reunir, primeiramente, as investigações que possuem como finalidade a compreensão da percepção ambiental dos sujeitos da pesquisa em relação à compostagem orgânica. Em seguida, serão apresentadas as pesquisas que enfatizam o desenvolvimento de práticas relacionadas à compostagem em escolas.

4.2.1 Percepção ambiental sobre o desenvolvimento de projetos de compostagem orgânica em escolas

Em sua investigação, Monteiro (2018) esclarece sobre a importância de pesquisas que buscam conhecer a percepção de seus sujeitos sobre um determinado tema. No que se refere à percepção ambiental, a autora explica que

[...] os estudos que se baseiam na percepção ambiental recomendam que não é só a relação entre homem e meio ambiente seja compreendida, mas também que perspectivas políticas, científicas ou sociais sejam esclarecidas por meio do uso desse conceito (MONTEIRO, 2018, p.25).

A partir do reconhecimento da importância da EA nas escolas, a autora busca avaliar a percepção ambiental de alunos do ensino fundamental, mediante a realização de diversas atividades práticas. Em uma delas, denominada “Material para compostagem”, desenvolvida no âmbito da disciplina de Ciências, foi pedido aos alunos materiais que pudessem ajudar de alguma forma na horta da escola, com o propósito de averiguar se pensariam no processo de compostagem. Observou-se que 87% dos alunos levaram restos de alimentos e cascas de vegetais para a escola, os quais foram recolhidos para a realização da compostagem, atividade realizada regularmente pela escola.

[...] os alunos participantes da pesquisa definem lixo como rejeito. Embora não tenham em mente o termo resíduo bem conceituado, eles excluem os resíduos da categoria lixo. No entanto, a visão de matéria orgânica como rejeito ainda está presente na maioria dos alunos, nos quais as práticas relativas à compostagem são grandes contribuintes para a mudança desse conceito (MONTEIRO, 2018, p. 104).

É importante destacar que, dentre os alunos que levarem matéria orgânica e que responderam às perguntas sobre os motivos para tal, a autora verifica que 46% afirmaram vivenciarem essa prática em suas residências. Fato que indica que o ambiente familiar possui grande responsabilidade na produção dos conhecimentos voltados à educação e preservação ambientais.

A investigação de Monteiro (2018, p.104) também sinaliza para a importância do desenvolvimento de atividades práticas voltadas à EA de forma interdisciplinar, não se restringindo à disciplina de Ciências, afirmando que “as atividades práticas levaram os alunos a se interessarem pelos problemas da comunidade, pois eles passaram a se sentir parte dela”.

Reis (2020) investiga a compreensão acerca da aprendizagem em EA de discentes do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Imperatriz (MA), que participaram do desenvolvimento do Projeto Bacuri Verde (PBV) - Adote uma Árvore (PBV), referente ao plantio de árvores no entorno da escola.

Os resultados da investigação mostram que os participantes, de modo geral, demonstram “preocupações com os cuidados dedicados ao meio ambiente, ficando evidente a concepção de uma EA capaz de trazer mudanças, tanto em termos individuais, quanto coletivos e planetários” (REIS, 2020, p.78).

Os resultados obtidos por Reis (2020), levam-no a perceber que

[...] a EA e que o meio ambiente descrito por eles engloba a abordagem tanto dos aspectos físicos da natureza biológica (fauna e flora), como também a visão social, abrangendo a realidade vivenciada por toda a comunidade em várias escalas de abrangência, nos espaços humanizados (REIS, 2020, p.78).

Abordando o conteúdo de Ecologia, o autor afirma, por fim, que a “EA não precisa estar associada somente aos componentes curriculares de Geografia ou Ciências, mas sim pode se fazer presente nos diversos conhecimentos que permeiam as matérias do currículo escolar” (REIS, 2020, p.102).

Lana (2016), em sua pesquisa, investiga as concepções de EA entre docentes, gestores, pedagogos e alunos, mediante a observação do desenvolvimento de diversas práticas curriculares em uma escola municipal do município de Itabirito (MG), destacando-se, dentre elas, a realização de oficina de compostagem na horta escolar.

Segundo a autora, o resultado das entrevistas realizadas com os sujeitos revelou que os mesmos apresentam concepções vinculadas a “vertentes divergentes, identificadas como conservacionista e crítica” (LANA, 2016, p.133). Por um lado, percebeu-se que a maioria dos sujeitos apresentou uma visão reducionista da EA, que converge para um sentido ecológico, ingênuo e conservacionista.

Essas respostas evidenciaram uma visão reducionista do meio ambiente, uma visão romântica do planeta, ao expor como função da EA cuidar das plantas e dos animais. Alguns percebem o homem ao lado do meio ambiente, e não inserido neste, ao declarar que educação ambiental “é ter consciência sobre a importância da proteção do meio que nos cerca” (LANA, 2016, p.134).

Por outro lado, a autora percebeu alguns sinais da perspectiva crítica da EA, especialmente nos relatos dos alunos, ao relacionarem a EA com a preocupação com o cuidado com o espaço escolar, com a cidade onde mora e com a natureza. Segundo a autora, “tal constatação revela que, para eles, a Educação Ambiental também se preocupa com o espaço antrópico, reduzindo a separação entre as dimensões sociais e naturais da problemática socioambiental” (LANA, 2016, p.136).

Por fim, o trabalho de Lana (2016) dialoga intensamente com os de Medeiros (2018) e Reis (2020) no que se refere à percepção de que a EA não deve se restringir à

disciplina de Ciências ou de Biologia. As questões ambientais devem estar integradas ao conteúdo específico das disciplinas escolares da transversalidade dos temas.

Precisamos praticar a EA de modo que ela possa oferecer uma perspectiva global da realidade e não uma perspectiva científica e biológica apenas. São importantes os aspectos sociais, históricos, geográficos, matemáticos, de línguas, da expressão corporal, da filosofia, etc. (LANA, 2016 apud DIAS, 2003, p.117).

4.2.2 Práticas de Educação Ambiental: a compostagem orgânica

O objetivo do trabalho de Reis (2013) foi investigar de que forma se materializa a prática da compostagem orgânica em uma escola municipal do município de Barcarena (PA). Segundo a autora, essa atividade se dá no âmbito do Programa Saberes e Práticas de Responsabilidade Social (PROSPRS), desenvolvido pela Universidade Federal do Pará (UFPA), que visa desenvolver ações de responsabilidade social na referida escola, mediante a realização de diversas práticas, dentre elas, a compostagem orgânica.

Através do PROSPRS foi construída na escola uma usina de compostagem, como uma possibilidade de contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Segundo a autora, essa atividade é de grande importância para a comunidade escolar e traz inúmeros benefícios, como: a minimização do lixo gerado durante as refeições, a conscientização dos alunos e da comunidade para a necessidade da preservação do meio ambiente; e, o aprofundamento dos conteúdos abordados na disciplina de Ciências (REIS, 2013, p.119).

A pesquisa de Mello Filho (2014) traz uma proposta de implementação de situações de ensino-aprendizagem, na disciplina de Ciências, utilizando a compostagem e a agroecologia como dinamizadores da EA no currículo escolar, em duas escolas municipais do município de Pinhais (PA).

A pesquisa está inserida no projeto Vida à Água, vinculado ao laboratório de Educação Ambiental e Ensino de Ciências do Departamento de Química e Biologia da UTFPR, que surgiu da necessidade de desenvolver ações que auxiliassem na recuperação da qualidade hídrica da região. As ações do projeto visam a utilização de tecnologias alternativas, como a compostagem, visando à preservação dos recursos hídricos.

Visando testar diferentes metodologias que usem a compostagem como metodologia para o ensino de Ciências, foram desenvolvidas três atividades: a germinação de feijões; o plantio de mudas de salsa e cebolinha em garrafas pet; e, a construção de canteiros e horta escolar.

Segundo o autor, após o desenvolvimento das atividades, o objetivo foi alcançado:

[...] as crianças interessaram-se pelas composteiras, o processo foi transmitido a elas de maneira formal e informal; (...) durante os intervalos do recreio, as crianças acabavam sendo atraídas ao local das composteiras para conversar, brincar e interagir com a equipe do projeto; (...) As minhocas fizeram muito sucesso entre as crianças, “olhe as minhocas”, “elas comem todo o lixo”. A professora usou esses temas para ampliar o conhecimento dos alunos, de uma maneira multidisciplinar (MELLO FILHO, 2014, p.67-70).

Queiroga (2015) também buscou implementar uma horta agroecológica em uma escola pública, neste caso com alunos de ensino médio do município de São Domingos (PB), envolvendo professores das disciplinas de Biologia e Química.

A autora destaca que a horta escolar representa uma estratégia interdisciplinar de EA, podendo

[...] ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo teoria e prática, além de proporcionar uma grande variedade de alimentos para a complementação da merenda escolar (QUEIROGA, 2015, p.22).

A autora propõe uma sequência didática para o desenvolvimento da atividade de compostagem, constituída das seguintes fases: 1. Mobilização; 2. Aplicação do questionário; 3. Coleta de água e solo para análise; 4. Preparação do solo para implantação da horta; 5. Compostagem; 6. Plantio das hortaliças; e, 7. Colheita das hortaliças.

A investigação de Silva (2019) foi desenvolvida com alunos do ensino médio em uma escola pública do Distrito Federal, no âmbito das disciplinas de Biologia e Química. O objetivo da pesquisa foi analisar as contribuições da ludicidade para o letramento científico e compreensão dos problemas socioambientais, visando a transformação da realidade, mediante a realização de diversas atividades, dentre elas o reaproveitamento de alimentos e a compostagem.

Além de visita a uma usina de compostagem localizada na cidade, o trabalho envolveu a construção da minicomposteira e exploração de alguns conceitos científicos sobre a transformação da matéria orgânica em adubo orgânico. Sobre a visita à usina, a autora afirma a atividade

[...] promoveu nos estudantes a busca pela divulgação da realidade percebida em diversos aspectos, o que despertou interesse em envolver outros estudantes para refletirem sobre o descarte inadequado de resíduos, sobre o reconhecimento do trabalho dos catadores e sobre a valorização do ambiente que os cerca (SILVA, 2019, p.86).

Quanto à construção da composteira, a pesquisadora explica que:

Demonstrei como fazer uma pequena composteira utilizando garrafas PET, citando que a reutilização desse material e a sua reciclagem são importantes, pelo tempo de decomposição. As equipes montaram uma composteira, colocando húmus e minhocas (da própria composteira da escola), terra, cascas de alimentos da cantina e material seco (palha de arroz ou folhas secas). Pedi que levantassem hipóteses sobre a redução, manutenção ou aumento da biomassa na garrafa PET e que explicassem suas previsões (SILVA, 2019, p.48).

Damiano (2020) e Leme Mundo (2021) desenvolveram suas pesquisas em escolas do município de São Carlos (SP), junto a alunos do ensino fundamental. Damiano (2020) buscou verificar, de que maneira a prática da compostagem aplicada à agricultura pode ser aplicada no ensino de Ciências. Neste caso, o autor se utilizou do cultivo orgânico de pimentas do gênero *Capsicum*, das variedades Dedo de Moça e Cambuci, a partir da construção de canteiros na horta escolar.

Segundo o autor, a atividade teve a duração total de 8 meses e contemplou todas as fases, abordando desde a produção dos compostos orgânicos, utilizando resíduos orgânicos produzidos pela escola e/ou pelas famílias dos alunos, até a colheita e degustação dos frutos. Após a atividade e para fins de avaliação da construção de conhecimentos, foi realizada roda de conversa. Segundo o autor,

[...] a compostagem pode se tornar uma forte aliada na educação ambiental nas escolas, promovendo contato maior dos alunos com o ambiente natural, fortalecendo ainda mais o aprendizado e a consciência ambiental em um país eminentemente agrícola, como o Brasil (DAMIANO, 2020, p. 32).

Já a pesquisa de Leme Mundo (2021), foi desenvolvida a partir do seguinte questionamento: de que maneira o ensino de Ciências pode contribuir para despertar a curiosidade dos alunos sobre os problemas ambientais?

As respostas ao problema vieram do desenvolvimento de uma atividade denominada “Quintal Agroecológico”, que se refere a uma construção coletiva que busca relacionar o consumo de alimentos e geração de resíduos com a produção de alimentos e com a compostagem.

Uma horta e uma composteira caseira foram construídas e incorporadas ao conjunto de áreas verdes já existentes na escola, como os jardins ornamentais, as árvores frutíferas e as árvores do Cerrado brasileiro. A construção e manutenção da horta e composteira e os passeios no terreno da escola passaram a integrar a rotina da turma (LEME e MUNDO, 2021, p. 55).

Ambos os pesquisadores afirmam em suas pesquisas que a utilização do processo de compostagem em aulas de ciências pode promover a associação ensino/pesquisa e também a interdisciplinaridade com as demais disciplinas do currículo escolar.

Por fim, o trabalho de Paiva (2022, p.14), investiga a relação existente entre alimentação e EA, mediante a abordagem sobre as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) e sua articulação no âmbito escolar. Nesse sentido, a autora propõe e realiza “um curso de formação de professores sobre Alimentação Sustentável, com ênfase nas plantas alimentícias não convencionais (PANC)”, como proposta pedagógica a ser desenvolvida por professores.

Refletindo, junto aos professores, sobre a coleta dos resíduos sólidos, a autora verifica que parte dos docentes presentes relataram já ter desenvolvido projetos de compostagem (46%).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões levantadas neste trabalho, permitem a compreensão sobre a importância do envolvimento da sociedade nas questões ambientais, especialmente considerando o recente esvaziamento de políticas públicas relacionadas à EA no Brasil. O estudo possibilita o reconhecimento do avanço que a EA teve nas últimas décadas no país, mas também sinaliza para aspectos que podem colocá-lo em risco.

O desenvolvimento oportunizou a reflexão sobre o ensino de Ciências Biológicas e sobre a possibilidade de realização de atividades experimentais no cotidiano da escola, bem como sobre a relação dessa área curricular com a EA. Apesar dos fortes vínculos existentes entre a Biologia e a EA, o estudo possibilita perceber a natureza transdisciplinar do conhecimento ambiental, que precisa transpassar todas as áreas do conhecimento.

Quanto ao desenvolvimento de atividades de compostagem no ensino de Ciências e de Biologia, percebe-se que a mesma se apresenta como possibilidade metodológica, sendo uma atividade de baixo custo e que envolve pouca complexidade em sua realização. Mas ainda se faz necessário novos estudos e abordagens a esta, enriquecendo a mesma de novos conhecimentos para serem trabalhados com a sociedade, buscando um avanço nas maneiras de descarte de resíduos sólidos com menos impacto a natureza.

Para finalizar, o estudo conduz à compreensão de que a EA tem o poder de transformar as pessoas em indivíduos ecologicamente corretos, respeitando o ambiente onde vivem, a partir das relações coletivas.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ANDRADE *et al.*, Cíntia Cristiane de. Mulheres na pesquisa: um estudo sobre a presença feminina no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 119-129, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/142/134>. Acesso em: nov. 2022.

ARRAES, M. C. G. A.; VIDEIRA, M. C. M. C. Breve histórico da Educação Ambiental no Brasil. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Ceará, v. 13, n. 46, p. 101-118, 2019. Disponível em: "le:///D:/Downloads/1874-7557-1-PB%20(3).pdf. Acesso em: nov. 2022.

BRAGNOLLO, F.; GUEDES, M.; OLIVEIRA, J. de. A importância da Educação Ambiental nas escolas: uma revisão bibliográfica. **2º Congresso Internacional de Educação**, 2019. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/novo/pg/congressoeduca>

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. DOU, Poder Executivo, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: nov. 2022.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: out. 2022.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente**. Brasília, 1997.

_____. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. DOU, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm. Acesso em: out. 2022.

_____. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DOU, Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: nov. 2022

_____. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. DOU, Brasília. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=-10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: nov. 2022.

_____. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares**. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt->

br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf. Acesso em nov. 2022.

CARVALHO I. C. M. A educação ambiental no Brasil. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Educação ambiental no Brasil: salto para o futuro**. Brasília: MEC, 2008, ano 6, b. 1, p. 13-20. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/164816Educambiental-br.pdf>. Acesso em: nov. 2022.

CARVALHO *et al*, R. R.. A compostagem como ferramenta de Educação Ambiental no Instituto Federal do Maranhão - Campus Codó. **VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, Palmas, 2012..

CASCINO, F. **Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2000.

CHASSOT, A.. A CIÊNCIA É MASCULINA? É, sim senhora! **Contexto e Educação** – Editora UNIJUÍ. Ano 19, nº 71/72. Jan./Dez. p. 9-28, 2006. Disponível em <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1130>. Acesso em: nov. 2022.

CRUZ, C. A. da; MELO, I. B. N. de; MARQUES, S. C. M. A Educação Ambiental brasileira: história e adjetivações. **Revbea**, São Paulo, V. 11, Nº 1: 183-195, 2016.

DAMIANO, M. **Compostagem aplicada ao cultivo orgânico de pimentas do gênero Capsicum como recurso para o ensino de Ciências Ambientais no 5º ano do ensino fundamental**. 2020. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

GUERRA, R. A. T. (Org.). **Ciências biológicas**. Cadernos CB Virtual 7. João Pessoa: Ed. Universitária, 2011.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: M.M.A. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Diretoria de Educação Ambiental; Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 65 a 84.

HOLMER, S. A. **Histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo**. Salvador: UFBA, Instituto de Biologia; Superintendência de Educação a Distância, 2020.

ISHIMURA, I.; *et.al*. Olericultura Orgânica: **Compostagem. Serviço nacional de aprendizagem rural**. São Paulo, 2006. Disponível em: [/http://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/cartilha-compostagem-SENAR.pdf](http://codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/capacitacao/cartilha-compostagem-SENAR.pdf). Acesso em: out de 2022.

LANA, Z. M. de O. **Educação Ambiental: entre reprodução ideológica e criticidade - Análise das práticas curriculares em uma escola pública de Itabirito/MG**. 2016. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

LEME MUNDO, J. A. **Quintal Agroecológico na Escola: Laboratório para o Ensino de Educação Ambiental**. 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de

Ciências Ambientais) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v35n1/a10v35n1.pdf>. Acesso em nov. 2022.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: M.M.A. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Diretoria de Educação Ambiental; Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 65 a 84.

MELLO FILHO, N. R. **Aplicação e avaliação de técnicas de agroecologia e compostagem como dinamizadores da educação ambiental nos currículos e espaços escolares. 2014**. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

MMA. **Instrução Normativa Nº 13, de 18 de dezembro de 2012**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=20/12/2012&jornal=1&pagina=200&tota> lArqui. Acesso em out. 2022.

MMA. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF: MMA, 2017.

MONTEIRO, F. C. **A percepção sobre a questão do lixo de alunos do ensino fundamental de uma escola do município de Niterói, Rio de Janeiro. 2018**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2018.

OLIVEIRA *et al.*, J. de. Educação ambiental e a legislação brasileira: contextos, marco legal e orientações para a educação básica. **Revista EA**, 2002.

PAIVA, Mércia V. N. de. **Alimentação, Sustentabilidade e as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) como proposta didática em projetos de Educação Ambiental e Ciências Ambientais para os professores da Rede Pública do Distrito Federal**. 2022. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

QUEIROGA, C. R. da S. **Implantação de horta agroecológica em escola pública na cidade de São Domingos/PB: Estudo de Caso**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais), Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

REIS, R. C. dos. **Políticas e tensões entre o Porto e o espaço escolar em Vila do Conde - Barcarena/PA**. 2013. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

REIS, G. de A. **Aprendizagem em Educação Ambiental no contexto escolar: a compreensão de estudantes do Ensino Fundamental**. 2020. 143 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020.

SANCHES *et al.* **A importância da compostagem para a educação nas escolas**. Vol. 3, 2006. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br>. Acesso em nov. 2022.

SARTORI *et al.*, V. C. **Cartilha para agricultores. Adubação verde e compostagem: estratégias de manejo do solo para conservação das águas**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2011. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/Aduba%C3%A7%C3%A3o_e_Compostagem_2.pdf. Acesso em out de 2022.

_____. **Cartilha para agricultores. Compostagem. Produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos**. Caxias do Sul, RS: Educs, S/D. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/cartilha-agricultores-compostagem.pdf>. Acesso em out de 2022.

SILVA, A. P. F. N. da. **Ludicidade e Educação Ambiental Crítica: uma proposta para o letramento científico**. 2019. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

TRAZZI, P. S. da S.; GARCIA, J. F. M.; SILVA, M. do A. J. Ensinar e aprender em Ciências e Biologia: a experimentação em foco. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**. Vitória: Ifes, 2012.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v14n41/v14n41a09.pdf>. Acesso em out. 2022.

UNESP. **Tipos de revisão de literatura**. Botucatu, 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em ago. 2022