

CONTROVÉRSIAS SOCIOAMBIENTAIS E A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE NAS ÁREAS DE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA: ANÁLISE DE TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SOCIO ENVIRONMENTAL CONTROVERSIAL ISSUES AND EDUCATIONAL TEACHER TRAINING IN THE AREAS OF BIOLOGY, PHYSICS AND CHEMISTRY: ANALYSIS OF THESIS AND DISSERTATIONS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

Dayane dos Santos Silva¹, Luciano Fernandes Silva²

Recebido: março/2024 Aprovado: outubro/2024

Resumo: Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que teve como objeto de estudo teses e dissertações do campo da Educação Ambiental (EA), defendidas no período de 1981 a 2020. Focamos nas teses e dissertações que mencionam as controvérsias socioambientais e que a formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química fosse central na discussão apresentada no texto. Para isso, realizamos uma pesquisa do tipo estado da arte tendo como *corpus* documental 54 teses e dissertações do campo da Educação Ambiental. Os dados indicam que as teses e dissertações analisadas foram defendidas, predominantemente, em Instituições de ensino Superior (IES) da região Sudeste, como a Unesp e USP, seguida de instituições da região Nordeste, como a UFPE. Identificamos predominância do curso em Ciências Biológicas com 52%, seguido pelo curso em Química com 36% e de Física com 12%. Também, observamos que as controvérsias socioambientais mencionadas estão vinculadas às mudanças climáticas, aos bens naturais, às atividades econômicas e industriais, à biodiversidade e outros. Entendemos que as análises dessas pesquisas contribuem para reflexões sobre a abordagem das controvérsias socioambientais na formação inicial docente e os desafios postos pela tecnologia e ciência na contemporaneidade.

Palavras-chave: controvérsias socioambientais, formação inicial docente, estado da arte.

Abstract: This paper presents outcomes from a research that involved theses and dissertations in the field of Environmental Education (EE), defended between 1981 and 2020. We focus on theses and dissertations that mention socio-environmental controversies and that initial training of teachers in the areas of Biology, Physics and Chemistry were central to the discussion presented in the text. To this end, state-of-the-art research was carried out using 54 theses and dissertations in the field of Environmental Education as a documentary corpus. The data indicate that the theses and dissertations analysed were defended predominantly in Higher Education Institutions in the Southeast region, such as Unesp and USP, followed by institutions in the Northeast region, such as UFPE. We can observe the predominance of the Biological Sciences course with 52%, followed by the Chemistry course with 36% and Physics with 12%. We also note that the socio-environmental controversies mentioned are linked to climate change, natural assets, economic and industrial activities, biodiversity and others. We understand that the analyses of these research contribute to reflections on the approach to socio-environmental controversies in initial teacher training and the challenges posed by technology and science in contemporary times.

Keywords: socio environmental controversial issues, educational teacher training, state-of-art.

¹  <https://orcid.org/0000-0002-1073-5495> – Doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus Rio Claro, São Paulo. Professora da Universidade Regional do Cariri (URCA), Missão Velha, Ceará, Brasil. Avenida Coronel José Dantas, 619, Bairro Centro, CEP: 63200-000, Missão Velha, Ceará, Brasil. E-mail: dayane.silva@urca.br

²  <https://orcid.org/0000-0003-2041-3809> - Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus Araraquara, São Paulo. Professor do Instituto de Física e Química da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá, Minas Gerais, Brasil. Avenida BPS, 1303, Bairro Pinheirinho, CEP: 37500903, Itajubá, Minas Gerais, Brasil. E-mail: lufesilva@unifei.edu.br

1. Introdução

Ao discutirmos sobre a problemática ambiental, se faz necessário considerar os distintos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos que constituem as relações da sociedade-natureza. De maneira que, as relações estabelecidas ao longo das décadas nos situam frente a um “colapso socioambiental” e seus efeitos se materializam a partir da “poluição do ar, dos solos e da água, envenenamento alimentar, aquecimento global, secas, escassez hídricas, desertificação, incêndios devastadores, [...], enchentes, ondas de frio e calor capazes de ameaçar a segurança energética” (MARQUES, 2016, p.26).

Dada a complexidade dos efeitos do “colapso socioambiental” diferentes âmbitos da sociedade têm sido mobilizados, a partir dos seus agentes e instituições, as quais podemos mencionar as instituições de ensino superior (IES). Estas representam espaços privilegiados de formação e produção de conhecimentos que possibilitam a reflexão e o desenvolvimento de práticas que podem contribuir para o enfrentamento das problemáticas ambientais.

Nesse sentido, algumas iniciativas de incorporação da temática ambiental têm sido desenvolvidas nas últimas décadas, como a criação de programas, projetos e eventos científicos e estudos de caráter diagnóstico ou propositivo, que discutem a inserção desta nas IES (SILVA; CAVALARI, 2022). Há com isso, também, o desenvolvimento de algumas ações vinculadas ao chamado “‘greenwashed’ form of education” (PAYNE; RODRIGUES, 2012, p. 413) ou “reverdecimento” das universidades que “se insere nos propósitos de ecologizar as instituições através de programas de economia de energia, reciclagem de materiais e preservação de seu entorno ecológico” (LEFF, 2010, p. 161). No entanto, apesar da importância desses programas, Leff (2010, p. 161, grifo do autor) considera que “a *ambientalização* das universidades deve concentrar-se fundamentalmente em transformar o conhecimento, a formação profissional e a cultura através de novas propostas curriculares e programas de pesquisas”

Com isso, consideramos a formação inicial docente um espaço formativo profícuo para discutirmos a inserção da temática ambiental, especificamente nas áreas de Biologia, Física e Química, com as quais podemos estabelecer uma série de possibilidades por meio da Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, a sustentabilidade socioambiental e os temas controversos (SILVA; CARVALHO, 2019). Dentre estas nos interessa, especificamente, os temas controversos (RUDDUCK, 1986, MCLAUGHLIN’S, 2003, LEVINSON, 2006; REIS, 1999, 2009, REISS, 2022).

Ao discutirmos sobre os temas controversos, pontuamos que são temas sobre os quais “há relativamente pouco consenso sobre como isso deve ser conceituado e abordado de forma mais eficaz” (LEVINSON, 2006, p. 1202, tradução nossa). Com isso, depreendemos que as controvérsias produzem “nos atores sociais diferentes posicionamentos políticos, sensibilidades éticas e estéticas ou diferentes maneiras de interpretar uma dada realidade” (SILVA, 2007, p.77). De maneira que esses temas não podem ser resolvidos a partir de fatos ou vivências, mas envolvem, sobretudo, questões vinculadas a valores (REIS, 2007).

A abordagem das controvérsias possibilita o desenvolvimento de iniciativas envolvendo a dimensão valorativa, além de permitir que múltiplas perspectivas de uma determinada questão sejam contempladas (SILVA, 2007, p. 77). De acordo com Reis (2009, p. 10) as controvérsias podem ser classificadas em: controvérsias científicas, que estão vinculadas a aspectos “internos

e restritas à comunidade científica”; as controvérsias sociocientíficas “relativas às interações entre ciência, tecnologia e sociedade (nomeadamente, as polémicas despoletadas pelos eventuais impactos sociais de inovações científicas e tecnológicas)”, e as controvérsias socioambientais que frequentemente envolvem “cientistas, decisores políticos e grupos de cidadãos, resultam de diferentes percepções relativamente ao impacto ambiental de determinados empreendimentos”.

Neste trabalho, nos interessam as controvérsias socioambientais que representam, dentre outros aspectos, um caminho para explicitação das contradições que atravessam a temática ambiental em uma sociedade estruturada a partir de um sistema expansivo e intrinsecamente destrutivo, o sistema capitalista.

A formação inicial docente nas áreas de Biologia, Química e Física representa um espaço formativo profícuo para discussão sobre as controvérsias socioambientais e sua dimensão complexa, como já mencionado. Segundo Vaillant e Marcelo (2012, p. 64) esse espaço constitui uma importante etapa da formação e do desenvolvimento profissional docente, bem como da “construção de sua identidade profissional”.

Dada a importância das controvérsias socioambientais para esse espaço formativo, entendemos que essa discussão represente um campo investigativo interessante e, com isso, assumimos que há uma diversidade de textos produzidos na esfera acadêmica relativas a esse tema. Nessa produção nos interessam, particularmente, as teses e dissertações em Educação Ambiental (EA) defendidas em programas de pós-graduação no país.

Nosso interesse decorre da compreensão de que as teses e dissertações são “documentos primários de pesquisa, decorrendo delas os artigos científicos, as comunicações em eventos e demais formas de divulgação pública de pesquisas acadêmicas” (MEGID NETO; CARVALHO, 2018, p.102). Além disso, há uma produção bibliográfica significativa no campo da EA, tanto do ponto de vista numérico quanto de sua diversidade temática, epistemológica, metodológica, e, geográfica” (CARVALHO, 2015, p.15).

Partimos do entendimento que há uma produção de discursos em torno das controvérsias socioambientais no campo de pesquisa da EA, particularmente nos estudos que tiveram como foco de investigação a formação inicial de professores das áreas de Biologia, Física e Química.

Assim, neste artigo trazemos uma análise das teses e dissertações em EA que mencionam as controvérsias socioambientais e possuem como foco a formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química, defendidas no período de 1981 a 2020.

Para isso, apresentamos um mapeamento dessas pesquisas a partir das características institucionais, temporais e referentes ao contexto educacional, bem como a identificação das controvérsias socioambientais. Por fim, apresentamos algumas reflexões sobre o lugar do conhecimento científico no debate desses temas e a abordagem das controvérsias socioambientais a partir da problematização.

2. Procedimentos Metodológicos

Considerando o objetivo deste artigo, realizamos um estudo do tipo “estado da arte”, compreendido “como práticas de pesquisa que se voltam para o conjunto de conhecimentos já produzido em um determinado campo do saber” (MEGID NETO; CARVALHO, 2018, p.98). Optamos por uma perspectiva mais panorâmica de análise e compreensão, que “busca descrever e analisar características e tendências da pesquisa em determinado campo de conhecimento” (MEGID NETO; CARVALHO, 2018, p.109).

Para seleção do *corpus* documental, utilizamos a Plataforma Fracalanza do Projeto Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil (EArte), que, atualmente, reúne 6142 referências de teses e dissertações em Educação Ambiental. Na pesquisa, adotamos as seguintes etapas (Figura 01):

A) Identificação e seleção das teses e dissertações a partir de filtros e termos de busca.

Nessa etapa, as buscas foram realizadas a partir de três procedimentos de seleção diferentes:

- 1° - busca avançada utilizando os filtros de classificação do contexto escolar > modalidade educacional: regular > nível de ensino: educação superior > área curricular: Biologia; Química; Física; Ciências Naturais e Licenciatura para os trabalhos defendidos no período entre 1981 e 2012;
- 2° - tendo em vista que a classificação dos descritores contexto escolar e área curricular só estão disponíveis para os trabalhos até 2012, realizamos uma busca a partir dos filtros de classificação contexto educacional escolar > ano: 2013 a 2016;
- 3° - a partir dos filtros de classificação contexto educacional: escolar > modalidade educacional: regular > ano: 2017 a 2020.

B) Para os trabalhos defendidos entre 2013 e 2020, realizamos a leitura dos seus resumos para identificação daqueles cujo foco investigativo radicou na formação inicial docente em cursos das áreas de Ciências Biológicas, Física e Química.

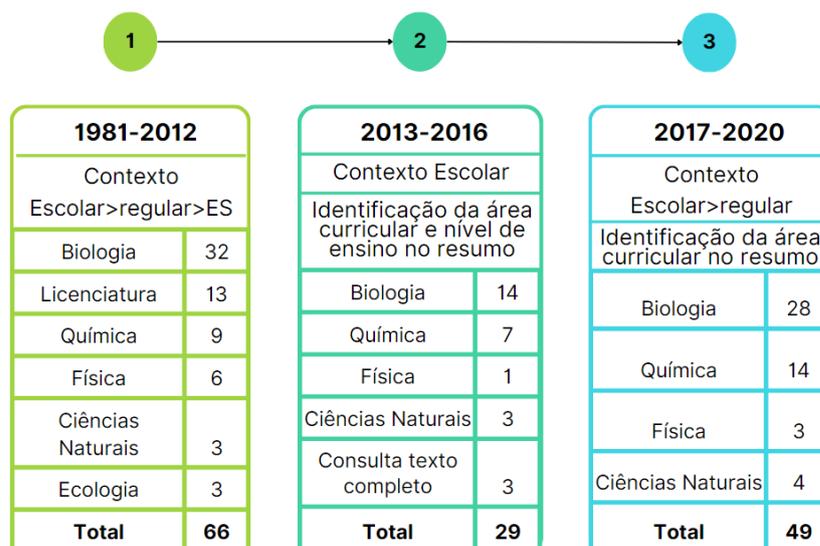


Figura 01. Síntese dos procedimentos de identificação e seleção das teses e dissertações analisadas na pesquisa (Fonte: Elaborado pelos autores).

- C) Leitura dos resumos e, quando necessário, dos trabalhos completos para identificação de ao menos, uma controvérsia socioambiental nas pesquisas selecionadas nas etapas anteriores (Quadro 01).

Quadro 01. Seleção das teses e dissertações em EA que abordam controvérsias socioambientais a partir da leitura dos resumos e/ou trabalhos completos.

Seleção das teses e dissertações a partir da identificação de controvérsias socioambientais		
Período	Procedimento de busca	Quant.
1981-2012	Controvérsia socioambiental	16
2013-2016	Controvérsia socioambiental	17
2017-2020	Controvérsia socioambiental	24
Exclusão	Trabalhos que não foram localizados	-3
Total		54

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a realização das etapas de seleção das pesquisas, obtivemos um *corpus* documental com 54 teses e dissertações em EA que mencionam as controvérsias socioambientais e possuem como foco a formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química, defendidas no período de 1981 a 2020. Convém destacar que não se trata, apenas, de pesquisas cujo foco investigativo são as controvérsias socioambientais, mas que abordam uma ou mais controvérsias socioambientais nas análises dos dados apresentadas pelos autores desses estudos (Quadro2).

Quadro 02. Teses e dissertações em EA que mencionam as controvérsias socioambientais e possuem como foco a formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química, defendidas no período de 1981 a 2020.

Autor(a)	Título
ARAÚJO, M. L. F.	O que fazer da educação ambiental crítica humanizadora na formação inicial de professores de Biologia na universidade
BEZERRA, L. M	Educação Ambiental no ensino formal: o caso das licenciaturas da Unievangélica
BOURSHEID, J. L. W	A Educação Ambiental para a sustentabilidade na formação docente em um curso em Ciências Biológicas de um instituto federal de educação situado na região sul do Rio Grande Do Sul
BRESSIANI, T. S. C	Ensino de química e aprendizagem baseada em projetos: desenvolvimento de artefatos a partir de rejeito de mineração de ferro
BUANGA, P. M. S.	Formação do professor para Educação Ambiental em Angola: uma análise do currículo do curso de ensino da biologia do Instituto Superior de Ciências da Educação, da Universidade 11 de novembro, Cabinda/Angola
CORTES JUNIOR, L. P.	As representações sociais de Química Ambiental: contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química
COSTA, L. S. O.	A educação ambiental crítica e a formação humana: a tomada de consciência e a elaboração conceitual na formação de educadores ambientais
COSTA, M. C. S.	Abordagens dos princípios da química verde por meio do lúdico da formação ambiental de profissionais da química
DANIELSKI, J. C. R.	Ciência em animais de laboratório: um paradigma atual na educação e pesquisa acadêmica

DIAS, V. B.	Educação Ambiental no ensino superior: um estudo sobre o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – Uneb
FABRI, M. G. S.	A literatura de cordel no ensino de educação ambiental
GIL, R. L.	Saberes ambientais: pontes de convergência que enagem no espaço de convivência da formação de educadores
GONÇALVES, M. B.	Concepções de licenciandos de Ciências Biológicas e professores de Ciências sobre mudanças climáticas: relacionando educação ambiental e educação em ciências a partir de abordagem de controvérsias
GUEDES, A. G.	Física do meio ambiente: desafios de uma disciplina focada na formação de habilidades gerais
GUIMARÃES, M. D. M.	Ensinando sobre uma visão sistêmica do planeta Terra a ingressantes do ensino superior
HENRIQUE, V. H. O.	Compreensões de licenciandos em Ciências Biológicas sobre a temática ambiental e suas relações com o processo educativo: implicações teóricas e práticas para o ensino de biologia
JULIANI, S. F.	Discursos de Educação ambiental na formação inicial de professores de Ciências: analisando projetos de extensão universitária
JUNGES, A. L.	Aquecimento global: uma questão sociocientífica a ser discutida na formação de professores de física da educação básica
LOZANO, D. L. P.	Conhecimento Didático do Conteúdo Ambientalizado na Formação Inicial do Professor de Química na Colômbia
MAGELA, W. F.	Educação ambiental nas licenciaturas em Química dos Institutos Federais no Brasil
MELO, M. R.	Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de Química
MIYAZAWA, G. C. M. C.	A inserção da temática ambiental no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque
MONTEIRO JUNIOR, F. N.	Educação sonora: encontro entre ciências, tecnologia e cultura
MOREIRA, I. N. S.	Racismo ambiental como questão bioética para o Ensino de Ciências: construção de uma proposta colaborativa de formação inicial de professores
MOURA, M.	A Concepções dos professores do Ensino Médio e de formandos em Biologia a respeito da biodiversidade
PAULA, A. G.	Análise do entendimento da educação ambiental a partir das diretrizes curriculares nacionais, resolução 02/2012 CNE/CP e sua aplicação nos cursos de graduação em química da Universidade Federal de Uberlândia
PENELUC, M. C.	Educação Ambiental crítica na escola e crítica ideológica
PEREIRA, C.A.	A inserção da temática meio ambiente nos cursos de licenciatura do IFMG: análise das possibilidades a partir dos projetos políticos pedagógicos e da visão dos coordenadores
PEREIRA, G. F. S.	Apropriação de conhecimentos científicos: uma abordagem aos alimentos transgênicos

F.	PITANGA, A.	A inserção das questões ambientais no curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Sergipe
L.	PORTELA, J.	Política nacional de educação ambiental na formação de professores para a Educação Básica nos cursos de licenciatura da UFPI/CMPP
T.	QUINTEIRO,	Investigação sobre as concepções de infrações ambientais no contexto da educação ambiental
N. T. R.	RAMIARINA,	Educação Ambiental e direitos humanos na formação inicial de professores de Ciências e Biologia
M. N.	REZENDE, I.	A Educação Ambiental no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto Biologia
C. A.	RIBEIRO, D.	Problemas ambientais causados por agrotóxicos: uma proposta de formação de professores de Química viabilizando a metodologia da resolução de problemas
A. G.	RIBEIRO, J.	Ecologia, educação ambiental, ambiente e meio ambiente: modelos conceituais e representações mentais
B.	ROLOFF, F.	Questões ambientais em cursos de licenciatura em Química: as vozes do currículo e professores
G.	SANTOS, D.	Uma visão da educação ambiental nos projetos de iniciação à docência e na formação de professores
	SANTOS, L.	A temática ambiental no ensino superior: uma análise crítica do currículo de licenciatura em ciências biológicas do Instituto Federal de Rondônia, campus de Ariquemes/RO
C. A.	SANTOS, L.	A Física na Educação Ambiental: a questão do efeito estufa
A.	SANTOS, N.	O programa IFS sustentável diante do Estado de Direito Socioambiental: desafios e perspectivas
M.	SANTOS, T.	Uma proposta de estágio supervisionado em educação ambiental no curso de licenciatura em Ciências Biológicas
	SILVA, D. L.	Educação ambiental nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas, física e química da UFPA Campus Guamá
	SILVA, D. S.	Ambientalização curricular em cursos de ciências biológicas: o caso da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba
O.	SILVA, F. G.	Educação Ambiental e a Formação Docente: um olhar para o currículo no processo formativo dos docentes de química
F.	SILVA, G. L.	Formação de educadores ambientais na Universidade: diálogo entre saberes e práticas ambientais sócio-educativas, um estudo de caso em uma Universidade
	SILVA, L. F.	A temática ambiental, o processo educativo e os temas controversos: implicações teóricas práticas para o ensino de física

SILVA, W. G.	Internacionalização da Amazônia: concepções dos futuros professores
SONCKSEN, B. M.	A conservação da biodiversidade segundo alunos do curso de Ciências Biológicas
SOUSA, P. S.	Questões Sociocientíficas: sua inserção ético-crítica na educação
TAVARES, G. S.	Estudo da disciplinarização da Educação Ambiental em um curso superior de Ciências Biológicas
VAL, M. L.	Educação ambiental e a formação de professores de ciências biológicas
VIEIRA, M. S.	Ambientalização universitária: o olhar dos estudantes da UFSCar para as questões ambientais
VILELA, B. T. S.	Tecendo reflexões sobre a ambientalização curricular na formação de professores de ciências/biologia

3. Resultados e discussões

Apresentamos as análises dos dados, inicialmente, a partir das características institucionais e temporais; na sequência, os aspectos do contexto educacional investigados nas teses e dissertações, bem como as controvérsias socioambientais identificadas nessas pesquisas.

3.1. Características institucionais e temporais das pesquisas analisadas

Em relação à distribuição temporal, observamos que as pesquisas foram produzidas a partir da década de 2000, sendo a primeira pesquisa defendida no ano de 2003, um trabalho de mestrado intitulado “A Física na Educação Ambiental: a questão do efeito estufa”, de Lilian Cristiane Almeida dos Santos, orientado pela profa. Dra. Maria Regina Dubeux Kawamura. Essa pesquisa foi defendida no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) da Universidade de São Paulo (USP), *campus* São Paulo, SP. Em 2007, houve a defesa da tese de doutorado de Luciano Fernandes Silva, intitulada “A temática ambiental, o processo educativo e os temas controversos: implicações teóricas e práticas para o ensino de Física”, no programa de pós-graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), *campus* de Araraquara, SP, orientado pelo prof. Dr. Luiz Marcelo de Carvalho.

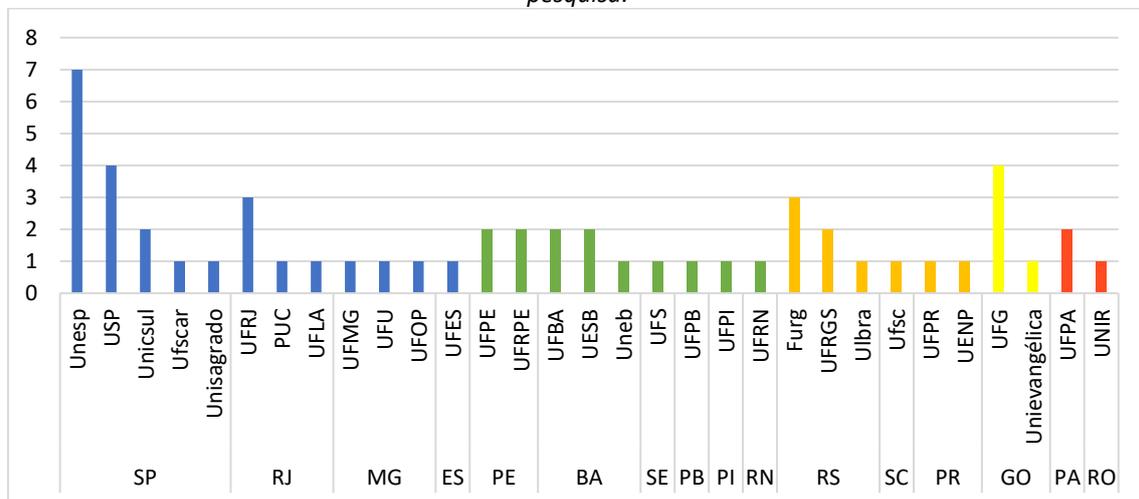
Entre os anos de 2008 e 2013 foram defendidas dezesseis pesquisas; entre os anos de 2014 e 2020, foram 36 estudos. Convém destacar que percebemos um certo crescimento na quantidade de pesquisas nos últimos cinco anos, com exceção do ano de 2019, com isso, podemos estabelecer relações entre a produção de teses e dissertações que mencionam as controvérsias socioambientais e os trabalhos publicados em atas de eventos que discutem as questões sociocientíficas. Apesar de as atas configurarem um tipo diferente de produção em relação as teses e dissertações, observamos um crescimento nas publicações desses eventos sobre essa temática. Tal fato é apontado por Sousa (2021) ao analisar pesquisas sobre questões sociocientíficas no Brasil a partir das atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em

Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).

Ainda segundo a autora, quanto aos níveis de ensino abordados, a maioria dos trabalhos que investigaram “contextos educacionais foram desenvolvidos no Ensino Médio (53 estudos) e Ensino Superior 13 (52 estudos)” (SOUSA, 2021, p.50).

Ao analisarmos a distribuição geográfica, bem como as IES nas quais as pesquisas analisadas foram defendidas, notamos que 26 dos estudos estão em IES da região sudeste, sendo sete deles desenvolvidos na Unesp e quatro na USP. A região Nordeste conta com catorze pesquisas, sendo três na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), seguida pela região Sul com treze estudos e em menor quantidade as regiões Centro-Oeste com cinco trabalhos e a região Norte com dois (Figura 02).

Figura 02. Distribuição institucional e por unidade federativa das teses e dissertações analisadas na pesquisa.



(Fonte: Elaborado pelos autores). Legenda: Região Sudeste: cor azul; Região Nordeste: cor verde; Região Sul: cor laranja; Região Centro-Oeste: cor amarelo; Região Sul: cor vermelho.

Em relação à dependência administrativa dessas instituições, ou seja, a subordinação das IES relativa à divisão administrativa do país, observamos que 59,03% (36 estudos) foram defendidos em instituições federais, 27,86% (17 estudos) em estaduais e 13,11% (8 estudos) em IES privadas. No que se refere a titulação acadêmica dos cursos de pós-graduação nos quais as pesquisas foram defendidas 72,14% (44 pesquisas) são de mestrado acadêmico, 22,95% (14 pesquisas) de doutorado e 4,91% (3 pesquisas) de mestrado profissional. Cabe destacar que, ao considerarmos esses dados associados ao grau de titulação acadêmica dos cursos de pós-graduação, nos quais as pesquisas foram defendidas, identificamos que as pesquisas defendidas nos mestrados acadêmicos estão concentradas principalmente nas IES federais, correspondendo a 63,64% (28 pesquisas), seguidas pelas estaduais com 25% (11 pesquisas) e 11,36% (5 pesquisas) nas privadas.

Outros aspectos analisados referem-se à área de conhecimento, especificamente a área de avaliação, proposta pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Pessoal Superior (Capes) e aos programas de pós-graduação (PPG) nos quais as pesquisas foram concluídas. Ao realizarmos a sistematização desses dados, encontramos seis áreas, sendo elas, a área de Ensino

com 50% (30 pesquisas) seguida pela área da Educação com 30% (18 pesquisas) e em menor quantidade as áreas de Ciências Ambientais com 11,5% (7 pesquisas) e Química com 8,5% (5 pesquisas).

Na área de Ensino, os PPG com maior quantidade de pesquisas defendidas são o de Educação para a Ciência da Unesp *campus* Bauru, São Paulo, e o de Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) da USP *campus* São Paulo, ambos com três pesquisas. No PPG Educação para a Ciência, dois trabalhos foram orientados pelo professor Washington Luiz Pacheco de Carvalho, que é um dos coordenadores do “Grupo de Pesquisa Educação Continuada de Professores e Avaliação Formativa”, e um estudo orientado pelo professor Osmar Cavassan, um dos coordenadores do “Grupo de Pesquisas em Epistemologia da Biologia”, ambos vinculados a Unesp *campus* Bauru, São Paulo, e também participa do grupo “Vegetação da região noroeste do estado de São Paulo: composição, estrutura e bases para estudos de conservação da biodiversidade” da Unesp *campus* Ilha Solteira, São Paulo.

No PPG Ensino de Ciências da USP *campus* São Paulo, duas dessas pesquisas foram orientadas pela professora Carmen Fernandez, que coordena o grupo “Pesquisa em Ensino de Química (PEQuim)” e uma delas pela professora Maria Regina Dubeux Kawamura, que participa do “Grupo de Ensino de Ciências e suas Complexidades (GrECC)”, da Universidade Federal do ABC (UFABC), São Paulo, e que também orientou a primeira pesquisa identificada no *corpus* documental analisado, já mencionada.

Em relação à área de Educação, destacamos o PPG em Educação da Unesp *campus* de Rio Claro, São Paulo, e o PPG em Educação Ambiental da Furg *campus* Rio Grande, Rio Grande do Sul, ambos com duas pesquisas defendidas. No PPG da Unesp as pesquisas foram orientadas pela professora Rosa Maria Feiteiro Cavalari, uma das coordenadoras do grupo “A Temática Ambiental e o Processo Educativo”, e pelo professor Luciano Fernandes Silva, que participa do mesmo grupo de pesquisa e, também, coordena o grupo de pesquisa “Educação em Ciências e Educação Ambiental” na Universidade Federal de Itajubá (Unifei), *campus* Itajubá, Minas Gerais. Este último professor foi autor da primeira tese, e segundo trabalho, entre as pesquisas analisadas, conforme já mencionamos.

Em relação à área de Química, estão os PPG de Química vinculados à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), *campus* Uberlândia, Minas Gerais, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), *campus* Porto Alegre, Rio Grande do Sul, à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), *campus* Vitória, Espírito Santo e à Universidade Federal de Goiás (UFG), *campus* Catalão, Goiás. E, na área de Ciências Ambientais, estão PPG de Ciências Ambientais vinculados à UFG, *campus* Goiânia, Goiás e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* Vitória da Conquista, Bahia, bem como o PPG de Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodema), vinculado à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), *campus* João Pessoa, Paraíba, dentre outros PPG.

A partir dessa sistematização, podemos questionar: as especificidades de cada área de avaliação e os PPG influenciam nas controvérsias socioambientais mencionadas nessas pesquisas ou na abordagem destas? As regiões geográficas em que os programas de PPG estão localizados têm influenciado nas controvérsias socioambientais mencionadas nas teses e

dissertações? Essas controvérsias referem-se a temas vinculados ao contexto regional nos quais as pesquisas foram desenvolvidas ou trata-se de temas de amplitude global?

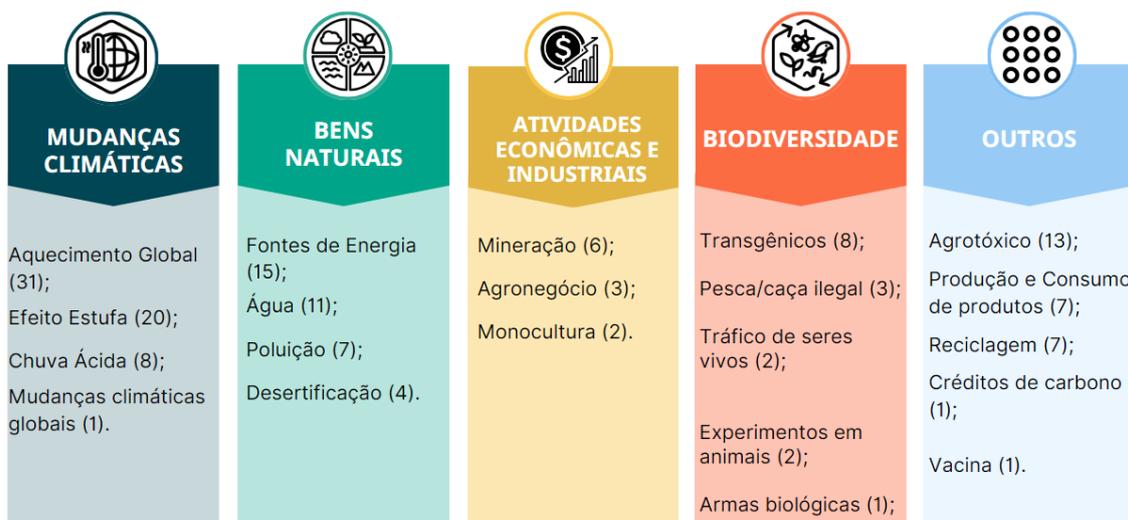
3.2. Características do contexto educacional e controvérsias socioambientais

No que se refere às características do contexto educacional em que as pesquisas foram desenvolvidas, especificamente os cursos de formação inicial docente, observamos que 52% (33 estudos) foram realizados em cursos de Ciências Biológicas, 36% (23 estudos) em Química e 12% (8 estudos) em Física. Algumas dessas pesquisas envolveram cursos de outras áreas do conhecimento, como os cursos de Pedagogia, Letras, Matemática, Geografia, História, Química Ambiental, Medicina, Computação, Educação do Campo, entre outros. Cabe destacar que algumas pesquisas analisaram mais de um curso de formação inicial.

Ao analisarem aspectos da formação inicial docente em Biologia, Química e Física esses estudos envolveram em suas investigações atores sociais das IES, sendo eles discentes dos cursos (56%), docentes (32%), docentes na condição de coordenadores (9%) e técnicos de laboratórios (1%). Assim como discentes e docentes de escolas públicas envolvidos em cursos de formação continuada, projetos de ensino ou extensão etc.

Além disso, buscamos responder à seguinte questão: que controvérsias socioambientais podem ser identificadas nas teses e dissertações em EA defendidas no Brasil que possuem como foco a formação inicial docente na área de Biologia, Física e Química, defendidas no período de 1981 a 2020? Para tanto, realizamos a leitura dos textos completos das pesquisas, para identificação de controvérsias socioambientais mencionadas e/ou analisadas. Posteriormente, sistematizamos e elaboramos cinco agrupamentos a partir das similaridades entre as controvérsias socioambientais identificadas, sendo eles mudanças climáticas, bens naturais, atividades econômicas e industriais, biodiversidade e outros (Figura 03). Convém destacar que, em cada pesquisa, identificamos mais de uma controvérsia socioambiental.

Figura 03. Agrupamentos a partir das similaridades entre as controvérsias socioambientais identificadas nas teses e dissertações analisadas na pesquisa



(Fonte: Elaborado pelos autores).

As mudanças climáticas representam um dos agrupamentos com maior número de menções identificadas nas pesquisas analisadas, a partir de temas como o aquecimento global (57,4% dos estudos), o efeito estufa (37% dos estudos), a chuva ácida (14,8% dos estudos) e as mudanças climáticas globais, tema mencionado por uma pesquisa.

Na sequência, estão temas relacionados aos bens naturais, como fontes de energia presente em 27,7% das pesquisas e que compreendem energia nuclear, produção de energia elétrica em larga escala, energia solar, construção de hidrelétrica, usinas solares e eólicas, queima de combustíveis fósseis (petróleo), entre outros. Ainda nesse agrupamento, estão temas como a água, a desertificação e a poluição.

No agrupamento relativo às atividades econômicas e industriais estão vinculadas controvérsias como a mineração, agronegócio e a monocultura; no de biodiversidade, controvérsias abrangendo temas como plantas ou animais não humanos transgênicos, a pesca e/ou caça ilegal, o tráfico de seres vivos, experimentação em animais e armas biológicas. Por fim, o agrupamento outros compreende temas como agrotóxico, produção e consumo de produtos, reciclagem, créditos de carbono e vacina.

Além desses agrupamentos, destacamos, também, a possibilidade de análise dessas controvérsias socioambientais a partir da rede de relações entre esses temas nas pesquisas analisadas. Poderíamos questionar se os autores das teses e dissertações em EA consideram as inter-relações entre as controvérsias socioambientais mencionadas. E se consideram essas inter-relações, que diferentes pontos de vista em torno destas, e das próprias controvérsias, são enunciados pelos autores nessas pesquisas?

Outro aspecto investigado refere-se aos espaços formativos em que as controvérsias socioambientais foram mencionadas nas pesquisas. Para isso, foram identificados esses espaços e, posteriormente, sistematizados a partir dos âmbitos das IES, sendo eles docência, pesquisa, extensão e gestão (Figura 04).

Figura 04. Sistematização dos espaços formativos nos quais as controvérsias socioambientais são identificadas nas teses e dissertações analisadas na pesquisa

 DOCÊNCIA	COMPONENTES CURRICULARES	Física do Meio Ambiente Introdução à Química Ambiental Agroquímicos e os impactos ambientais e Sociedade Prática de Ensino Estágio Supervisionado I e II Bioética Homem e Ambiente Impactos de Fontes de Energias Alternativas Química Ambiental
	PROJETOS	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)
 EXTENSÃO	CURSOS	Curso de Extensão de formação de professores Curso de formação na modalidade de extensão universitária
	PROJETOS	Projetos de extensão em EA

(Fonte: Elaborado pelos autores).

A partir dessa sistematização, apontamos que as controvérsias identificadas são mencionadas, predominantemente, vinculadas ao âmbito da docência, a partir de diferentes componentes curriculares (24 pesquisas) e de atividades vinculadas a projetos de ensino, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) (5 estudos). No âmbito da extensão (4 pesquisas) são identificadas a partir de cursos de formação docente e de projetos que possuem como foco a EA. Assinalamos, ainda, que as controvérsias socioambientais não foram identificadas vinculadas aos âmbitos da pesquisa ou gestão nos estudos analisados.

Em algumas pesquisas as controvérsias são mencionadas em documentos institucionais, como o Projeto Pedagógico do Curso ou a partir da análise da compreensão, visão ou representação de discentes e/ou docentes ao se analisar a formação inicial de forma geral, sem especificar um âmbito.

Tendo em vista que as controvérsias são mencionadas, predominantemente, vinculadas aos componentes curriculares dos cursos ou a projetos de ensino, poderíamos questionar por que as controvérsias socioambientais são abordadas ou mencionadas vinculadas apenas a esses espaços na formação inicial docente nos cursos de Biologia, Física e Química. E que desafios são identificados ao se abordar tais temas nesses espaços, segundo os autores dessas pesquisas?

3.3. Controvérsias socioambientais e a formação inicial docente

A partir das análises realizadas, e em diálogo com pesquisas de autores da Educação em Ciência e Educação, apresentamos, na sequência, algumas reflexões que podem contribuir com as discussões referentes à abordagem das controvérsias socioambientais na formação inicial docente.

De acordo com Reis (2007, p. 129), as discussões em torno das controvérsias, “não podem ser resolvidas simplesmente numa base técnica, pois envolvem outros aspectos, tais como hierarquizações de valores, conveniências pessoais, questões financeiras, entre outras”. No contexto educacional, em atividades de ensino, a discussão de aspectos de diferentes naturezas para compreensão destas questões possibilita “o diálogo entre os saberes e os conhecimentos, fundamentalmente pela necessidade da emergência dos valores, do reconhecimento e da construção de um processo de hibridização entre as Ciências Naturais, a Tecnologia e os saberes populares” (SILVA, 2007, p.79).

Ao considerarmos que aspectos da Ciência e Tecnologia representam uma das interfaces em torno das discussões das controvérsias socioambientais, surge o questionamento sobre qual o lugar do conhecimento científico nesse debate.

A partir de uma análise de atas publicadas em eventos da área de Educação em Ciências e Ensino de Física, entre 2003 e 2012, Ribeiro e Kawamura (2014) indicam que a relação entre o papel do conhecimento científico e as controvérsias pode se dar a partir de três âmbitos, sendo eles: (a) para abordagem das controvérsias procura-se subsídios nas pesquisas científicas, principalmente no que se refere a cenários ou impactos; (b) o conhecimento científico está relacionado a análise de riscos e benefícios; (c) e essas controvérsias são analisadas considerando-se contextos reais e concretos.

Além disso, Ribeiro e Kawamura (2014, p. 164) pontuam que “nas controvérsias científicas envolvendo diretamente questões ambientais, não se trata de questionamentos em relação ao estatuto ou à natureza dos conceitos”. De acordo com as autoras, para esses casos, “muitas vezes as controvérsias derivam dos processos de medida das grandezas envolvidas”. Apesar de o processo estar cientificamente correto, ao apoiar-se em hipóteses diferentes pode-se verificar, também, resultados distintos e que não necessariamente são compartilhados por todos os cientistas.

As controvérsias se constituem mais pela própria visão de ciência, e que para lidar com sistemas complexos devem rever os modelos reducionistas e simplistas, bem como o entendimento em torno dos resultados e previsões dos modelos que são utilizados (RIBEIRO; KAWAMURA, 2014).

Nesse sentido, podemos mencionar, por exemplo, as mudanças climáticas, as quais representam o agrupamento mais citado nas teses e dissertações analisadas. Esse tema tem sido destacado, nas últimas décadas, pelas controvérsias a ele relacionadas, e tem se constituído como foco investigativo de algumas pesquisas no campo da Educação Ambiental, como o estudo de Reis e Silva (2016), no qual os autores analisaram “as compreensões elaboradas pelo campo de pesquisa em Educação Ambiental (EA) sobre controvérsias e complexidades inerentes ao tema mudanças climáticas”, a partir de teses e dissertações (REIS; SILVA, 2016, p.145).

Dentre os resultados obtidos, Reis e Silva (2016) indicam que as complexidades e controvérsias relacionadas às mudanças climáticas são enfatizadas de forma incipiente no campo de pesquisa em EA, considerando as teses e dissertações analisadas. Ao serem apresentadas nas pesquisas, estão predominantemente vinculadas a uma perspectiva política e econômica referentes às medidas de mitigação frente às mudanças climáticas. Ainda de acordo com os autores, “a consideração da existência de uma realidade climática sistêmica, não linear, probabilística e irreversível, e a complexidade dos modelos climáticos não são apresentadas de maneira direta, e podem ser identificadas em poucos excertos” (REIS; SILVA, 2016, p.160).

Outras pesquisas têm sido desenvolvidas desde a publicação do estudo de Reis e Silva (2016) e o tema das mudanças climáticas permanece e tem se apresentado cada vez mais relevante, atravessado por diferentes perspectivas.

Dentre os diferentes aspectos que giram em torno das mudanças climáticas e o lugar que o conhecimento científico ocupa na discussão sobre esse tema, consideramos importante destacar o atual contexto de ascensão do negacionismo científico e de propagação da pós-verdade, aspectos resultantes de um amplo avanço do conservadorismo de ultradireita, propagados rapidamente pelas redes sociais (VILELA; SELLES, 2020).

Nesse sentido, a condição de emergência climática e sua relação com condições antropogênicas tem sido constantemente negadas no contexto de pós-verdade, principalmente no campo midiático. Mas com isso, que “razões temos para acreditar ou confiar nos especialistas (*experts*)? Por que devemos confiar na Ciência? Poderíamos confiar em nosso próprio julgamento acerca das evidências científicas?” Ou ainda, “Quais seriam as consequências para a nossa vida, em confiarmos em pronunciamentos sobre ciência, e tomarmos decisões pessoais

baseadas nestes pronunciamentos, vindos de pessoas e instituições de *expertise*, credibilidade e credenciais duvidosas?” (PEREIRA; SANTOS, 2022, p. 691).

Com base em livros e artigos que discutem questões relativas à confiança e a dependência epistêmica, Pereira e Santos (2022, p. 693) consideram que “a credibilidade da ciência circulada nas mídias está associada a dois fatores principais: a *expertise* e a honestidade do porta-voz da ciência”. As afirmações científicas nos meios midiáticos não devem ser analisadas apenas a partir da *expertise* de quem as enuncia, mas é necessário considerar os conflitos de interesses resultantes de diferentes fatores, como as fontes de financiamento. Os autores entendem, também, que se deve ter em consideração “critérios epistêmicos de natureza social e institucional, como o consenso, *expertise*, credibilidade, credenciais” (PEREIRA; SANTOS, 2022, p.705).

Em se tratando de mudanças climáticas, nos questionamos sobre os interesses que são privilegiados quando envolvem o negacionismo, nos meios midiáticos, no que tange à condição de emergência das mudanças climáticas e suas relações com o modelo de desenvolvimento econômico hegemônico. Ou ainda, podemos indagar por que determinados *expertises* silenciam a dimensão ética e política ao discutirem esse tema?

Com isso, ressaltamos a necessidade de reconhecer a não neutralidade da Ciência e da Tecnologia, sendo, portanto, preciso considerar a impossibilidade de um modelo capitalista apontado como sustentável, que ofereceria uma tentativa de mitigação das consequências das mudanças climáticas.

Nesse sentido, é preciso, também, que nos oponhamos a uma compreensão ilusória de que as inovações tecnológicas, por si só, solucionariam uma catástrofe climática. Ou ainda, segundo Marques (2016, p. 541) é uma ilusão considerar que a “eficiência das tecnologias e dos processos produtivos nos países de industrialização madura permita o milagre do aumento da produção e do consumo com menor pressão ou ao menos sem aumento correlativo da pressão sobre os ecossistemas”. Para esse autor, se faz necessário reconhecer o “fato de que as crises ambientais contemporâneas, por sua envergadura, ubiquidade e aceleração, redefinem os temas e as prioridades na pauta dos debates socioeconômicos e políticos que polarizam hoje nossas sociedades” (MARQUES, 2016, p.58).

No que diz respeito ao processo educativo, é importante salientarmos que, embora discutamos as correlações entre o conhecimento científico e as controvérsias socioambientais, isso não implica uma oposição ao uso da tecnologia, mas, sim, apoiamos “uma educação em que os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” (SANTOS, 2008, p. 122). E pela possibilidade de construção de “uma abordagem educativa que nos interpela como cidadãos, permitindo aos alunos e aos seus professores assumirem um papel de cidadãos críticos” (REIS, 2021, p.6) frente a um projeto de sociedade conservador e reproduzidor pensado a partir da agenda hegemônica. Há, com isso, uma defesa pela “não alienação dos sujeitos nas dinâmicas educativas, de modo a torná-los mais conscientes dos limites da ciência e mais alertas acerca da complexidade das pressões sociais que produzem o negacionismo” (VILELA; SELLES, 2020, p.1741).

E com isso, passamos para um segundo, e último, aspecto que se refere à problematização.

Com base em pesquisas da área da Educação em Ciências, Ribeiro e Kawamura (2014, p. 162) apontam que, no contexto das aulas de Ciências as temáticas controversas são abordadas a partir de diferentes enfoques, por exemplo, atividades que contribuem para o desenvolvimento da argumentação, relações entre a tomada de decisões e a natureza da ciência, bem como “investigações sobre a natureza e o papel das evidências científicas nos meios de comunicação e implicações destas na construção de argumentos por estudantes”, entre outros.

Dentre as possibilidades para abordagem dessas questões, entendemos que seja interessante o desenvolvimento de práticas educativas que possibilitem a problematização no trabalho com as controvérsias socioambientais na formação inicial docente.

Em diálogo com Freire (1983, p. 82-83), partimos da compreensão da problematização enquanto “a reflexão que alguém exerce sobre um conteúdo, fruto de um ato, ou sobre o próprio ato, para agir melhor, com os demais, na realidade. Não há problematização sem esta última”. O autor defende uma concepção educativa que gire “em torno da problematização do homem-mundo. Não em torno da problematização do homem isolado do mundo nem da deste sem ele, mas de relações indicotomizáveis que se estabelecem entre ambos”.

Para Freire (1983, p. 53), a problematização não se trata de um “entretenimento intelectualista”, mas é intrínseca as situações concretas. De acordo com o autor, o diálogo problematizador não é dependente do conteúdo, pois “tudo pode ser problematizado”.

Entendemos que, no contexto de formação inicial docente, o trabalho com temas controversos está intrinsecamente relacionado a práticas educativas que possibilitem a problematização destes, apesar de não nos determos na análise da compreensão das controvérsias nas teses e dissertações investigadas.

Tal possibilidade se justifica ao partirmos da compreensão que, de forma geral, segundo Levinson (2006) um tema controverso está vinculado a três características básicas: (1) quando as pessoas partem de distintas premissas, possuem crenças, compreensões, valores ou oferecem explicações ou soluções conflitantes que são derivados dessas premissas; (2) quando envolve uma quantidade de grupos ou pessoas distintas; (3) quando o apelo às evidências é insuficiente para resolver a questão. No entanto, nem sempre essas premissas e perspectivas são explicitadas, seja pela normalização das contradições ou por não considerar que atravessem determinadas questões, ou ainda, devido às relações de poder intrínsecas que oprimem e silenciam.

Nesse sentido, consideramos que práticas educativas possibilitadoras da problematização favorecem, sobretudo, a explicitação das contradições que envolvem e constituem as controvérsias socioambientais. Nas teses e dissertações analisadas, as menções aos temas relacionados aos bens naturais, como energia nuclear, construção de hidrelétrica e queima de combustíveis fósseis (petróleo), nos permitem indagar sobre quais contradições estão explícitas ou são silenciadas nessas pesquisas.

Nesse sentido, ao explicitarmos as contradições, caminhamos no sentido de reconhecer os diferentes discursos em torno dessas controvérsias, bem como as suas relações com os interesses e objetivos daqueles sujeitos e/ou grupos que as enunciam em diferentes veículos como a mídia, relatórios de pesquisa, livros didáticos, entre outros.

Há, nesse aspecto, a possibilidade de articulação dessas práticas educativas a partir da problematização com a denúncia das contradições que constituem essas controvérsias socioambientais. E, partindo disso, disseminar as possibilidades de enfrentamento e transformação destas. Nessa correlação, estabelecemos diálogos com Freire (2000, p. 54), segundo o qual quem fala da realidade, quem a denuncia, está “[anunciando] um mundo melhor. Para mim, uma das bonitezas do anúncio profético está em que não anuncia o que virá necessariamente, mas o que pode vir, ou não”.

Defendemos, com isso, uma formação inicial docente em Biologia, Física e Química que contribua com processos educativos que favoreçam a problematização e explicitação das contradições vinculadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e sua relação com a natureza.

4. Considerações finais

Essas análises nos oferecem um panorama de dados referentes às características institucionais e temporais das pesquisas analisadas, algumas informações do contexto educacional investigado e as controvérsias socioambientais que têm sido mencionadas nas pesquisas em EA que possuem como foco a formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química.

Observamos que as pesquisas analisadas foram defendidas, predominantemente, em IES da região Sudeste, como a Unesp e USP, seguidas de instituições da região Nordeste, como a UFPE. Esses programas estão vinculados às áreas da Capes denominadas Ensino (50% das pesquisas), Educação (30%) e em menor quantidade Ciências Ambientais (11,5%) e Química (8,5%).

Ao analisarmos a área disciplinar dos cursos de formação inicial investigados pelos pesquisadores nas teses e dissertações, percebemos a predominância do curso em Ciências Biológicas com 52% (33 estudos), seguido pelo curso em Química com 36% (23 estudos) e 12% (8 estudos) em Física, dentre cursos de outras áreas.

Buscamos identificar, também, as controvérsias socioambientais mencionadas nas análises apresentadas pelos pesquisadores dos estudos, dentre as quais estão as controvérsias relacionadas às mudanças climáticas, aos bens naturais, às atividades econômicas e industriais, à biodiversidade e outros. Essas são mencionadas, predominantemente, em componentes curriculares dos cursos, bem como em programas e projetos de ensino e extensão.

Por fim, consideramos que análises mais aprofundadas dessas pesquisas podem contribuir para reflexões sobre a abordagem das controvérsias socioambientais na formação inicial docente e os desafios postos pela tecnologia e ciência na contemporaneidade.

Para pensarmos diferentes possibilidades de futuro, apresentamos algumas questões que podem apontar para a continuidade dessa discussão, considerando as controvérsias socioambientais e os espaços da formação inicial docente, entendidos enquanto espaços intencionais de formação. Sendo elas:

- Que perfis de profissionais tem sido intencionalizados nos cursos de formação inicial docente nas áreas de Biologia, Física e Química ao envolverem, ainda que de forma incipiente, controvérsias socioambientais?

Ou ainda,

- Ao considerarmos as pesquisas analisadas, que aspectos do processo educativo na formação inicial docente possibilitam o trabalho com controvérsias socioambientais relacionadas a temas específicos, como agrotóxicos, mineração, transgênicos, acesso a água, monocultura de eucalipto etc.?

5. Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio financeiro ao projeto “Educação em Ciências e Temas Socialmente Relevantes” desenvolvido no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências da UNIFEI *campus* Itajubá e vinculado ao Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação -PDPG – Pós-Doutorado Estratégico/CAPEs. Pesquisa realizada durante o pós-doutorado (Bolsista CAPES/BRASIL).

Agradecemos à FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Processo nº APQ-00914-23) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa “A produção acadêmica em Educação Ambiental no Brasil: o estado da arte de teses e dissertações produzidas entre 1981 e 2023”. Vigência de 30/08/2023 a 29/08/2026.

6. Referências

ARAÚJO, M. L. F. **O quefazer da educação ambiental crítico humanizadora na formação inicial de professores de Biologia na universidade**. 2012. 240f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BEZERRA, L. M. **Educação Ambiental no ensino formal: o caso das licenciaturas da Unievangélica**. 2008. 136f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2008.

BOURSHEID, J. L. W. **A Educação Ambiental para a sustentabilidade na formação docente em um curso em Ciências Biológicas de um instituto federal de educação situado na região sul do Rio Grande Do Sul**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2016.

BRESSIANI, T. S. C. **Ensino de química e aprendizagem baseada em projetos: desenvolvimento de artefatos a partir de rejeito de mineração de ferro**. 2020. 126f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

BUANGA, P. M. S. **Formação do professor para Educação Ambiental em Angola:** uma análise do currículo do curso de ensino da biologia do Instituto Superior de Ciências da Educação, da Universidade 11 de novembro, Cabinda/Angola. 2014. 183f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

CARVALHO, L. M. de. **Pesquisa Em Educação Ambiental No Brasil:** Um Campo Em Construção? 2015. 455 f. Tese (Livre-Docência em Educação Ambiental) - Instituto de Educação, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

CORTES JUNIOR, L. P. **As representações sociais de Química Ambiental:** contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química. 2008. 129f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

COSTA, L. S. O. **A educação ambiental crítica e a formação humana:** a tomada de consciência e a elaboração conceitual na formação de educadores ambientais. 2017. 248f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

COSTA, M. C. S. **Abordagens dos princípios da química verde por meio do lúdico da formação ambiental de profissionais da química.** 2018. 130f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

DANIELSKI, J. C. R. **Ciência em animais de laboratório:** um paradigma atual na educação e pesquisa acadêmica. 2010. 40f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018.

DIAS, V. B. **Educação Ambiental no ensino superior:** um estudo sobre o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – Uneb. 2009. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2009.

FABRI, M. G. S. **A literatura de cordel no ensino de educação ambiental.** 2020. 93f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2020.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. 5. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

GIL, R. L. **Saberes ambientais:** pontes de convergência que enagem no espaço de convivência da formação de educadores. 2012. 167f. Tese (Doutorado em Educação Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

GONÇALVES, M. B. **Concepções de licenciandos de Ciências Biológicas e professores de Ciências sobre mudanças climáticas:** relacionando educação ambiental e educação em ciências a partir de abordagem de controvérsias. 2017. 11f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

GUEDES, A. G. **Física do meio ambiente**: desafios de uma disciplina focada na formação de habilidades gerais. 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

GUIMARÃES, M. D. M. **Ensinando sobre uma visão sistêmica do planeta Terra a ingressantes do ensino superior**. 2010. 160f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2010.

HENRIQUE, V. H. O. **Compreensões de licenciandos em Ciências Biológicas sobre a temática ambiental e suas relações com o processo educativo**: implicações teóricas e práticas para o ensino de biologia. 2017. 91f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2017.

JULIANI, S. F. **Discursos de Educação ambiental na formação inicial de professores de Ciências**: analisando projetos de extensão universitária. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

JUNGES, A. L. **Aquecimento global**: uma questão sociocientífica a ser discutida na formação de professores de física da educação básica. 2019. 282f. Tese (Doutorado em Ensino de Física), Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issue. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 10, p. 1201-1224, 2006.

LOZANO, D. L. P. **Conhecimento Didático do Conteúdo Ambientalizado na Formação Inicial do Professor de Química na Colômbia**. 2019. 610f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2019.

MAGELA, W. F. **Educação ambiental nas licenciaturas em Química dos Institutos Federais no Brasil**. 2020. Dissertação. 113f. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

MARQUES FILHO, L. C. *Capitalismo e colapso ambiental*. 2 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2016.

MCLAUGHLIN, T. Teaching controversial issues in citizenship education. In: LOCKYER, A. CRICK, B. ANNETTE, J. (eds.), **Education for democratic citizenship**: Issues of theory and practice. New York: Routledge, 2003. p. 149-160.

MEGID NETO, J.; CARVALHO, L. M. Pesquisas de estado da arte: fundamentos, características e percursos metodológicos. In: ESCHENHAGEN, G. M. L.; VÉLEZCUARTAS, G. MALDONADO, C.; PINO, G.G (eds.). **Construcción de problemas de investigación**: diálogos entre el interior y el exterior. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana; Universidad de Antioquia, 2018. p. 97-113.

MELO, M. R. **Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de Química**. 2010. 191f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

MIYAZAWA, G. C. M. C. **A inserção da temática ambiental no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque.** 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

MONTEIRO JUNIOR, F. N. **Educação sonora: encontro entre ciências, tecnologia e cultura.** 2012. 314f. Tese (Doutorado em Educação para a ciência) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2012.

MOREIRA, I. N. S. **Racismo ambiental como questão bioética para o Ensino de Ciências: construção de uma proposta colaborativa de formação inicial de professores.** 2020. 134f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

MOURA, M. **A Concepções dos professores do Ensino Médio e de formandos em Biologia a respeito da biodiversidade.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2020.

PAULA, A. G. **Análise do entendimento da educação ambiental a partir das diretrizes curriculares nacionais, resolução 02/2012 CNE/CP e sua aplicação nos cursos de graduação em química da Universidade Federal de Uberlândia.** 2016. 106f. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

PAYNE, P.; RODRIGUES, C. Environmentalizing the curriculum: a critical dialogue of south-north framings. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 411-444, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2012v30n2p411>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

PENELUC, M. C. **Educação Ambiental crítica na escola e crítica ideológica.** 2017. 215f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2017.

PEREIRA, A. A. G.; SANTOS, C.A. Proposta teórico-conceitual para a análise da confiabilidade e credibilidade de (des)informações científicas nas mídias: implicações para o Ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 39, n. 3, p. 688-711, dez.2022.

PEREIRA, C.A. **A inserção da temática meio ambiente nos cursos de licenciatura do IFMG: análise das possibilidades a partir dos projetos políticos pedagógicos e da visão dos coordenadores.** 2017. 224f. Dissertação (Mestrado profissional em Educação) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

PEREIRA, G. F. S. **Apropriação de conhecimentos científicos: uma abordagem aos alimentos transgênicos.** 2012. 120f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

PITANGA, A. F. **A inserção das questões ambientais no curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Sergipe.** 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

PORTELA, J. L. **Política nacional de educação ambiental na formação de professores para a Educação Básica nos cursos de licenciatura da UFPI/CMPP**. 2020. 425f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Fundação Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

QUINTEIRO, T. **Investigação sobre as concepções de infrações ambientais no contexto da educação ambiental**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2017.

RAMIARINA, N. T. R. **Educação Ambiental e direitos humanos na formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. 2016. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

REIS, D. A.; SILVA, L. F. Análise de dissertações e teses brasileiras de Educação Ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema “mudanças climáticas”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 145-162, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hKSJrKBzL7sP8wBQxdzXj3F/>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

REIS, P. Os temas controversos na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 125-240, jan./jun, 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6134>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

REIS, P. R. A discussão de assuntos controversos nas aulas de ciências. **Inovação**, Lisboa, v. 12, p. 107-112, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4721>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

REIS, P. R. Ciência e controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 35, n. 2, p. 9-15, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/414>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

REIS, P. R. Cidadania Ambiental e Ativismo Juvenil. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, – Santo Ângelo, v. 11, n. 2, p. 05-24, 9 jul. 2021. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/433>. Acesso em 29 de outubro de 2024.

REISS, M. J. Learning to teach controversial topics. *In*: LUFT, J. A.; JONES, M. G. (eds.) **Handbook of Research on Science Teacher Education**. New York: Routledge, 2022. p. 403-413.

REZENDE, I. M. N. **A Educação Ambiental no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto Biologia**. 2016. 184f. (Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

RIBEIRO, D. C. A. **Problemas ambientais causados por agrotóxicos: uma proposta de formação de professores de Química viabilizando a metodologia da resolução de problemas**. 2016. 134f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

RIBEIRO, J. A. G. **Ecologia, educação ambiental, ambiente e meio ambiente**: modelos conceituais e representações mentais. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Educação Ambiental e Temas Controversos. **Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.14, n.2, p. 159-169, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4358>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

ROLOFF, F. B. **Questões ambientais em cursos de licenciatura em Química**: as vozes do currículo e professores. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

RUDDUCK, J. A strategy for handling controversial issues in the secondary school. In: WELLINGTON, J. J. (org.). **Controversial issues in the curriculum**. Oxford: Basil Blackwell, 1986. p. 6-18.

SANTOS, D. G. **Uma visão da educação ambiental nos projetos de iniciação à docência e na formação de professores**. 2013. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2013.

SANTOS, L. **A temática ambiental no ensino superior**: uma análise crítica do currículo de licenciatura em ciências biológicas do Instituto Federal de Rondônia, campus de Ariquemes/RO. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2018.

SANTOS, L. C. A. **A Física na Educação Ambiental**: a questão do efeito estufa. 2003. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, N. A. **O programa IFS sustentável diante do Estado de Direito Socioambiental**: desafios e perspectivas. 2017. 144f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SANTOS, T. M. **Uma proposta de estágio supervisionado em educação ambiental no curso de licenciatura em Ciências Biológicas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2017.

SANTOS, W. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109–131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em 10 de fevereiro de 2024.

SILVA, D. L. **Educação ambiental nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas, física e química da UFPA Campus Guamá**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

SILVA, D. S. **Ambientalização curricular em cursos de ciências biológicas**: o caso da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba. 2016. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

SILVA, F. G. O. **Educação Ambiental e a Formação Docente**: um olhar para o currículo no processo formativo dos docentes de química. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, G. L. F. **Formação de educadores ambientais na Universidade**: diálogo entre saberes e práticas ambientais sócio-educativas, um estudo de caso em uma Universidade. 2018. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SILVA, L. F. **A temática ambiental, o processo educativo e os temas controversos**: implicações teóricas práticas para o ensino de física. 2007. 211 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2007.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. Educação em ciências e temática ambiental: aproximações teóricas-metodológicas com a perspectiva educacional freireana. *In*: WATANABE, G. (org.) **Educação científica freireana na escola**. São Paulo: Livraria da Física, 2019. p. 149-168.

SILVA, D. DOS S.; CAVALARI, R. M. F.. Ambientalização das instituições de ensino superior no campo da pesquisa em Educação Ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, p. e22050, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xfLYtK3gZGH8Wcdt4gJsBKh/#>. Acesso em 14 de fevereiro de 2024.

SILVA, W. G. **Internacionalização da Amazônia**: concepções dos futuros professores. 2020. 155f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

SONCKSEN, B. M. **A conservação da biodiversidade segundo alunos do curso de Ciências Biológicas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Centro Universitário Sagrado Coração, Bauru, 2017.

SOUSA, P. S. **Questões Sociocientíficas**: sua inserção ético-crítica na educação. 2021. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

TAVARES, G. S. **Estudo da disciplinarização da Educação Ambiental em um curso superior de Ciências Biológicas**. 2009. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2009.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar**: as quatro etapas de uma aprendizagem. Curitiba: Editora da UTFPR, 2012.

VAL, M. L. **Educação ambiental e a formação de professores de ciências biológicas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2017.

VIEIRA, M. S. **Ambientalização universitária**: o olhar dos estudantes da UFSCar para as questões ambientais. 2015. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

VILELA, B. T. S. **Tecendo reflexões sobre a ambientalização curricular na formação de professores de ciências/biologia**. 2014. 139f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

VILELA, M. L.; SELLES, S. E. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999> . Acesso em 12 de fevereiro de 2024.