

**UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**ROSANGELA SILVEIRA DA ROSA**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
DE SANTA CATARINA**

**CURITIBA**

**2020**

**ROSANGELA SILVEIRA DA ROSA**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
DE SANTA CATARINA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná, Linha de Pesquisa Práticas Pedagógicas e Elementos Articuladores, como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Arlete Rosa

**CURITIBA**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na fonte  
Biblioteca "Sydney Antonio Rangel Santos"  
Universidade Tuiuti do Paraná

R788 Rosa, Rosangela Silveira da .

Educação ambiental nos cursos de licenciatura em  
matemática de Santa Catarina/ Rosangela Silveira da Rosa;  
orientadora Profª. Drª. Maria Arlete Rosa  
201f.

Tese (Doutorado) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba,  
2020.

1. Educação ambiental . 2. Licenciatura em matemática.  
3. Formação de professores. 4. Políticas educacionais.  
5. Educação superior. I. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-  
Graduação em Educação/ Doutorado em Educação.  
II. Título.

CDD – 363.70071



**UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**ROSANGELA SILVEIRA DA ROSA**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA**

Essa tese foi julgada e aprovada como requisito formal para obtenção do grau de Doutora em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Práticas Pedagógicas: Elementos Articuladores da Universidade Tuiuti do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Curitiba, 14 de dezembro de 2020.

Professora Orientadora Dra. Maria Arlete Rosa  
Membro Titular – Presidente da Banca  
Universidade Tuiuti do Paraná

Professora Dra. Marília Andrade Torales Campos  
Membro Titular – Externo  
UFPR- Universidade Federal do Paraná

Professor Dra. Josmaria Lopes de Moraes  
Membro Titular – Externo  
UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Professora Dra. Romilda Teodora Ens  
Membro Titular – Externo  
PUC – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Professora Dra. Maria Antônia de Souza  
Membro Titular  
Universidade Tuiuti do Paraná

Professora Dra. Anita Helena Schlesener  
Universidade Tuiuti do Paraná – Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação

À minha família, a quem serei sempre grata pela compreensão e pelo amor incondicional. Em especial, aos meus filhos, Ana Júlia e João Victor, que, apesar da idade, tiveram paciência para esperar quando eu não estava disponível para atendê-los! À minha querida mãe, Zenita Antunes Silveira, que sempre acreditou em mim e orou para que eu pudesse concluir este estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, a Deus, por me conduzir nesta jornada de pesquisa, permitindo-me seguir o caminho da busca pelo conhecimento e por possibilitar, a mim e aos meus, a realização de mais esta conquista.

À minha mãe, Zenita Antunes Silveira, por ser meu alicerce durante a vida e este processo, por me incentivar e muitas vezes ficar com meus filhos enquanto eu estava na universidade. A ti, minha mãe, o meu muito obrigada!

Aos meus amados filhos, Ana Julia Silveira da Rosa, de 7 anos, e João Victor Silveira da Rosa, de 10 anos, pela compreensão e por saberem esperar quando eu precisava me ausentar para me dedicar aos estudos. Aos maiores presentes que a vida me deu, muito obrigada!

À minha orientadora, Maria Arlete Rosa, pelas orientações, amizade e confiança no meu trabalho. Foram tempos de intenso aprendizado, pelo qual eu serei eternamente grata. A ti, não só o meu agradecimento, mas também o meu respeito e admiração!

Aos docentes da Universidade Tuiuti do Paraná que contribuíram com o meu crescimento e me mostraram novas perspectivas de ler o mundo.

À Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, que me permitiu a realização deste estudo. Com este trabalho, espero de alguma forma ser capaz de contribuir para o desenvolvimento da educação como um todo, tornando-a mais justa e eficaz!

Aos professores que participaram da banca de qualificação: Dra. Marília Andrade Torales Campos, Dra. Romilda Teodora Ens, Dra. Josmaria Lopes de Moraes, Dra. Maria Antônia de Souza e Dr. Gerson Luiz Buczenko, pelas contribuições que nortearam os meus estudos.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desta pesquisa, o meu muito obrigada!

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objeto a educação ambiental no contexto da educação superior, em específico, da Licenciatura em Matemática. A questão norteadora da investigação está assim definida: de que maneira a educação ambiental está proposta nos documentos norteadores da formação das Licenciaturas em Matemática? O objetivo geral é analisar a presença da educação ambiental na Licenciatura em Matemática, sendo objetivos específicos: (i) compreender a presença da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso, nas dimensões ensino, pesquisa e extensão, e sua conformidade com a política de educação ambiental; (ii) buscar, na matriz curricular e ementa das disciplinas da Licenciatura em Matemática, a presença de componentes curriculares que tenham aproximações com a educação ambiental; (iii) identificar práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito das dimensões espaço físico, gestão e currículo; (iv) verificar a existência de projetos inovadores que desenvolvam articulações com a educação ambiental nas instituições pesquisadas. O levantamento bibliográfico sobre o tema revelou a presença incipiente de teses, dissertações e artigos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada em 14 instituições de educação superior de Santa Catarina que ofertam curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. O substrato documental investigado foi formado por diretrizes curriculares, legislação, Plano de Desenvolvimento Institucional e Projeto Pedagógico de Curso, estando a análise pautada nos eixos temáticos: (i) elementos articuladores de educação ambiental nas dimensões ensino, pesquisa e extensão; (ii) práticas socioambientais com foco nos três eixos da educação ambiental (organização curricular, gestão e edificações); (iii) aproximação dos componentes curriculares da Licenciatura em Matemática com a educação ambiental; (iv) projetos inovadores em educação ambiental; como também na proposta de Cellard (2012), com enfoque no contexto do documento, autores, autenticidade e confiabilidade do texto, conceitos-chave e lógica interna do texto. A tese defendida é de que a abordagem da educação ambiental na Licenciatura em Matemática apresenta fragilidades teórico-metodológicas, sendo trabalhada de forma pontual. A análise documental permitiu afirmar que há potencial para fortalecer a perspectiva crítica de educação ambiental nas instituições pesquisadas, haja vista ter sido identificado um conjunto de práticas socioambientais institucionais capazes de fortalecer a concepção pragmática presente nos documentos. No entanto, um número exíguo de cursos de Licenciatura em Matemática faz menção às políticas de educação ambiental no Projeto Pedagógico de Curso e a realização de práticas socioambientais no âmbito da extensão na licenciatura é escassa. Quando analisado o Plano de Desenvolvimento Institucional, constataram-se indícios de educação ambiental na dimensão da extensão. Com relação às dimensões espaço físico, gestão e currículo, a maioria desses documentos apresenta práticas socioambientais nas duas primeiras dimensões, enquanto, no Projeto Pedagógico de Curso, tais indícios são mínimos, dando-se a abordagem do tema de forma isolada, por meio de componentes curriculares, secundarizando a relevância do trabalho interdisciplinar nos cursos, bem como a abordagem crítica e transformadora da educação ambiental.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Licenciatura em Matemática. Formação de professores. Políticas educacionais. Educação superior.

## ABSTRACT

This research has as its object the environmental education in the context of higher education, in particular, the degree in Mathematics. The guiding question of the investigation is thus defined: how is Environmental Education proposed in the documents guiding the formation of degrees in Mathematics? The general objective is to analyze the presence of environmental education in the Mathematics degree. The specific objectives are: a) to understand the presence of environmental education in the Institutional Development Plan (PDI) and in the Pedagogical Course Project (PPC) in the dimensions of teaching, research and extension and its compliance with the environmental education policy; b) seek in the curriculum matrix and menu of the subjects of the degree in Mathematics the presence of curricular components that have similarities with environmental education; c) identify socio-environmental practices developed within the scope of physical space, management and curriculum; d) verify the existence and the content of innovative projects that develop links with environmental education in the researched institutions. The bibliographic survey on the subject reveals the incipient presence of theses, dissertations and articles. The research is qualitative, carried out in 14 higher education institutions in Santa Catarina that offer a degree course in Mathematics in the face-to-face modality. The investigated documentary substrate is formed by curricular guidelines, legislation, PDI and PPC. The analysis is based on the thematic axes a) articulating elements of environmental education in the dimensions of teaching, research and extension, b) socio-environmental practices focusing on the three axes of environmental education (curriculum organization, management and buildings), c) Approximation of the curriculum components of degree in Mathematics with environmental education and d) innovative projects in environmental education. Analysis is based on the proposal of Cellard (2012) with a focus on the context of the document, the author and the authors, the authenticity and nature of the text, the key concepts and the internal logic of the text. The thesis defended is that the approach of environmental education in the Mathematics degree has theoretical and methodological weaknesses, being worked in a punctual way. The documentary analysis allows us to affirm that there is potential to strengthen the critical perspective of environmental education in the researched institutions, given that a set of institutional socio-environmental practices capable of strengthening the pragmatic conception present in the documents is identified. A small number of undergraduate courses in mathematics mention environmental education policies in the PPC, and the implementation of socio-environmental practices within the scope of extension in undergraduate courses is scarce. When the PDI is analyzed, there is evidence of environmental education in the extension dimension. Regarding the physical space, management and curriculum dimensions, it was found that the majority of IDPs have socio-environmental practices in the physical space and management dimension. In the PPC, the evidence for socioenvironmental practices is minimal and the approach to the theme of environmental education takes place in isolation through curricular components, secondary to the relevance of interdisciplinary work in mathematics degree courses, as well as the critical and transforming approach of environmental education.

**Keywords:** Environmental education. Degree in Mathematics. Teacher training. Educational policies. College education.



## RESUMEN

Esta investigación tiene como objeto la educación ambiental en el contexto de la educación superior, en particular, la licenciatura en Matemáticas. Se define así la pregunta orientadora de la investigación: ¿cómo se propone la Educación Ambiental en los documentos que orientan la formación de los grados en Matemáticas? El objetivo general es analizar la presencia de la educación ambiental en la carrera de Matemáticas. Los objetivos específicos son: a) comprender la presencia de la educación ambiental en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) y en el Proyecto Curso Pedagógico (PPC) en las dimensiones de docencia, investigación y extensión y su cumplimiento con la política de educación ambiental; b) buscar en la matriz curricular y menú de las asignaturas de la licenciatura en Matemáticas la presencia de componentes curriculares que tengan similitudes con la educación ambiental; c) identificar las prácticas socioambientales desarrolladas en el ámbito del espacio físico, la gestión y el plan de estudios; d) verificar la existencia y el contenido de proyectos innovadores que desarrollen vínculos con la educación ambiental en las instituciones investigadas. El relevamiento bibliográfico sobre el tema revela la incipiente presencia de tesis, disertaciones y artículos. La investigación es cualitativa, realizada en 14 instituciones de educación superior en Santa Catarina que ofrecen un curso de grado en Matemáticas en la modalidad presencial. El sustrato documental investigado está formado por lineamientos curriculares, legislación, PDI y PPC. El análisis se fundamenta en los ejes temáticos a) articular elementos de la educación ambiental en las dimensiones de docencia, investigación y extensión, b) prácticas socioambientales enfocadas en los tres ejes de la educación ambiental (organización curricular, gestión y edificación), c) Aproximación de los componentes curriculares de la licenciatura en Matemáticas con la educación ambiental y d) proyectos innovadores en educación ambiental. El análisis se basa en la propuesta de Cellard (2012) con un enfoque en el contexto del documento, el autor y los autores, la autenticidad y naturaleza del texto, los conceptos clave y la lógica interna del texto. La tesis defendida es que el abordaje de la educación ambiental en la carrera de Matemáticas tiene debilidades teóricas y metodológicas, siendo trabajada de manera puntual. El análisis documental permite afirmar que existe potencial para fortalecer la perspectiva crítica de la educación ambiental en las instituciones investigadas, dado que se identifica un conjunto de prácticas socioambientales institucionales capaces de fortalecer la concepción pragmática presente en los documentos. Un pequeño número de cursos de pregrado en matemáticas mencionan políticas de educación ambiental en el PPC, y la implementación de prácticas socioambientales en el ámbito de la extensión en los cursos de pregrado es escasa. Cuando se analiza el PDI, hay evidencia de educación ambiental en la dimensión de extensión. En cuanto a las dimensiones del espacio físico, la gestión y el currículo, se encontró que la mayoría de los desplazados internos tienen prácticas socioambientales en la dimensión del espacio físico y la gestión. No PPC, os indícios de práticas socioambientais são mínimos e a abordagem do tema da educação ambiental se dá de forma isolada por meio de componentes curriculares, secundarizando a relevância do trabalho interdisciplinar nos cursos de licenciatura em Matemática, bem como a abordagem crítica e transformadora da educação ambiental.

**Palabras clave:** Educación ambiental. Licenciatura en Matemáticas. Formación de profesores. Políticas educativas. Educación universitaria.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ETAPAS DA PESQUISA. ....	23
FIGURA 2 – ORGANIZAÇÃO DOS ESTUDOS DO COLÉGIO PEDRO II, EM 1838. .....	63
FIGURA 3 – DIVISÃO ESTADUAL – MICRORREGIÕES.....	113
FIGURA 4 – DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	157

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – PUBLICAÇÕES NOS PERIÓDICOS SELECIONADOS – 2014-2018. .....	91
GRÁFICO 2 – PERCENTUAL DE TRABALHOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL – 2014-2018. .....	93
GRÁFICO 3 – ORIGEM DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. ....	94
GRÁFICO 4 – MODALIDADES DE ENSINO MAIS RECORRENTES NOS ARTIGOS SELECIONADOS. ....	95
GRÁFICO 5 – METODOLOGIAS DE ENSINO MAIS RECORRENTES NOS ARTIGOS SELECIONADOS. ....	96
GRÁFICO 6 – CONTEXTO DA PESQUISA DOS ARTIGOS SELECIONADOS. ....	96
GRÁFICO 7 – POPULAÇÃO DE SANTA CATARINA. ....	112
GRÁFICO 8 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “EDUCAÇÃO AMBIENTAL”. .....	134
GRÁFICO 9 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “MEIO AMBIENTE”.....	135
GRÁFICO 10 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “SUSTENTABILIDADE”...	135
GRÁFICO 11 – PRESENÇA DE ELEMENTOS ARTICULADORES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. ....	137
GRÁFICO 12 – TIPO DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. ....	139
GRÁFICO 13 – INSTITUIÇÕES QUE NÃO RELACIONAM OS DISPOSITIVOS LEGAIS DE EDEUCAÇÃO AMBIENTAL NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. ....	140
GRÁFICO 14 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “EDUCAÇÃO AMBIENTAL”. .....	142
GRÁFICO 15 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “MEIO AMBIENTE”.....	143
GRÁFICO 16 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “SUSTENTABILIDADE”...	144
GRÁFICO 17 – PRESENÇA DE ELEMENTOS ARTICULADORES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. ....	146
GRÁFICO 18 – TIPO DE ABORDAGEM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO. ....	147

GRÁFICO 19 – PERCENTUAL DE INSTITUIÇÕES QUE NÃO RELACIONAM AS POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO. ....	149
GRÁFICO 20 – INSTITUIÇÕES COM COMPONENTES CURRICULARES ARTICULADOS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	152

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CORRENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	38
QUADRO 2 – PRINCIPAIS POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL. .....	53
QUADRO 3 – SISTEMATIZAÇÃO DOS TRABALHOS PESQUISADOS PARA ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	83
QUADRO 4 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO <i>SITE</i> DO EARTE – 2014-2018. ....	83
QUADRO 5 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO <i>SITE</i> DO EARTE – 2014-2018. ....	84
QUADRO 6 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO <i>SITE</i> DA BDTD – 2014-2018. ....	86
QUADRO 7 – PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA MATEMÁTICA NA BDTD – 2014-2018. ....	87
QUADRO 8 – ARTIGOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS SELECIONADOS – 2014- 2018. ....	91
QUADRO 9 – A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL – 2014-2018. ....	92
QUADRO 10 – INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS SUPERVISIONADAS PELA ACAFE. ....	114
QUADRO 11 – INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA COM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	115
QUADRO 12 – <i>CORPUS</i> DA PESQUISA. ....	116
QUADRO 13 – INSTITUIÇÕES COM CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA EM SANTA CATARINA. ....	116
QUADRO 14 – CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS ARTICULADORES NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. ....	128
QUADRO 15 – CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES COM APROXIMAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL. ....	128
QUADRO 16 – IDENTIFICAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA COM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. ....	129

QUADRO 17 – PERÍODO DE VIGÊNCIA DOS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS ANALISADOS. ....	130
QUADRO 18 – OCORRÊNCIAS NOS PLANOS DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, COM A UTILIZAÇÃO DOS DESCRITORES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. ....	133
QUADRO 19 – ELEMENTOS ARTICULADOS RELACIONADOS NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. ....	136
QUADRO 20 – FORMAS DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. ....	138
QUADRO 21 – DISPOSITIVOS LEGAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADO NO PDI. ....	139
QUADRO 22 – OCORRÊNCIAS NOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO COM A UTILIZAÇÃO DOS DESCRITORES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. ....	141
QUADRO 23 – ELEMENTOS ARTICULADORES RELACIONADOS NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. ....	145
QUADRO 24 – FORMAS DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. ....	146
QUADRO 25 – DISPOSITIVOS LEGAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. ....	149
QUADRO 26 – COMPONENTES CURRICULARES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. ....	151
QUADRO 27 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS, COM ÊNFASE NO ESPAÇO FÍSICO – AÇÕES DESENVOLVIDAS. ....	160
QUADRO 28 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NO ESPAÇO FÍSICO – AÇÕES PLANEJADAS. ....	162
QUADRO 29 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NA GESTÃO – AÇÕES DESENVOLVIDAS. ....	164
QUADRO 30 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NA GESTÃO – AÇÕES PLANEJADAS. ....	166
QUADRO 31 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NO CURRÍCULO DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA – AÇÕES DESENVOLVIDAS. ....	167

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Acafe	Associação Catarinense das Fundações Educacionais
Ampesc	Associação de Mantenedoras Particulares de Educação Superior de Santa Catarina
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Bolema	Boletim de Educação Matemática
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
EArte	Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil
FURB	Universidade Regional de Blumenau
IES	Instituição de Ensino Superior
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
NDE	Núcleo Docente Estruturante
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNES	Programa Nacional de Escolas Sustentáveis
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
Revemat	Revista Eletrônica de Educação Matemática
SED	Secretaria de Estado da Educação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
Udesc	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UnC	Universidade do Contestado
Unesc	Universidade do Extremo Sul Catarinense
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Uniarp	Universidade Alto Vale do Rio do Peixe
Uniasselvi	Centro Universitário Leonardo da Vinci
Unifacvest	Centro Universitário Facvest

Uniplac      Universidade do Planalto Catarinense  
Unisul      Universidade do Sul de Santa Catarina  
Univale      Universidade do Vale do Itajaí  
Unochapecó Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
Unoesc      Universidade do Oeste de Santa Catarina



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APROFUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>32</b>
2.1	EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	32
2.2	CORRENTES E TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	36
2.3	POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL.....	47
<b>3</b>	<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES E LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: POLÍTICAS PÚBLICAS E DIRETRIZES.....</b>	<b>56</b>
3.1	FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO EM MATEMÁTICA E O DESAFIO DO TRABALHO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	56
3.2	POLÍTICAS PÚBLICAS E DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	68
3.3	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSÍVEIS ARTICULAÇÕES.....	72
<b>4</b>	<b>LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>82</b>
4.1	PESQUISA NO ESTADO DA ARTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL.....	83
4.2	PESQUISA NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES.....	86
4.3	PESQUISA NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA.....	89
4.4	CONSIDERAÇÕES DA PESQUISA .....	98
<b>5</b>	<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>101</b>
5.1	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	101
5.1.1	Análise de documentos, com base em Cellard (2012) .....	105
5.1.1.1	Pré-análise .....	105
5.1.1.2	Análise.....	107
5.1.2	Pré-análise do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Projeto Pedagógico de Curso .....	108
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOCUMENTAL .....</b>	<b>126</b>

6.1	ANÁLISE DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO .....	130
6.1.1	Análise dos resultados: Plano de Desenvolvimento Institucional .....	132
6.1.2	Análise dos resultados: Projeto Pedagógico de Curso .....	141
6.1.3	Análise dos resultados: matriz curricular e ementas das disciplinas da Licenciatura em Matemática .....	150
6.2	ANÁLISE DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO COM ÊNFASE NAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS DESENVOLVIDAS NAS DIMENSÕES GESTÃO, CURRÍCULO E ESPAÇO FÍSICO .....	155
6.2.1	Análise do Plano de Desenvolvimento Institucional, com ênfase no espaço físico e gestão .....	159
6.2.2	Análise do Projeto Pedagógico de Curso, com ênfase no currículo .....	167
6.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: LIMITES E POTENCIALIDADES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA .....	171
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>183</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>190</b>
	<b>ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>201</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os debates e discussões acerca da inclusão da educação ambiental na educação superior não são recentes. Todavia, essa práxis ainda não recebeu, no âmbito da educação superior, o tratamento adequado, principalmente em se tratando das licenciaturas. Em vista do atual cenário ambiental do planeta, que está em estado de degradação, é importante evidenciar a necessidade de transformações. Nessa perspectiva, discussões relativas à educação ambiental no âmbito das licenciaturas precisam avançar, a fim de definir as bases teóricas e conceituais em que essa prática deve ser instituída.

Os problemas ambientais pelos quais o planeta atravessa estão relacionados à modernidade e ao processo de industrialização, que, movidos pela “concorrência capitalista geraram um aumento extraordinário de produtividade e, portanto de excedentes materializados [...]” (LOUREIRO, 2019, p. 99), contribuindo para o alto consumo de combustíveis fósseis, o desmatamento, a poluição dos rios, mares e atmosfera, a redução do volume de água, o aquecimento global, o efeito estufa, a extinção de espécies de plantas e animais, as mudanças climáticas, entre outros. Associado a esses acontecimentos, está o ser humano, que, além de não cuidar do ambiente em que vive, de forma inconsequente e desmedida, vem explorando os recursos naturais, não demonstrando preocupações com a sustentabilidade do planeta e as futuras gerações que nele viverão. Tal fato se percebe ao observar as ações omissas de considerável parte da população, que ainda comete equívocos do tipo: não reciclar o lixo; jogar lixo nos rios e mares ou próximo deles; fazer pouco cultivo de plantas; desperdiçar água e energia elétrica; usar frequentemente automóveis sem preocupação com a poluição etc.

Se não ocorrer uma mudança de postura nas relações do homem com a natureza, bem como na abordagem da educação ambiental, que precisa evoluir do individual para o coletivo, a situação do planeta tenderá a piorar, pois essa prática “[...] não se realiza do sujeito para o mundo, mas entre sujeitos que coletivamente agem para transformar o mundo e se transformar [...]” (LOUREIRO, 2019, p. 106). Tais mudanças, porém, precisam considerar uma visão mais ampla, pensada coletivamente, tratando as questões ambientais como prioridades políticas e governamentais na busca por transformações sociais que visem à sustentabilidade do planeta.

De acordo com Bettiol *et al.* (2017), a situação do planeta já é bastante agravante, uma vez que a concentração de gases que provocam o efeito estufa na atmosfera atingiu níveis muito elevados desde o início da Revolução Industrial. Pesquisas indicam que a concentração de gases do tipo dióxido de carbono aumentou cerca de 40%, a de metano cresceu 150% e a de óxido nitroso, 20%, demonstrando que, embora a abordagem de temas que incitam a busca por um planeta sustentável tenha aumentado nas mídias, os índices são assustadores, evidenciando o descaso da população.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2008) também chama atenção para as consequências da poluição, alertando que o descompasso climático pode impactar a saúde das pessoas de forma imediata, com mortes causadas por inundações, furacões, seca, entre outros. De forma sutil, a poluição influencia também o ecossistema, estimulando a ocorrência de doenças, uma vez que as variações no clima, decorrentes da poluição, podem provocar o aumento das pragas e plantas invasoras de diferentes culturas, sendo estas diretamente afetadas pelas condições ambientais.

Evidências físicas de alterações climáticas são relatadas no documento intitulado *O Brasil e as mudanças climáticas* (KRUG *et al.*, 2019), ressaltando-se que tais mudanças são colossais, além de se reconhecer a inegável responsabilidade humana nesse processo. Segundo os autores, o clima está sendo alterado e seus impactos atuais e futuros acometem diretamente a humanidade. Com esse agravante, além dos prejuízos a toda a comunidade de vida no planeta, a economia do Brasil fica prejudicada, haja vista que “um terço das exportações que mantém a balança comercial positiva e o crescimento do país, é derivada de produtos ‘naturais’” (KRUG *et al.*, 2019, p. 8).

Diante dessa problemática, percebem-se a necessidade e urgência da abordagem da educação ambiental nas licenciaturas, pois, apesar de as preocupações socioambientais terem aumentado, existe inconsistência em seu tratamento em algumas áreas de ensino, tanto na educação básica quanto na educação superior, a exemplo da Matemática, que apresenta poucas produções bibliográficas brasileiras sobre a temática ambiental, demonstrando as limitações da disciplina. Nesse campo, a abordagem é precária e pouco tem contribuído para a disseminação da educação ambiental no Brasil.

Conquanto possam ser encontradas nas Instituições de Ensino Superior (IES) notáveis iniciativas, mesmo que isoladas – uma ou outra disciplina na grade curricular, um grupo de estudos ou um projeto de extensão –, de forma geral, a abordagem do tema é escassa (GUERRA; FIGUEIREDO, 2014). Frisa-se que a prática da educação ambiental precisa ocorrer nas escolas e nas IES, de maneira a explorar o seu potencial crítico, em articulação com as dimensões sociais, culturais, econômicas, políticas e ecológicas (LAYRARGUES; LIMA, 2014); realizar tais articulações pode ser uma alternativa para conscientizar e pensar nas questões ambientais, a fim de promover transformações sociais.

Assim, a educação ambiental precisa ser planejada e constar nos documentos norteadores das instituições educativas, em todos os níveis de ensino, incluindo a educação superior, em especial, as licenciaturas, que são o alicerce da formação do professor da educação básica. Esse docente, por meio da sua prática educativa, constitui-se num grande difusor e socializador de informações capazes de desenvolver nos alunos mudanças de atitudes e de posturas críticas ante a realidade ambiental em que vivem. Por isso, se faz necessário preparar esses profissionais para que possam realizar educação ambiental em sua prática pedagógica e aproveitar o grande potencial educativo que a docência oferece.

Considerando esse cenário, Guerra e Figueiredo (2014) alertam que a escola e as IES encontram grandes empecilhos para efetivar a inclusão da educação ambiental, conforme as diretrizes propostas pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA). Por exemplo, a própria formação dos professores continua se desenvolvendo de forma conservadora, moldada pela racionalidade hegemônica (GUIMARÃES, 2004), ou seja, de forma despolitizada. Nesse viés, a educação tem um papel fundamental no desenvolvimento de uma concepção contra-hegemônica, partindo da prática social e da compreensão da realidade em sua totalidade, na busca por transformações. Desse modo, ela tem um grande desafio: formar futuras gerações comprometidas com a sustentabilidade de toda forma de vida no planeta. Para isso, a educação ambiental precisa ser incorporada de forma efetiva a todas as modalidades de ensino, conforme explicitam as leis de educação ambiental no Brasil.

A respeito da formação de professores, de modo geral, as preocupações têm sido frequentes, tanto no âmbito nacional quanto global, podendo ser percebidas em pesquisas, debates e literaturas atuais, a exemplo de Nóvoa (2000, 2017),

Romanowski e Martins (2013), Gatti (2010, 2013), Libâneo (2008, 2013), entre outros. Já sobre a formação inicial de professores de Matemática, as pesquisas são irrisórias, especialmente em se tratando da abordagem da educação ambiental, evidenciando a necessidade e emergência de estudos nessa área da educação.

De acordo com Muniz e Silva (2013), a demanda por pesquisas no âmbito da Matemática é acentuada quando se percebe, além da insuficiência nos campos teórico e prático, o baixo impacto da formação inicial sobre a prática do professor, uma vez que os saberes adquiridos têm pouca relação com as práticas vivenciadas no cotidiano pedagógico. Tais fatores implicam o aumento de demanda pela formação continuada, sendo a ela impostas responsabilidades por dar conta do que a formação inicial não concretizou.

Diante disso, esta pesquisa ganha relevância ao investigar de que maneira a educação ambiental está proposta nos documentos norteadores da formação das Licenciaturas em Matemática. A tese que se defende assim se explicita: a abordagem da educação ambiental na Licenciatura em Matemática apresenta fragilidades teórico-metodológicas, sendo trabalhada de forma pontual.

Nessa perspectiva, esta pesquisa tem como objeto de investigação a presença da educação ambiental na Licenciatura em Matemática, assentando-se nas IES de Santa Catarina. Com o objetivo geral de analisar a presença da educação ambiental nos documentos norteadores da Licenciatura em Matemática, traçaram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Compreender a presença da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso nas dimensões ensino, pesquisa e extensão e sua conformidade com a política de educação ambiental.
- b) Buscar, na matriz curricular e ementa das disciplinas da Licenciatura em Matemática, a presença de componentes curriculares que tenham aproximações com a educação ambiental.
- c) Identificar práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito das dimensões espaço físico, gestão e currículo.
- d) Verificar a existência de projetos inovadores que desenvolvam articulações com a educação ambiental nas instituições pesquisadas.

Posto isso, esta tese tem o propósito de apresentar os resultados de um estudo realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do

Paraná, na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas: Elementos Articuladores, como requisito para a obtenção do título de doutor no referido programa.

O aporte teórico utilizado para seu desenvolvimento apresenta-se da seguinte forma:

- a) Sobre educação e educação ambiental na educação superior, citam-se: Guimarães (2004, 2005), Reigota (1998), Leff (2003), Carvalho (2004), Sauvé (2005), Saviani (2008), Sorrentino *et al.* (2005), Kitzmann (2007), Lima (2009), Guerra e Figueiredo (2010, 2014), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2019).
- b) Quanto à fundamentação da educação matemática, tem-se: D'Ambrósio (1996, 2002, 2018, 2020), Bicudo (1997), Nacarato e Lopes (2005), Borba e Araújo (2006), Fiorentini e Lorenzato (2012) e Souza e Pataro (2015).
- c) Com o propósito de analisar as políticas de educação ambiental no Brasil e as diretrizes para o ensino da Matemática, citam-se: a PNEA (BRASIL, 1999), o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (BRASIL, 2005) e as DCNEA (BRASIL, 2012a).
- d) Finalmente, para a análise das políticas para o ensino da Matemática, foram pesquisados: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1997), as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2001a), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena (BRASIL, 2002) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino de Matemática (BRASIL, 2017a).

O percurso desenvolvido na produção da tese cumpriu cinco etapas distintas, porém entrelaçadas, para atender a um só fim: a educação ambiental. A primeira etapa consistiu na compreensão e apropriação da legislação que trata da educação ambiental no Brasil e das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino da Matemática.

A segunda etapa buscou fundamentos teóricos para a abordagem do tema, por meio de revisão de literatura em livros, revistas, artigos científicos e bancos de teses e dissertações, tanto da educação ambiental quanto da matemática.

Na terceira etapa, foram mapeadas as IES de Santa Catarina que possuem curso de Licenciatura em Matemática e realizada a coleta dos documentos

necessários para a análise documental, buscando verificar de que forma ocorre a educação ambiental nesses cursos em relação às políticas de educação ambiental.

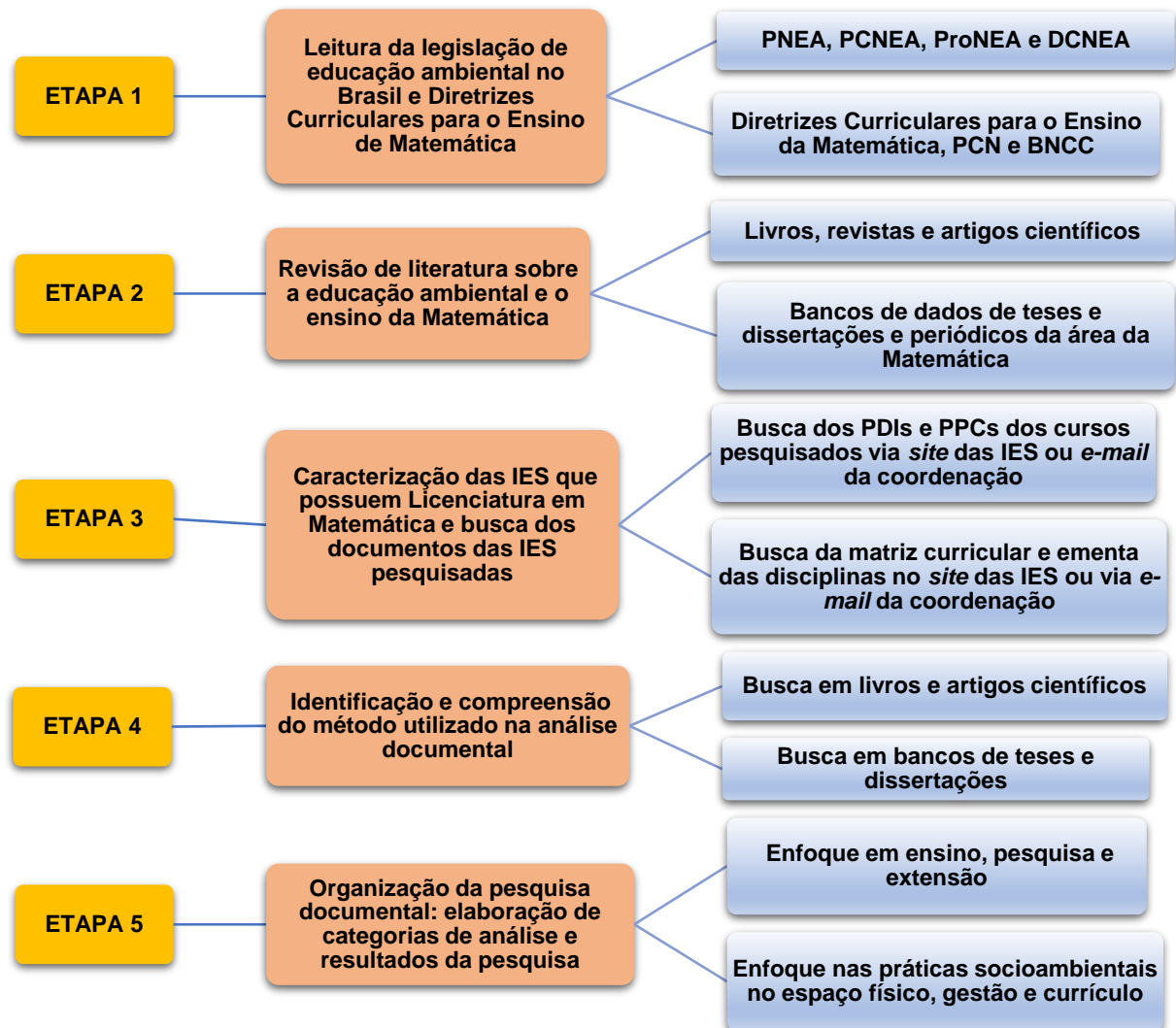
A quarta etapa buscou identificar que tipo de método seria apropriado para o estudo. Assim, diversas pesquisas foram feitas em bancos de teses e dissertações, com o objetivo de encontrar o referido método. Selecionou-se o método apresentado por Cellard (2012), por ser específico para a análise de documentos escritos. Das pesquisas encontradas com essa metodologia, destacam-se Silva (2019), Pereira (2012), Trein (2020), entre outros.

Por fim, na quinta etapa, foram elaboradas estratégias para o desenvolvimento da pesquisa, bem como os eixos temáticos que conduziram a investigação. Desse modo, a pesquisa tratou de identificar a presença de elementos articuladores da educação ambiental nas três dimensões da educação superior (ensino, pesquisa e extensão), bem como nos componentes curriculares e ementa das disciplinas do curso, visando à aproximação com a educação ambiental, as práticas socioambientais, com ênfase nos três eixos da educação ambiental: organização curricular, gestão e edificações, e as práticas consideradas projetos inovadores em educação ambiental nas instituições de ensino pesquisadas.

A Figura 1 apresenta um esquema descritivo das etapas da pesquisa.



FIGURA 1 – ETAPAS DA PESQUISA.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Quanto à justificativa para a escolha do tema, atribui-se inicialmente o interesse pessoal da pesquisadora, que, ao ter consciência do atual cenário ambiental do planeta, busca contribuir para reverter esse quadro enfadonho no qual o ecossistema se encontra, pois preservar o meio ambiente é responsabilidade de todos. Além disso, a pesquisadora faz parte do quadro de profissionais da educação e, assim, considera extremamente relevante que todos os professores desenvolvam a consciência da responsabilidade socioambiental, incluindo os docentes de Matemática, a fim de realizar a prática da educação ambiental de forma efetiva e contínua.

O interesse acadêmico da pesquisadora pelo estudo aqui apresentado se justifica pelo fato de, ao realizar uma busca em bancos de dados de teses e dissertações, bem como em periódicos da área da Matemática, verificar a escassez de trabalhos no âmbito da educação superior que apresentam articulações com a

educação ambiental, principalmente em se tratando de pesquisas documentais, o que manifesta um sentimento de estranheza, visto que os cursos de formação inicial de professores deveriam ser os primeiros a contribuir, por meio de pesquisas, na busca de minimizar os resultados do atual panorama ambiental do planeta.

A escassez de pesquisas documentais no âmbito da educação superior também é percebida por Lüdke e André (1986), que esclarecem que tal carência se dá não somente nessa área, mas também em outras das ciências sociais. As autoras chamam atenção para a relevância desse tipo de pesquisa para a produção acadêmica, pois, além de possibilitar a constatação de novos aspectos de um tema ou problema, pode servir de complemento aos dados que já foram acessados por outras técnicas de pesquisa.

Em consonância, Cellard (2012) ressalta a relevância da pesquisa documental. Para o autor, os documentos escritos são fontes extremamente valiosas e insubstituíveis em quaisquer reconstruções que se referem a um passado relativamente longínquo, haja vista que a memória apresenta limitações quando da busca por acontecimentos que ficaram no passado e que podem ser esquecidos ou ter as lembranças modificadas.

Nesse viés, a relevância socioambiental desta pesquisa documental justifica-se por meio do levantamento de dados realizado nos documentos norteadores da Licenciatura em Matemática, podendo constituir uma iniciativa valorosa e surtir efeitos para as futuras gerações.

Contribuíram também para a escolha do tema a experiência profissional da pesquisadora em Matemática e a formação acadêmica na área, o que a levou a observar, ao longo dos anos, a ausência da abordagem da educação ambiental, tanto no âmbito da educação superior quanto no cotidiano pedagógico dos professores de Matemática.

As preocupações com questões ambientais, bem como com a prática da educação ambiental no contexto escolar, fazem parte do percurso profissional e acadêmico da pesquisadora desde 1993, quando iniciou seu percurso docente em escolas isoladas do município de Lages, Santa Catarina. Com o intuito de justificar seu interesse e motivação pelo tema desta tese, apresenta-se um breve relato da história de vida da autora.

Seu percurso pedagógico iniciou-se no ano de 1993, em escolas isoladas do município de Lages e região, às quais dedicou quatro anos, não só desempenhando

a função de professora de todas as áreas, mas também de supervisora, diretora, orientadora, secretária, merendeira, entre outras. Durante esse período, percebeu várias ações no meio ambiente da localidade onde lecionava que lhe causavam preocupações, tais como: a prática das populares queimadas como alternativa de limpeza de área e preparação da terra para novo plantio; a vasta extensão de terras sem plantio; a derrubada excessiva de árvores etc. Por mais que se conversasse com os alunos para que duplicassem o conhecimento com seus pais, parentes e comunidade sobre os males das queimadas, ainda se via fumaça nos arredores da escola.

Concomitantemente, a trajetória acadêmica da pesquisadora iniciou-se em 1993, no curso de Ciências Econômicas (primeira graduação), e findou em 1998, na Universidade do Planalto Catarinense, em Lages. O referido curso teve duração de cinco anos e era considerado um dos mais penosos da faculdade, pois tinha alto grau de evasão e reprovações. Para sua finalização, era quesito obrigatório a apresentação de trabalho monográfico, tendo sido o tema escolhido justamente a educação ambiental. O trabalho de conclusão apresentado, com o título *Contribuições da Lei ZPF (Zona de Processamento Florestal) para o município de Lages*, tinha como objetivo geral esclarecer aos empresários do ramo madeireiro os benefícios ofertados pela lei, bem como as potencialidades de fomentar esse segmento para a economia da cidade. Agregava-se a isso a importância do plantio de árvores em substituição de outras possibilidades.

A lei estudada ofertava uma série de benefícios fiscais aos empresários do ramo que beneficiassem a madeira dentro do território de origem, em vez de exportá-la *in natura*. Assim, além do valor agregado ao produto de exportação, seria necessária a utilização de outros produtos para o beneficiamento, como também mão de obra qualificada para realização do trabalho, fomentando a economia do município e gerando mais empregos. Ainda, a concentração das receitas não giraria simplesmente pela derrubada de árvores, mas, sim, pelo fato de as poucas derrubadas serem beneficiadas na região de origem.

Em análise, entende-se que a pesquisa foi relevante para o município, visto que evidenciou o desconhecimento de muitos empresários ligados ao setor madeireiro quanto aos benefícios da lei. Os poucos que a conheciam ainda necessitavam de acompanhamento mais dirigido e informativo acerca do seu funcionamento.

No início de 2001, morando em Florianópolis, a pesquisadora dedicou-se aos estudos para docência em Matemática, na Universidade do Estado de Santa Catarina. Por ter graduação em Ciências Econômicas, cujo currículo contemplava várias disciplinas na área da Matemática, pôde validar algumas, concluindo o curso num período mais curto. O referido curso teve enfoque na formação pedagógica para docência na educação básica e profissional em nível médio, ou seja, licenciatura para docência em Matemática.

Como docente, frequentou várias capacitações – nenhuma na área de educação ambiental –, tais como: Pedagogia inclusiva e síndromes da infância; As ciências exatas no currículo; Pedagogia da marginalização; Jogos lúdicos em Matemática; Refletindo a práxis em educação matemática; Linguagem logo aplicada ao ensino da Matemática; Horizontes possíveis; Desafios imediatos, entre outras.

Em 2004, realizou e foi aprovada em concurso público para o cargo de professora de Matemática na Prefeitura Municipal de Florianópolis, no qual busca a cada dia o aperfeiçoamento da prática educativa, a fim de contribuir com uma sociedade melhor e um planeta ambientalmente sustentável. Em vista disso, cursou mestrado no período de 2014 a 2015, em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, na Universidade Regional de Blumenau, o que possibilitou vivenciar muitas experiências positivas, tanto acadêmicas quanto profissionais, além da grandiosidade que representa estudar! No programa, a dissertação desenvolvida, com o título *Filmes cinematográficos como organizadores prévios para uma aprendizagem matemática significativa*, deu encabeçamento para a realização da prática de educação ambiental pelo uso do filme *O dia depois de amanhã* em turmas de 9º ano e a articulação de conceitos matemáticos elementares da teoria do caos com questões ambientais. Tal pesquisa aguçou o interesse pelo tema que atualmente se pesquisa.

Em 2018, iniciou o doutoramento na Universidade Tuiuti do Paraná, na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas: Elementos Articuladores, no qual desenvolveu esta tese, intitulada *Educação ambiental nos cursos de Licenciatura em Matemática de Santa Catarina*. O referido doutorado propiciou frequentar várias disciplinas que deram suporte para o desenvolvimento desta pesquisa, assim como para a participação em eventos científicos da área de educação ambiental, tanto em nível nacional quanto internacional.

Nos anos de 2018 e 2019, realizou apresentações de trabalhos e trocas de experiências com outros pesquisadores da área ambiental, com destaque para a Dra.

Lucie Sauvé, em Mazatlan (México), Dr. Frederico Loureiro (Sergipe), Dr. Philippe Pomier Layrargues (Sergipe), Dra. Isabel de Carvalho (Sergipe), entre outros estudiosos que fazem parte desta pesquisa. Dos eventos científicos na área da educação ambiental em que houve participação com apresentação oral de trabalhos, destacam-se: II Congresso Internacional de Conhecimentos Pertinentes para Educação na América Latina: Formação de Formadores (2018); X Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental (2018); 5º Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (2018); IV Fórum de Educação Ambiental Crítica (2018); XV Congresso Nacional do Meio Ambiente (2018); XII Seminario Internacional “Derecho a la Educación Pública y Trabajo Docente: Resistencias y Alternativas” (2018); Congreso Iberoamericano de Educación para la Sustentabilidad Universitaria (2018); IX Congreso Internacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (2019); Seminário de Educación Ambiental em las Universidades Latino Americanas: Retos, Perspectivas y Apuestas (2019); X Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental; e VII Encontro Sergipano de Educação Ambiental (2019).

Os estudos desenvolvidos no âmbito da educação ambiental oportunizaram aprimoramento num tema que apresenta fragilidades no ensino da Matemática, embora exista sua obrigatoriedade por meio da legislação, como a PNEA e as DCNEA. Acredita-se que, com o doutoramento em Educação e o desenvolvimento desta tese, foram trilhados caminhos para despertar o interesse de outros educadores da área por desenvolver a prática da educação ambiental no seu cotidiano pedagógico, assim como pesquisas que possam contribuir para minimizar os atuais problemas ambientais.

Ante o exposto, destaca-se que há indícios de precariedade na abordagem relacionada à educação ambiental na formação inicial dos professores de Matemática, a exemplo das poucas produções bibliográficas encontradas na área na perspectiva da educação ambiental. Contudo, o art. 3º, inciso III, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena estabelece como um dos princípios norteadores para o exercício profissional “[...] a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento” (BRASIL, 2002).

Nessa perspectiva, ao buscar trabalhos publicados em bancos de teses e dissertações, bem como em periódicos da área da Matemática, desenvolvidos na educação superior no período de 2014 a 2018 e que possuem articulações com a educação ambiental, com o propósito de apoiar os procedimentos iniciais deste estudo, identificou-se uma escassez de trabalhos nos parâmetros desta pesquisa.

Na primeira investida para delinear a investigação, foram centrados esforços no *site* Estado da Arte da Educação Ambiental no Brasil (EArte)<sup>1</sup>, utilizando como filtros: qualquer campo – ensino superior, formação inicial, licenciatura em matemática e, no resumo, matemática. Foram encontrados dois registros de trabalhos, sendo um na educação superior e outro na formação inicial; todavia, ambos se tratavam da mesma pesquisa, ou seja, somente um trabalho foi identificado pelos parâmetros dessa busca. Com o uso do descritor “licenciatura em matemática”, nenhum trabalho foi localizado.

Ressalta-se que outros *sites* de busca também foram pesquisados e os resultados encontrados estão devidamente explicitados e discutidos no capítulo 4 desta pesquisa, cuja denominação é “Revisão de literatura da Matemática na perspectiva da educação ambiental”.

Constituindo a fusão das duas temáticas um grande desafio para os profissionais da área da Matemática, o desenvolvimento desta tese busca contribuir para a elucidação de inquirições importantes que medeiam os referidos temas.

Em termos de encaminhamentos metodológicos, quanto à forma de interpelação do tema, a pesquisa configura-se como qualitativa, que, de acordo com Bardin (2011, p. 145), “corresponde a um procedimento mais intuitivo, mas também mais maleável e mais adaptável a índices não previstos, ou a evolução das hipóteses”. Além disso, pela natureza da pesquisa, utilizou-se o método documental proposto por Cellard (2012, p. 295), uma vez que, por admitir realizar alguns tipos de reconstrução,

---

<sup>1</sup> “O Projeto EArte teve origem em uma iniciativa do Prof. Dr. Hilário Fracalanza, a partir do Projeto de Pesquisa “O que sabemos sobre Educação Ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica (dissertações e teses)”, que possibilitou a constituição inicial de parte do acervo e de um catálogo preliminar dos trabalhos referenciados. Desenvolvido no período de 2006 a 2008 pelo Grupo FORMAR Ciências, por meio do Centro de Documentação da Faculdade de Educação da UNICAMP – Cedoc, com apoio do CNPq. O projeto foi retomado a partir de 2008, com a participação de pesquisadores de Universidades do Estado de São Paulo (UNESP Rio Claro, UNICAMP - Campinas e USP - Ribeirão Preto), e passou a receber a designação de Projeto EArte. O sistema eletrônico de classificação dos documentos desenvolvido foi associado a um sistema de busca de informações, com diversas possibilidades de cruzamentos dos diferentes dados e descritores [...]” (EARTE, 2021).

“o documento escrito constitui, portanto, uma fonte extremamente preciosa para todo pesquisador nas ciências sociais”.

Para seu desenvolvimento, foram pesquisados documentos norteadores das IES do estado de Santa Catarina e da Licenciatura em Matemática – Plano de Desenvolvimento Institucional e Projeto Pedagógico de Curso, respectivamente –, cuja análise pautou-se nos seguintes eixos temáticos: (i) elementos articuladores de educação ambiental nas dimensões ensino, pesquisa e extensão; (ii) práticas socioambientais com foco nos três eixos da educação ambiental (espaço físico, gestão e currículo); (iii) aproximação dos componentes curriculares da Licenciatura em Matemática com a educação ambiental; (iv) projetos inovadores em educação ambiental.

Almeja-se que os resultados desta tese tornem mais favoráveis as decisões políticas educacionais para acompanhamento e supervisão da prática da educação ambiental, para que esta ocorra de forma efetiva e contínua na Licenciatura em Matemática, como também favoreçam a implementação desse tipo de formação aos professores da disciplina já graduados, uma vez que desenvolver a prática da educação ambiental é dever de todos os docentes.

Posto isso, este estudo está estruturado em sete capítulos, cujos conteúdos centrais e/ou subtemas são expostos a seguir.

Na introdução, apresentam-se o tema da pesquisa e os elementos que a compõem, a exemplo dos objetivos que deram origem ao estudo do tema proposto, da questão da investigação e da justificativa para escolha do referido tema. Na problemática, são trazidas reflexões sobre o atual cenário ambiental do planeta e as controvérsias da formação em Matemática na perspectiva da educação ambiental. Seguidamente, desenvolve-se uma rápida explanação da metodologia de pesquisa e, finalmente, é apresentada a forma como estão dispostos os capítulos.

No segundo capítulo, intitulado “Educação ambiental: aprofundamentos teóricos”, são abordados aspectos que fundamentam teoricamente a pesquisa, divididos em três subseções, para melhor compreensão. Na primeira, encontra-se o aprofundamento do tema da educação ambiental, com ênfase em seu processo histórico de construção tanto no Brasil quanto no campo internacional. Na segunda, estão descritas as correntes de educação ambiental a partir de Sauvé (2005) e as macrotendências de educação ambiental a partir de Layrargues e Lima (2014). Por

fim, na terceira subseção, desenvolve-se um estudo das políticas de educação ambiental no Brasil.

O terceiro capítulo, intitulado “A formação de professores e a Licenciatura em Matemática: políticas públicas e diretrizes”, também está dividido em três subseções: a primeira trata da formação de professores, apresentando os aspectos históricos da formação em Matemática e o desafio do trabalho na perspectiva da educação ambiental; a segunda traz as políticas públicas e diretrizes para a formação inicial de professores de Matemática na perspectiva da educação ambiental; e a terceira sugere uma fusão entre a educação ambiental e a educação matemática, incitando possíveis articulações.

O quarto capítulo apresenta os resultados de uma pesquisa bibliográfica desenvolvida no âmbito da Matemática em articulação com a educação ambiental, que assim se anuncia: “Levantamento bibliográfico da Matemática na perspectiva da educação ambiental”. A pesquisa tem enfoque em bancos de teses e dissertações, em específico, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e EArte, considerando as produções em educação matemática em 2019 e 2020; como também nos cinco periódicos mais acessados em 2018 da área da Matemática na perspectiva da educação ambiental, a saber: Zetetiké, Boletim de Educação Matemática (Bolema), Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa e Revista Eletrônica de Educação Matemática (Revemat).

O quinto capítulo, cujo título é “A educação ambiental nos cursos de Licenciatura em Matemática de Santa Catarina”, apresenta os aspectos metodológicos inerentes à pesquisa, estando organizado em função das contribuições metodológicas de Cellard (2012). Dessa forma, desenvolve-se a pré-análise dos documentos institucionais nas dimensões: contexto do documento, autores, autenticidade e confiabilidade do texto, conceitos-chave e lógica interna do texto.

O sexto capítulo, denominado “Análise documental”, anuncia a análise dos dados coletados nas instituições pesquisadas, bem como apresenta a discussão dos resultados obtidos na pesquisa realizada nos documentos das referidas instituições, aproximando das políticas relacionadas à educação ambiental e de autores que desenvolvem pesquisas nessa dimensão.

Por fim, o sétimo capítulo traz as considerações finais deste estudo, sucedidas dos elementos pós-textuais: referências e anexo.



Nesse ínterim, esta tese forneceu elementos para dar continuidade ao estudo da educação ambiental no âmbito da Matemática, buscando investigar o atual contexto da formação inicial do professor dessa área, bem como evidenciou a necessidade de desenvolver a educação ambiental na prática educativa da disciplina.

## 2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APROFUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo busca apresentar aprofundamentos teóricos sobre educação ambiental. Para tanto, é organizado em três subseções: a primeira destina-se a apresentar o processo histórico de construção da educação ambiental tanto no Brasil quanto no campo internacional; a segunda aborda as correntes de educação ambiental a partir de Sauvé (2005) e as macrotendências de educa o ambiental a partir de Layrargues e Lima (2014); e a terceira apresenta um estudo das políticas de educa o ambiental no Brasil.

### 2.1 EDUCA O AMBIENTAL

O marco da educa o ambiental se deu inicialmente com a Conferência de Tbilisi, em 1977, na Geórgia, realizada pela Organiza o das Na es Unidas para a Educa o, a Ciência e a Cultura (Unesco) e pelo Programa das Na es Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Nesse encontro global, com base nas pesquisas já realizadas, identificou-se uma nova dimensão da educa o, a educa o ambiental, tendo sido deliberadas prioridades para sua aplica o. O documento formulado pela Unesco, denominado *A educa o ambiental: as grandes orienta es da Conferência de Tbilisi*, serviu de referência para órgãos e institui es incumbidos da educa o ambiental, tanto no âmbito nacional quanto internacional.

A referida conferência possibilitou também a elabora o de um conceito para a educa o ambiental, que assim se apresenta:

A educa o ambiental   um processo de reconhecimento de valores e clarifica o de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em rela o ao meio para entender e apreciar as inter-rela es entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educa o ambiental também está relacionada com as práticas das tomadas de decisões e a  tica que conduzem para a melhora da qualidade de vida (SATO, 2002, p. 23).

No Brasil, o relato da trajetória da educa o ambiental conta com a contribui o de alguns pesquisadores, dando-se ênfase, neste texto, a Lima (2009), sem desprezar o auxílio dos demais.

Aflorada na década de 1970, como fragmento do movimento ecológico, surgiu “da preocupa o da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gera es” (CARVALHO, 2004, p. 51), tendo ganhado

“[...]alguma relevância a partir de meados da década de 1980 [...]” (GUIMARÃES, 2004, p. 16). Em sua origem, reunia uma pluralidade de contribuições, até mesmo de disciplinas científicas, matrizes filosóficas, posições político-pedagógicas e movimentos sociais. Entretanto, algumas tendências dominantes adulteraram o seu perfil, como a tendência crítica, que conduziu debates e a direção do seu curso histórico.

Entre os setores que influenciaram sua formação no país, Lima (2009, p. 149) destaca

[...] 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.

Conforme o autor, a influência da crítica marxista ou frankfurtiana na educação ambiental principiou com a educação popular e a reflexão pedagógica realizada por autores importantes da história, como segue:

As influências críticas de origem marxista ou frankfurtianas, que chamam nossa atenção nesse momento, chegam à educação ambiental brasileira por meio da educação popular, especialmente mediante a reflexão pedagógica e política de nomes como Paulo Freire, Carlos Rodrigues Brandão, Moacir Gadotti, entre outros. Gadotti e Torres (1994) definem a educação popular como uma alternativa político-pedagógica aos projetos educativos tradicionais dominantes, que se constituiu, simultaneamente, como modelo teórico e como prática social (LIMA, 2009, p. 148).

Na época, o país vivia um período autoritarista, que teve início com o golpe militar de 1964, só retornando ao Estado Democrático com a eleição indireta de um presidente civil (1985); naquele contexto, o debate político não progredia, tampouco a questão ambiental prosperava, por conta do conservacionismo dominante. Uma das consequências desse clima de autoritarismo traduziu-se no fato de a educação ambiental brasileira ser norteadada por uma visão de perfil tecnicista, conservacionista, apolítica e conservadora.

De acordo com Lima (2009), a educação ambiental inseriu-se nos setores governamentais e científicos com a ideia inicial de conservar bens naturais, mas com forte sentido comportamentalista e tecnicista, compreendendo o ensino de ecologia e resolução de problemas. Já eram nítidas, por outro lado, perspectivas críticas em

alguns setores e órgãos do meio ambiente, que interligavam o social ao ambiental, a exemplo da Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente, no Rio de Janeiro, e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, em São Paulo, que ofertavam textos e guias didáticos nas décadas de 1970 e 1980.

Vale destacar que a educação ambiental só avançou a partir da iniciativa de órgãos envolvidos com o meio ambiente e não dos órgãos educacionais; isso porque “[...] o sistema educacional brasileiro não assimilava as novas ideias, os órgãos ligados ao meio ambiente resolveram tomar a questão para si, o que não foi ruim, pois, ao contrário, ainda estaríamos na estaca zero” (DIAS, 2001, p. 6). Ademais, no fim do período autoritário e início do processo de redemocratização, emergiu uma diversidade de movimentos sociais, organizações não governamentais e associações com vistas à questão ambiental.

O desenvolvimentismo, ideologia político-cultural da época, também liderou debates e discursos ambientais. Contudo, para ele, o discurso ambiental representava um empecilho ao crescimento econômico, visto que o Brasil vivenciava uma fase de crescimento industrial acelerado, conhecido como “milagre brasileiro” (1969-1973); assim, questões de preservação ambiental repercutiam como uma perturbação. Consoante Lima (2009, p. 151),

[...] na Conferência Internacional da ONU sobre Meio Ambiente realizada em Estocolmo e, 1972, a delegação do governo brasileiro liderou a resistência dos países periféricos em defesa do crescimento industrial ‘a qualquer custo’ e contra o que entendiam como manobras dos países centrais para impedir o seu crescimento.

A ideologia desenvolvimentista também considerava a questão ambiental totalmente dissociada da questão social, sendo os problemas sociais prioridades, enquanto as questões de degradação ambiental eram vistas como problemas ou luxos dos países desenvolvidos.

Mais tarde, com o amadurecimento da forma de tratamento da questão ambiental e política, os ambientalistas e membros dos movimentos sociais perceberam que as duas questões não eram antagônicas, mas, sim, dependentes de uma mesma estrutura e modelo de desenvolvimento, que afligia principalmente os mais pobres. Igualmente, a questão ambiental não se reduzia a ensinar a manter limpo o ecossistema e preservar os recursos naturais; uma nova consciência surgiu e

detectava a dificuldade de debater sobre o tema, haja vista que o problema era do próprio modelo de desenvolvimento.

Atualmente, a educação ambiental tem sido considerada uma importante premissa educacional, uma vez que, por meio dela, se oportunizam a socialização e a conscientização de questões capazes de favorecer a redução do alto índice de degradação ambiental, em prol de um planeta sustentável.

Ao buscar uma definição para ela, observou-se que é percebida por intelectuais, cientistas e ambientalistas em suas diferentes dimensões, como política, humana, ética, entre outras. Dessa forma, *a priori* explicita-se aqui o que se convencionou ser chamado conceito oficial de educação ambiental, uma vez que conta na PNEA. Após, serão trazidas outras definições.

Conforme a Lei nº 9.795/1999,

entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

No conceito apresentado na lei, a educação ambiental é percebida como um conjunto de ações realizadas de forma individual e comunitária, cujo fim é conscientizar o povo de que o meio ambiente é um recurso indispensável à sadia qualidade de vida, bem como à sua sustentabilidade. Esse conceito aproxima-se da percepção do meio ambiente como recurso.

Para Layrargues (2012, p. 9), a educação ambiental manifesta-se

[...] como um fenômeno social que, mais do que representar a porta-voz das ideologias ambientalistas, constitui-se na instância dinamizadora e potencializadora capaz de acelerar o processo de disseminação do pensamento ecológico no tecido social e promover a conversão para uma sociedade sustentável.

Conforme o autor, esse reconhecimento da educação ambiental como um fenômeno social explicita a relevância que adquire no momento em que se verifica que o destino das relações entre sociedade e natureza está subordinado à educação e seus paradigmas político-pedagógicos.

Conforme Reigota (1998), entender a educação ambiental como educação política seria o mais adequado, pois esta reivindica e educa as pessoas para que lutem

pela justiça social, pela ética nas relações em sociedade e para que exerçam seus direitos e obrigações em sociedade. Em suas palavras,

a educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. A educação ambiental como educação política enfatiza antes a questão 'por que' do que 'como' fazer. Considerando que a educação ambiental surge e se consolida num momento histórico de grandes mudanças no mundo ela tende a questionar as opções políticas atuais e o próprio conceito de educação vigente, exigindo-a, por princípio, criativa, inovadora e crítica (REIGOTA, 1998, p. 10).

Por sua vez, segundo Dias (2001, p. 160), trata-se de

um dos maiores meios para propagação da informação. Sendo esta a maior fonte de socialização do saber, expandir Educação Ambiental nas escolas seria a melhor e mais favorável forma de diluir as diversas agressões no Meio Ambiente. Levando em consideração que a partir do momento em que se adquire conhecimentos sobre educação ambiental é que, percebe-se a situação em que se encontra o meio ambiente; sendo assim começa-se a trabalhar soluções para que diminuam os índices de degradação ambiental.

Já Loureiro (2019) afirma que ela é extremamente relevante para o ser humano, que precisa ser educado para ser o que é em sociedade. Nas palavras do autor, “a educação é uma dimensão indispensável do tornar-se humano. Por isso, sabendo ou não desse estatuto ontológico, em que o indivíduo só o é em sociedade, tanto se fala da educação como condição para qualquer transformação social” (LOUREIRO, 2019, p. 21).

Ainda, de acordo com Guimarães (2005, p. 9), a educação ambiental é “uma dimensão a ser incorporada ao processo educacional, trazendo tosa uma recente discussão sobre as questões ambientais e as consequentes transformações de conhecimento, valores e atitudes diante de uma realidade a ser construída”. Complementa dissertando que “o novo mundo que queremos, equilibrado e justo, requer o engajamento pessoal e coletivo de educadores e educandos no processo de transformações sociais” (GUIMARÃES, 2005, p. 9).

## 2.2 CORRENTES E TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nesta subseção, buscar-se-á compreender as correntes e as macrotendências da educação ambiental. Para tanto, as primeiras serão tratadas a partir de Sauv e (2005), enquanto as segundas, a partir de Layrargues e Lima (2014).

Importa abordar, inicialmente, as sete representações de meio ambiente relatadas por Sauvé (2005), entendidas por ela como relevantes percep es para a compreensão das correntes de educa o ambiental e o desenvolvimento do projeto educativo da educa o ambiental, a saber: o meio ambiente-natureza; o meio ambiente-recurso; o meio ambiente-problema; o meio ambiente-sistema; o meio ambiente-lugar em que se vive; o meio ambiente-biosfera; e o meio ambiente-projeto comunitário.

De acordo com Sauvé (2005), o meio ambiente, como representa o da natureza, serve para ser apreciado, respeitado e preservado. Nos atuais problemas socioambientais que se enfrentam cotidianamente, existe uma lacuna entre o ser humano e a natureza, sendo fundamental, porém, sua elimina o, pois   por meio da natureza que se reconhece a própria identidade.

Já a representa o como recurso diz respeito a gerir sistemas de produ o e de emprego dos recursos comuns, assim como sistemas de tratamento de resíduos e sobras. Trata-se da gestão das práticas humanas, sejam elas individuais ou coletivas, no que se refere aos recursos vitais retirados desse meio. Por sua vez, como problema, o meio ambiente serve para prevenir, resolver; em outras palavras,   preciso tomar consciência de que os problemas ambientais são, na verdade, questões socioambientais, geralmente ligadas a jogos de interesse, de poder e   escolha de valores.

Como sistema, o meio ambiente define-se pelo pensamento sist mico, isto  , mediante a análise dos componentes das suas rela es como "eco-sócio-sistema", levando a uma compreensão de conjunto das realidades ambientais, de modo a tomar decisões judiciosas necessárias. Consoante Sauvé (2005), dentro de uma perspectiva sist mica, a educa o ambiental leva também a reconhecer os vínculos existentes entre aqui e alhures, entre passado, presente e futuro, entre local e global, entre as esferas política, econômica e ambiental, entre os modos de vida, a saúde e o meio ambiente etc.

Como representa o do lugar em que se vive, refere-se ao lugar a conhecer, a aprimorar; sendo assim,   o ambiente do contexto vivido, da escola, da casa, do trabalho etc., consistindo na primeira etapa da educa o ambiental, em que se busca explorar e conhecer o meio em que se vive. Já a representa o como biosfera trata das realidades socioambientais em nível mundial, como se fossem macro-organismos em reequilíbrio constante e interdependentes da sociedade.

Por fim, como projeto comunitário, tem-se a necessidade de se empenhar mutuamente, uma vez que o meio ambiente é um objeto compartilhado e especialmente complexo, podendo uma abordagem colaborativa favorecer um entendimento melhor e uma intervenção mais eficaz.

Para Sauvé (2005), outras representa es poderiam ser percebidas nessa amplitude que   o meio ambiente, entendido como um conjunto de dimensões entrelaçadas e complementares. Destaca que a insuficiente apropria o dessa amplitude dificulta o desenvolvimento do projeto educativo da educa o ambiental. Como exemplo dessas representa es, cita o "território entre os povos indígenas (onde a rela o de identidade com o meio ambiente   particularmente importante) ou, ainda o meio ambiente paisagem, o dos geógrafos, que abre caminho para a interpreta o dos contextos locais [...]" (SAUVÉ, 2005, p. 319).

Exposto isso, em rela o às correntes de educa o ambiental, Sauvé (2005) acentua que consistem numa sistematiza o que deve ser vista como uma proposta teórica aberta a discussões e críticas, estando intimamente ligadas ao tipo de concep o de meio ambiente, por isso demandando diferentes percursos para sua desenvoltura. Além disso, a autora explicita que algumas são de longa tradi o, outras são mais recentes. O Quadro 1 apresenta as 15 correntes de educa o ambiental propostas.

QUADRO 1 – CORRENTES DE EDUCA O AMBIENTAL

<b>Correntes de longa tradi�o</b>	<b>Correntes mais recentes</b>
Corrente naturalista	Corrente holística
Corrente conservacionista/recursista	Corrente biorregionalista
Corrente resolutiva	Corrente prática
Corrente sist�mica	Corrente crítica
Corrente científica	Corrente feminista
Corrente humanista	Corrente etnográfica
Corrente moral/�tica	Corrente da ecoeduca�o
	Corrente da sustentabilidade

FONTE: ADAPTADO DE SAUVÉ, 2005.

Em sua pesquisa, Sauvé (2005) descreve cada corrente em fun o dos seguintes parâmetros: concep o dominante do meio ambiente; inten o central da educa o ambiental; enfoques privilegiados; e exemplos de estratégias ou de modelos que ilustram a corrente. Busca-se aqui, em síntese, abordar cada corrente, com foco nos enfoques privilegiados, concep o de meio ambiente e inten o.



A corrente naturalista, como o próprio nome indica, está centrada na natureza e possui como concepção o meio ambiente-natureza. Seu enfoque é sensualista e espiritualista, por explorar a dimensão simbólica do relacionamento com a natureza, bem como a compreensão de que os seres humanos são componentes dela. Trata-se de uma corrente com tradição muito antiga, porém, no último século, esteve associada ao movimento de educação para o meio natural ou a outras proposições do tipo “educação ao ar livre”, considerado um dos meios mais favoráveis para compreender e relacionar-se com a natureza, bem como entender os direitos inerentes a ela de existir por si só.

A corrente conservacionista/recursista tem enfoque na conservação dos recursos naturais, tanto no que se refere à qualidade quanto à quantidade de recursos, como “a água, o solo, a energia, as plantas (principalmente as plantas comestíveis e medicinais) e os animais (pelos recursos que podem ser obtidos deles), o patrimônio genético, o patrimônio construído, etc.” (SAUVÉ, 2005, p. 19). Conforme Sauvé (2005), a corrente desenvolveu-se em situa es de guerra, ao se fundir panelas para fazer muni o e identificar os primeiros vestígios de esgotamento dos recursos, após a Segunda Guerra Mundial, nas na es desenvolvidas. Ressalta-se também que os programas que adotam os 3 Rs (Redu o, Reutiliza o e Reciclagem) e os que apresentam a gestão ambiental (gestão da água, de energia, do lixo etc.) são tópicos desta corrente.

A corrente resolutiva aflorou no início da década de 1970, em meio aos emergentes problemas ambientais. Envolve ideias em que o meio ambiente   percebido como um conjunto de problemas, tratando-se de uma corrente que adota a visão central da Unesco, constante em seu Programa Internacional de Educa o Ambiental (1975-1995). Para a autora, nesta corrente, acredita-se que as pessoas devem ser informadas sobre as problemáticas ambientais e, assim, buscar desenvolver habilidades que contribuam para a resolu o de problemas (SAUVÉ, 2005). Tem enfoque na modifica o de comportamento ou de programas comunitários, tendo alguns pesquisadores criado modelos pedagógicos de desenvolvimento sequencial de habilidades para resolu o de problemas com vistas a esta corrente.

A corrente sist mica favorece o enfoque sist mico cognitivo, que propicia entender devidamente as realidades e problemáticas ambientais. Ela permite conhecer os distintos componentes de um sistema ambiental, bem como a rela o

entre eles; conhecer os componentes biofísicos e sociais de uma situação ambiental é fundamental para a visão de conjunto, pois representa uma súpula da realidade e propicia chegar à totalidade do sistema ambiental. Essa visão de totalidade contribui para a orientação no que se refere à existência de pontos fragmentados no sistema, como também identifica as vias de evolução, oportunizando encontrar soluções mais favoráveis ao meio ambiente.

Com enfoque no processo científico, o propósito da corrente científica é tratar com rigor as problemáticas ambientais, de forma cognitiva, realizando uma análise de causa e efeito. As hipóteses são levantadas ou reformulam-se as já existentes, a partir da observação dos fenômenos e da realidade ambiental. Para esta corrente, o meio ambiente é objeto de conhecimento para a análise e busca de soluções favoráveis; assim, ela está relacionada ao desenvolvimento de habilidades ligadas à ciência do meio ambiente, necessariamente do interdisciplinar para o transdisciplinar.

A corrente humanista enfatiza a dimensão humana do meio ambiente, na interseção da natureza e da cultura. O ambiente não é tratado simplesmente como um conjunto de componentes biofísicos, mas, sim, um meio de vida que envolve dimensões históricas, políticas, culturais, econômicas, entre outras. A riqueza não é somente natural, mas também cultural. Para esta corrente, o enfoque é cognitivo, pelo rigor da observação, da análise e da síntese, mas convoca também o sensorial, o afetivo e a criatividade. As construções e os arranjos feitos pelo ser humano comprovam os laços entre a criação do homem, os materiais e as possibilidades da natureza. Assim, o meio ambiente é também considerado o da cidade, das plantas cultivadas, das praças públicas etc. Ademais, a porta de acesso para compreender o meio ambiente é a paisagem, mesmo que continuamente transformada pelo ser humano.

Na corrente moral/ética, o agir fundamenta-se num conjunto de valores um tanto conscientes e coerentes entre si, estando a centralidade das proposições de educação ambiental no desenvolvimento dos valores ambientais. Alguns adotam a “moral ambiental”, recomendando um código de conduta socialmente desejável e que, mais substancialmente, pode tratar da desenvoltura de uma legítima competência ética. Considera-se aqui uma estratégia muito apropriada a análise de distintas correntes éticas, como o sociocentrismo, antropocentrismo, biocentrismo, ecocentrismo etc.

A corrente holística tem enfoque unicamente analítico e racional da realidade ambiental e está presente em muitos problemas da atualidade. Nesse sentido, é necessário considerar não somente as múltiplas dimensões das realidades socioambientais, mas também das pessoas que se relacionam com estas, da globalidade e da complexidade do “ser no mundo”. Nesta corrente, as proposições não são análogas – enquanto umas canalizam as preocupações do tipo psicopedagógico, apontando para o desenvolvimento global do indivíduo (no que se refere à totalidade do ser) em relação ao meio ambiente, outras estão imersas na cosmologia (visão de mundo), enunciando que todos os seres estão intimamente ligados, o que direciona para um conhecimento orgânico do mundo e uma conduta participativa no ambiente.

O biorregionalismo emergiu como corrente pelo movimento de retorno a terra, no fim do século passado, após as decepções com o processo desmedido de industrialização e urbanização da população. Esta corrente, que se define como um movimento socioecológico, aspira em particular à dimensão econômica da gestão do meio ambiente. Motiva-se, muitas vezes, por uma ética ecocêntrica e centraliza a educação ambiental na evolução de uma relação com o meio local ou regional, com propriedade, buscando valorizá-lo como se fosse reabitar a Terra.

O enfoque da corrente praxica está na dinâmica de ação, pela própria intenção desta e para a sua melhoria. Consiste em colocar-se imediatamente em situação de ação e aprender por e para o projeto da ação, pois a práxis traduz-se pela ação e reflexão, se alimentando mutuamente. A concepção desta corrente é a do meio ambiente-projeto comunitário e o método que se aplica é o da pesquisa-ação, pelo qual se busca empreender um processo participativo para operar uma mudança no meio ambiente ou nas pessoas que o compõem. Tais mudanças podem ser de ordem educacional ou socioambiental.

A corrente crítica tem como intenção a análise das dinâmicas sociais que se apresentam na realidade e problemas ambientais. Conforme Sauvé (2005), realiza-se por meio de análise de intenções, de argumentos, de valores, de decisões, de ações, de posições, dos diferentes personagens envolvidos em uma situação. Trata-se de uma corrente com enfoque crítico e visão essencialmente política, buscando realizar projetos de ação numa óptica emancipatória e libertadora das alienações. Sua concepção aproxima-se do meio ambiente-projeto comunitário.

A corrente feminista adota da anterior a análise e o protesto contra as relações de poder nas classes sociais. Seu principal aspecto diz respeito às relações de poder que os homens ainda sustentam sobre as mulheres em determinados contextos e na primordialidade de estarem envolvidas nas perspectivas e nos modos de governo, de consumo e de organização social. Valoriza os enfoques intuitivo, espiritual, afetivo, simbólico e artístico das realidades e do meio ambiente, tendo como intenção principal cuidar do outro ser humano de forma afetuosa e permanente, revelando uma ética da responsabilidade. Na atualidade, a tendência desta corrente é trabalhar para reconstruir as relações de gênero de forma cautelosa, por meio de projetos conjuntos, em que todos possam contribuir de forma harmônica.

A corrente etnográfica dá destaque ao aspecto cultural da relação com o meio ambiente, sendo necessário levar em consideração a cultura de referência das populações ou comunidades envolvidas e não simplesmente impor uma visão de mundo. Tem como propósito adaptar a pedagogia às realidades culturais diversas, bem como propiciar a troca de conhecimentos entre as diferentes pedagogias etnográficas que possuem outra relação com o meio ambiente. Sua concepção aproxima-se do meio ambiente-natureza.

A corrente da ecoeducação está compreendida na perspectiva educacional da educação ambiental, estando sua ênfase em aproveitar a relação com o meio ambiente como um fator de contributo para o desenvolvimento pessoal e para uma atuação significativa e responsável. Esta corrente busca caracterizar e distinguir os diferentes períodos quanto ao tipo de relação com o meio, sendo o meio ambiente percebido como um universo de interação necessário para a ecoformação ou a eco-ontogênese.

A corrente da sustentabilidade, por meio da ideologia do desenvolvimento sustentável, impôs-se como uma perspectiva dominante na educação ambiental na década de 1980. Na época, a Unesco substituiu o Programa Internacional de Educação Ambiental por um programa de educação para um futuro viável, cuja ideia central era contribuir para o desenvolvimento sustentável. A educação ambiental, nessa perspectiva, torna-se um instrumento de difusão de informações, em que o desenvolvimento humano é inseparável da conservação dos recursos naturais. Trata-se de utilizar racionalmente os recursos hoje para garantir que se tenha no futuro. De acordo com alguns componentes desta corrente, a educação ambiental, tal como é, se aproxima do enfoque naturalista e não se preocupa com a realidade social ou

econômica no tratamento das problemáticas ambientais; ainda, todas essas lacunas seriam preenchidas.

No que diz respeito às macrotendências, no Brasil, elas surgiram a partir da necessidade de compreender a dinâmica atual do campo da educação ambiental e identificar suas principais tendências, visto que não mais consistia numa prática educativa homogênea, mas, sim, num campo social. Destaca-se que a noção de campo social facilita conjecturar os valores, as normas, os interesses, os sistemas simbólicos e os objetivos que direcionam um espaço social. Permite também compreender os conflitos que dão a medida de sua disparidade interna e a dinâmica das forças sociais que os mobiliza, pois, conforme Bourdieu (2004, p. 22-23), todo campo “é um campo de forças e um campo de lutas para conservar ou transformar esse campo de forças”.

Assim, a análise da educação ambiental como um campo social propicia entender a existência e a concorrência entre tendências que pleiteiam a dinâmica da hegemonia desse campo educacional. Conforme Layrargues e Lima (2014), a partir do momento em que se percebeu a diversidade de caminhos que conduzem à realização dos meios e fins da educação ambiental, buscou-se problematizar esse fenômeno e, assim, criar denominações para distinguir essa prática educativa.

Além disso, cada forma de realizar a educação ambiental adota concepções diferentes de conceber o meio ambiente, o ser humano e o mundo. A respeito, Layrargues e Lima (2014) informam que a primeira tentativa de categorizar a prática no Brasil foi de Sorrentino, que percebeu a existência de quatro vertentes: conservacionista, ao ar livre, relacionada à gestão ambiental e à economia ecológica. Já as macrotendências elaboradas por aqueles autores explicitam três concepções da educação ambiental, pautadas em questões políticas e pedagógicas, a saber: macrotendência conservacionista, macrotendência pragmática e macrotendência crítica.

A macrotendência conservacionista ou conservadora adota a concepção de meio ambiente como natureza, deixando às margens a dimensão humana. Algumas de suas características são: a transformação individual de comportamento, o enaltecimento da dimensão afetiva do indivíduo para com a natureza, buscando sensibilizá-lo, e a não realização de discussões e questionamentos quanto ao sistema de governo.

Conforme Layrargues e Lima (2014, p. 30),

a macrotendência conservacionista [...] vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação a natureza e na mudança do comportamento individual em relação ao ambiente baseada no pleito por uma mudança cultural que relativize o antropocentrismo.

Para os autores, esta tendência revela-se por meio da corrente conservacionista, de alfabetização ecológica, comportamentalista, do autoconhecimento e de atividades de percepção ao ar livre. É uma forte e histórica tendência e, na atualidade, relaciona-se a expressões ligadas à pauta verde (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Ainda, constitui uma representação conservadora da educação e da sociedade, haja vista que não realiza questionamentos sobre a estrutura social vigente em sua totalidade, simplesmente reivindica reformas setoriais. Sugere mudanças sociais relevantes, mas que dificilmente serão conseguidas, pois demandam transformações nas bases econômicas, políticas e sociais.

De acordo com Layrargues (2012), a educação ambiental conservadora tem limitações, pois visa apenas a mudanças culturais e comportamentais, sem considerar a necessidade de transformações econômicas e políticas da sociedade para que ocorram transformações relevantes que possam alterar as realidades ambientais e sociais do país.

A macrotendência pragmática adota a concepção de meio ambiente como recurso, estando sua preocupação na biodiversidade como recurso, na água como recurso, na energia como recurso, que podem se esgotar. Abarca as correntes do tipo educação para o desenvolvimento sustentável e para o consumo sustentável, decorrentes da hegemonia neoliberal. Tem sua origem no estilo de produção e consumo proveniente do pós-guerra, agindo como um mecanismo de compensação para reparar as imperfeições do sistema de produção. O sistema que se menciona proporciona um elevado aumento da produção de lixo, por conta do consumismo, sendo que, para mantê-lo, o lixo deve ser reciclado.

Para Layrargues e Lima (2014, p. 31), o cenário pragmático caracteriza-se pela

dominância da lógica do mercado sobre as outras esferas sociais, a ideologia do consumo como principal utopia, a preocupação com a produção crescente de resíduos sólidos, a revolução tecnológica como última fronteira do progresso e a inspiração privatista que se evidencia em termos como economia e consumo verde, responsabilidade socioambiental, certificações, mecanismos de desenvolvimento limpo e ecoeficiência produtiva.

Seguem afirmando que a macrotendência atende à pauta marrom, por ser, sobretudo, urbano-industrial; entretanto, diverge da ideia de consumo sustentável,

pois esta se relaciona com energia e água, o mercado de carbonos, as ecotecnologias, e atenua a pegada ecológica, bem como outras expressões do conservadorismo (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Além disso, a macrotendência pragmática percebe o meio ambiente como um mero conjunto de recursos naturais em fase de esgotamento, discorrendo, assim, sobre o desperdício, o embate e o paradigma do lixo, que, pelo viés da reciclagem, pode ser reinserido na cadeia de produção. Também deixa de lado a questão da desigualdade dos custos e benefícios do processo de desenvolvimento, assim como busca promover reformas setoriais sem indagar seus fundamentos, até mesmo aqueles causadores da própria crise ambiental.

Também cabe mencionar que ela representa um meio de alinhamento ao contexto neoliberal de redução do Estado, sendo a expressão do mercado, ao passo que apela para o sacrifício dos indivíduos em relação à redução do seu padrão de conforto e, da mesma forma, convoca a responsabilidade socioambiental das empresas em nome do Estado.

O caráter pragmático desta macrotendência incorpora duas características complementares: a inexistência de reflexão que possibilite o entendimento contextual das causas e efeitos das questões ambientais e a busca desmedida por ações que facilitem a obtenção de um futuro sustentável, porém respeitando os limites do realismo político. Pela sua supremacia, tal concepção está presente em meios midiáticos, responsáveis por reproduzir seus pressupostos, e é fortemente divulgada nas empresas e entre os consumidores, responsabilizando-os por cuidar do meio ambiente. Tem uma premissa individualista, que se justifica pela ideia segundo a qual “cada um faz a sua parte” (LAYRARGUES, 2012, p. 409-410). Layrargues (2012) esclarece que, da mesma forma que a educação conservacionista, a educação ambiental pragmática está voltada para a faixa etária infantil em idade escolar, tendo como foco idealizar um planeta limpo para as próximas gerações. Dessa forma, deriva da conservadora, adaptando-se ao atual contexto socioeconômico e tecnológico da sociedade.

A macrotendência crítica adota a concepção de meio ambiente como socioambiental, numa relação de reciprocidade. Conforme Layrargues e Lima (2014), ela se aproxima das correntes de educação popular, emancipatória e transformadora. No processo de gestão ambiental, dá ênfase à revisão crítica da base que instiga a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação de capital. Destaca a

contextualização histórica da relação do ser humano com a natureza e empenha-se no enfrentamento político quando se trata das desigualdades e da injustiça socioambiental.

No Brasil, a educação ambiental crítica despontou por meio do estímulo de um contexto histórico politizante, após a ditadura militar, que resultou na redemocratização e no advento de novos movimentos sociais em direção aos atuais conflitos e demandas, como as questões ambientais. Além da captação política, ela concorda com o pensamento da complexidade ao compreender que as questões ambientais da atualidade não se resolvem com soluções reducionistas, sendo necessário ressignificá-las. Nesse contexto, a macrotendência crítica surgiu para transformar a educação conservadora e individualista, criando políticas que visassem a um fazer pedagógico crítico e reflexivo, que pudesse se estender a todas as áreas de ensino.

O crédito da influência da crítica marxista ou frankfurtiana na educação ambiental, em concordância com Lima (2009), foi herança da educação popular e se deu por intermédio da reflexão pedagógica e política realizada por autores importantes da história.

As influências críticas de origem marxista ou frankfurtianas, que chamam nossa atenção nesse momento, chegam à educação ambiental brasileira por meio da educação popular, especialmente mediante a reflexão pedagógica e política de nomes como Paulo Freire, Carlos Rodrigues Brandão, Moacir Gadotti, entre outros (LIMA, 2009, p. 148).

Para Lima (2009), essa nova concepção, fundamentada nos paradigmas marxistas e neomarxistas, advoga a relevância de incluir na problemática as ideias político-ideológicas do sistema de reprodução social e a inter-relação sociocultural do ser humano com a natureza, pois as questões ambientais não expressam problemas da natureza, mas, sim, problemas que se evidenciam nela.

Conforme Loureiro (2007), a educação ambiental crítica é entendida como sinônimo de educação ambiental popular e caracteriza-se por ações que se pretendem transformadoras, emancipatórias e dialógicas, voltadas à construção de um projeto de sociedade inclusivo, que oportuniza o desenvolvimento de todos de forma equitativa. Ao contrário da educação tecnicista, que visa simplesmente à transmissão de conhecimentos, ela enfatiza uma educação formadora de cidadãos coautores de suas próprias histórias (CARVALHO, 2004).



Por isso, questionar a dimensão política da questão ambiental e indagar o modelo econômico vigente é extremamente necessário, não havendo como separar a questão ambiental da questão social. A educação ambiental crítica, em suas reflexões, aponta a necessidade do fortalecimento da sociedade civil na busca coletiva de transformações sociais.

### 2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Quando se fala em políticas públicas, relaciona-se a ideia ao Estado, o que não deixa de estar correto, porém as políticas públicas não se constroem unicamente pelo Estado; elas devem ser elaboradas a partir dos anseios do povo, em conjunto com ações do Estado. Dessa forma, se expressam pelas leis, pelos subsídios, pelos planejamentos ou por meio de programas que expressem uma ação do Estado.

Para Rodrigues (2010), consistem em resultados das ações do governo que englobam mais de uma decisão política e envolvem várias ações, a fim de implementar os objetivos almejados, os quais visam a atender às demandas da sociedade, em conformidade com a lei. Em complemento, Sorrentino *et al.* (2005) afirmam que as demandas de políticas públicas podem estar nas diversas esferas públicas, tanto nacionais quanto internacionais. Considerando as conjecturas da cidadania e os princípios da sustentabilidade, podem assim ser compreendidas:

Considerando a ética da sustentabilidade e os pressupostos da cidadania, a política pública pode ser entendida como um conjunto de procedimentos formais e informais que expressam a relação de poder e se destina à resolução pacífica de conflitos assim como à construção e aprimoramento do bem comum. Sua origem está nas demandas provenientes de diversos sistemas (mundial, nacional, estadual, municipal) e seus subsistemas políticos, sociais e econômicos onde as questões que afetam a sociedade se tornam públicas e formam correntes de opinião com pautas a serem debatidas em fóruns específicos (SORRENTINO *et al.*, 2005, p. 286).

As políticas públicas educacionais, no entanto, configuram-se como ações realizadas pelo Estado em consonância com os interesses do povo no âmbito da educação, embora na prática isso possa não ocorrer, pois a prioridade das ações, muitas vezes, gira em torno da classe dominante. Para Saviani (2008), a política educacional tem relação com as deliberações que o poder público, ou o Estado, realiza em relação à educação. Nesse sentido, conforme o autor, ao prever o que é ou não possível na política educacional, importa verificar o alcance dos planos educacionais adotados pelo Estado brasileiro.

No âmbito educacional, buscando cumprir os objetivos alvitrados na Constituição Federal, diversas políticas públicas foram anunciadas historicamente pelos diferentes setores do governo federal, entre elas, aquelas da educação ambiental. Conforme Lamosa e Loureiro (2011, p. 282-283), “no Brasil, principalmente a partir da segunda metade dos anos 1990, foram elaboradas diversas políticas públicas com o objetivo de incentivar e promover a EA no ensino fundamental”. No entanto, em concordância com os autores, a direção dada a essas políticas no contexto escolar não satisfaz a necessidade dos formadores quanto às fragilidades que se apresentam no desenvolvimento dessa prática educativa.

Sorrentino *et al.* (2005) relatam que a educação ambiental, como política pública, surgiu como um processo educativo que conduziu a conhecimentos ambientais materializados nos valores éticos e preceitos políticos de convivência em sociedade e mercado. Isso acarretou a questão distributiva dos benefícios e infortúnios resultantes da apropriação do meio ambiente. Assim, a educação ambiental precisa ser canalizada para a cidadania e percebida no sentido da corresponsabilidade e pertencimento, com vistas a buscar soluções para os motivos estruturais e conjunturais causadores dos agravamentos ambientais.

O histórico das políticas de institucionalização da educação ambiental no Brasil aponta inicialmente a regulamentação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), no ano de 1981, seguida da PNEA, regulamentada em 1999/2002. Tais leis foram fundamentais para consolidar a legislação de inclusão da educação ambiental em todos os níveis de ensino, de maneira formal e não formal.

A Lei nº 6.938/1981, que instituiu a PNMA, apresentava o seguinte objetivo:

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...] (BRASIL, 1981).

Na referida lei, mencionam-se os princípios fundamentais que atendem aos interesses da segurança nacional e resguardo da dignidade humana, observando em seu inciso décimo a necessária inclusão da “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981).

Essa política estava voltada especificamente para as questões ambientais e, conforme Loureiro (2006), foi organizada de forma tecnocrática, não incluindo a participação do povo na definição de suas normas, haja vista que o país acabara de passar por um período de ditadura militar, por isso essa centralização na formulação da lei.

Após o período militar, a educação ambiental foi citada pela Constituição Federal Brasileira de 1988, mas ainda com uma visão tecnicista, sendo entendida como uma discussão a ser tratada de maneira separada das questões sociais. Conforme Guimarães (2004), de acordo com a Constituição, a educação ambiental deveria ser competência do poder público.

A Constituição do Brasil de 1988, em seu capítulo VI, sobre o meio ambiente, institui como competência do poder Público a necessidade de 'promover a educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservação do meio ambiente' (artigo 225, parágrafo 1º, inciso VI) (GUIMARÃES, 2004, p. 16).

Em dezembro de 1994, em cumprimento à Constituição Federal e às responsabilidades assumidas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, de 1992, o presidente da República criou o ProNEA, com a participação do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e do Ministério da Fundação e do Desporto, em colaboração com o Ministério da Cultura, da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2005). Conforme explicita seu documento,

o ProNEA é um programa de âmbito nacional, o que não significa que sua implementação seja de competência exclusivo do poder público federal, ao contrário, todos os segmentos sociais e esferas do governo são co-responsáveis pela sua aplicação, execução, monitoramento e avaliação (BRASIL, 2005, p. 15).

O programa foi criado pelo governo federal para fortalecer as políticas existentes em educação ambiental na sociedade brasileira e buscava atender a três segmentos da educação: gestores e educadores, com foco na capacitação; a prática educativa com vistas à educação ambiental; e o desenvolvimento de materiais de aprendizagem e metodologias com enfoque na educação ambiental. Para tanto, sete linhas de ação deveriam ser cumpridas:

- Educação ambiental por meio do ensino formal.
- Educação no processo de gestão ambiental.

- Campanhas de educação ambiental para usuários de recursos naturais.
- Cooperação com meios de comunicação e comunidades sociais.
- Articulação e integração comunitária.
- Articulação intra e interinstitucional.
- Rede de centros especializados em educação ambiental em todos os estados (BRASIL, 2005, p. 25).

Sua criação foi uma ação valorosa para a educação ambiental; entretanto, há que se lembrar que esse documento precisa ser atualizado de forma contínua, uma vez que novos fatos, novas ações, novas medidas em relação ao meio ambiente surgem constantemente. Como se trata de um programa não exclusivamente de competência do poder público federal, todos os segmentos sociais e esferas de governo são corresponsáveis pelo seu cumprimento, supervisão e avaliação (BRASIL, 2005).

Em 1996, após quase uma década da Constituição Federal de 1988, houve a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e a elaboração dos PCN, em que está incluso o tema da educação ambiental. “Em conformidade a isso, o Ministério da Educação apresentou, em sua proposta de ‘Parâmetros Curriculares Nacionais’ (PCN), a EA como um tema transversal [...]” (GUIMARÃES, 2004, p. 16). Diante disso, a educação ambiental tem sido apreciada como uma atividade educativa interdisciplinar e como um tema transversal que associa saberes, formação de condutas e senso ambiental (CARVALHO, 2004). Adianta-se que, somente após a instituição da PNEA, em 2002, “a EA é instituída como obrigatória em todos os níveis de ensino e considerada componente urgente e essencial da educação fundamental” (CARVALHO, 2004, p. 24).

Em 27 de abril de 1999, conforme Sorrentino *et al.* (2005), foi sancionada a Lei nº 9.795, que instituiu a PNEA. No entanto, até sua aprovação, muito tempo se passou desde a criação do Projeto de Lei nº 3.792/1993, sua origem. Nas palavras dos autores,

a Lei 9.795/99 expressa o seu conceito de educação ambiental (com o qual muitos educadores e educadoras ambientais já manifestaram divergências, por considerá-lo limitante da EA a sua dimensão conservacionista), afirmando que todos têm direito à educação ambiental e para a efetivação deste direito, traz as incumbências do poder público, das instituições educativas, dos órgãos integrantes do SISNAMA, dos meios de comunicação de massa, das empresas e da sociedade (SORRENTINO *et al.*, 2005, p. 5).

A referida lei pretendeu instituir a prática da educação ambiental como projeto de atuação do governo, obrigando seu desenvolvimento e efetivação por meio da ação

de órgãos e instituições, até mesmo por órgãos públicos da União, estados, Distrito Federal e municípios (BRASIL, 1999). Nela, é possível observar que, entre as orientações elencadas, estão o enfoque participativo, globalizante e a concepção inter, multi e transdisciplinar, estabelecendo a inclusão da educação ambiental como tema de tratamento nos conteúdos que já fazem parte do currículo. O art. 4º explicita os princípios básicos da educação ambiental:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999).

Conforme o art. 5º da PNEA, são objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II - a garantia de democratização das informações ambientais;
- III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999).

Em 2012, o Ministério da Educação aprovou as DCNEA, determinando orientações para a educação em todas as modalidades de ensino. Contudo, essas diretrizes não priorizam como único enfoque a preservação do meio ambiente, mas, sim, explicitam que a educação ambiental abarca aspectos sociais, políticos, econômicos, entre outros.

As DCNEA trazem prescrições explícitas de como a educação ambiental deve ser organizada e realizada no âmbito da educação básica brasileira, ressaltando que precisa ser trabalhada de forma a estimular a reflexão crítica dos discentes, além de não poder ser tratada como um simples componente curricular, devendo subsistir à educação mnemônica de simples repetição de informações prontas. No art. 1º das diretrizes, informa-se que a educação ambiental deve

estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes (BRASIL, 2012a).

Também vale destacar que o documento adverte que a prática da educação ambiental no contexto escolar deve ser integrada e interdisciplinar, contínua e efetiva em todas as fases, níveis e modalidades de ensino, não devendo ser estabelecida como disciplina ou como um componente da grade curricular específica (BRASIL, 2012a). Nesse sentido, verifica-se a importância dos planejamentos realizados de forma interdisciplinar, pois, dessa forma, as diferentes áreas podem discutir e organizar seus planejamentos em prol de uma educação que propicie reflexões sobre a responsabilidade de cada indivíduo para com o meio ambiente, cabendo à escola propiciar esse momento entre os docentes.

É perceptível também, na legislação, uma tendência crítica de educação ambiental, uma vez que traz uma abordagem em que se relaciona a natureza à qualidade de vida dos indivíduos, contrapondo-se às desigualdades sociais e à extensa exploração dos recursos naturais para o fim de uma classe dominante. Tal proposição pode ser identificada no inciso III das DCNEA:

III - aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual (BRASIL, 2012a).

Sumarizando, o Quadro 2 demonstra a evolução da educação ambiental no Brasil.

QUADRO 2 – PRINCIPAIS POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL.

Ano	Fato histórico
1984	Criação do ProNEA
1988	Inclusão da educação ambiental na Constituição Federal
1994	Criação do ProNEA
1997	Inclusão da educação ambiental como tema transversal nos PCN
1999	Aprovação da PNEA
2002	Regulamentação da PNEA
2003	Criação do órgão gestor da PNEA
2012	Publicação da Resolução nº 2, que instituiu as DCNEA

FONTE: ADAPTADO DE CARVALHO, 2004.

Atualmente, a educação ambiental é uma das prioridades educacionais, não somente no Brasil, mas também no mundo, pois é por meio dela que se realizam a socialização e a conscientização de questões capazes de favorecer a redução do alto índice de degradação ambiental. Consoante Loureiro (2019), há muitas informações sobre a velocidade em que se estão destruindo ecossistemas, biomas e a própria saúde humana, exterminando espécies que existiam muito antes da existência humana, embora se esteja vivendo numa era em que se dispõe de tecnologia e produtividade para servir a todos.

Nesse contexto, é importante cumprir as obrigações que a legislação imputa no que se refere à prática da educação ambiental, pois, do ponto de vista da legislação educacional, é perceptível que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação traz indicadores para trabalhar a dimensão ambiental no ensino básico; as DCNEA também determinam a realização dessa prática educativa e os PCN já orientavam para a inclusão como tema transversal. Contudo, “[...] nota-se ainda um distanciamento entre a letra das leis e sua efetiva aplicação, sobretudo no que se refere às dificuldades encontradas por políticas institucionais e movimento sociais” (BRASIL, 2005, p. 17).

No âmbito da educação superior, a educação ambiental tem sido um tema de discussão em diversas IES de vários países, inclusive do Brasil, resultando do fato de a educação superior ser a base da formação inicial de professores que prepararão as futuras gerações. Além disso, as adversidades produzidas pelo colapso ambiental englobam questões que remetem a reflexões sobre como as IES irão inserir da melhor forma conteúdos programáticos associados à temática ambiental.

No Brasil, a PNEA propõe que a prática da educação ambiental seja realizada em todas as modalidades de ensino, compreendendo a educação superior. No seu

segundo capítulo, explicita que a educação ambiental deve estar contida nos currículos escolares das unidades educativas, compreendendo:

- I – Educação Básica:
  - a) Educação Infantil;
  - b) Ensino Fundamental; e
  - c) Ensino Médio;
- II – Educação Superior;
- III- Educação Especial;
- IV- Educação Profissional;
- V- Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 1999).

No âmbito da educação superior, Carvalho e Silva (2014) informam que foi a partir do ano de 2000 que se iniciou o percurso das inculcações ambientais nas IES e nas iniciativas de pesquisa em rede. Nessa perspectiva, as DCNEA esclarecem que a educação ambiental deve abranger sobretudo a formação inicial de professores, devendo estar presente em todos os níveis e disciplinas do curso.

Sobre a formação inicial de professores, a Lei 9.795/99 preceitua, em seu artigo 11, que ‘a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas’. Para tanto, a Lei faculta a inserção de disciplina específica de Educação Ambiental apenas para os ‘cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da Educação Ambiental, quando se fizer necessário’ (10, §2º) (BRASIL, 2012b, p. 9).

Atualmente, o tema da ambientalização tem sido discutido para contribuir com a inclusão da educação ambiental na educação superior. Kitzmann (2007) disserta que o tema implica inserir a dimensão ambiental onde ela não existe ou é tratada de forma inadequada, sendo um processo que deve culminar em uma concepção ampliada do que seja currículo e estar articulado com as diversas áreas do conhecimento e a ecologia dos saberes. “Esse currículo não está fundamentado em ações isoladas e pontuais, sejam teóricas ou práticas, mas num compromisso institucional, o que demandará mudanças” (KITZMANN, 2007, p. 554).

Conforme estudos, os principais fatos que contribuíram para o início da ambientalização na educação superior foram

[...] o 1º Seminário sobre ‘Universidade e Meio ambiente na América Latina e Caribe’ (1985) que elaborou a Carta de Bogotá sobre Universidade e Meio Ambiente; a ‘Conferência Mundial sobre o Ensino Superior’, realizada pela UNESCO (1988) em Paris, os seminários realizados em Brasília (1986) Belém (1987), Cuiabá (1989) e Florianópolis (1990) promovidos pela Secretaria Especial do Meio-ambiente (SEMA) e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, os Simpósios Estaduais nos anos de 1989, 1990 e 1991, e a ‘1ª Conferência Nacional de Educação Ambiental’



(1997) demonstraram a necessidade da incorporação da temática ambiental nos currículos do Ensino Superior (BARBA; CAVALARI, 2013, p. 2).

Assim, a ambientalização surgiu como a responsabilidade socioambiental de realizar transformações sociais, empoderando-se de possibilidades de transformar as relações do homem com a natureza e com a própria sociedade. Nesse pensamento, a educação ambiental precisa estar inserida no ambiente acadêmico, buscando formar profissionais comprometidos com o futuro do planeta, pois “a crise ecológica atual, pela primeira vez não é uma mudança natural; é transformação da natureza induzida pela concepção metafísica, filosófica, ética, científica e tecnológica do mundo” (LEFF, 2003, p. 19).

De acordo com Orsi (2014), cumprir a legislação ambiental e outras demandas que envolvem questões ambientais anseia uma reestruturação curricular que compreenda a dimensão ambiental com vistas à sustentabilidade do planeta, buscando uma formação efetiva do indivíduo. Para tanto, o processo de ambientalização na educação superior precisa estar fundamentado nas três dimensões da educação ambiental: gestão, currículo e espaço físico.

Em complemento, Guerra e Figueiredo (2014) indicam que, na educação superior, a ambientalização está sendo e necessita ser discutida e abarcada como um decurso contínuo, dinâmico e transversal em três dimensões, a saber: currículo, pesquisa e extensão e gestão ambiental do *campus*, sendo esta uma responsabilidade institucional focada em uma política ambiental, que contemple os diferentes setores e atores da comunidade acadêmica, bem como a participação dos cidadãos em outros processos democráticos que ultrapassem os limites físicos da universidade e contribuam com práticas sustentáveis.

Assim, verifica-se a necessidade de que se faça cumprir a legislação que institui a inserção da educação ambiental na formação inicial de professores, bem como na sua formação continuada, pois não é possível exigir dos educadores que trabalhem um tema do qual não têm domínio. Com isso, dar-se-ão possibilidades de formar professores críticos e comprometidos com a educação ambiental.

### **3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: POLÍTICAS PÚBLICAS E DIRETRIZES**

Neste capítulo, busca-se apresentar o tema da formação docente no Brasil, com enfoque na formação inicial de professores de Matemática. Para tanto, é dividido em três subseções, necessárias para um melhor entendimento do tema.

A primeira subseção, denominada “Formação de professores: aspectos históricos da formação em Matemática e o desafio do trabalho na perspectiva da educação ambiental”, está designada a explicitar os aspectos históricos da formação de professores de Matemática no Brasil, bem como apresentar os desafios que os profissionais enfrentam para desenvolver o tema da educação ambiental em sua prática pedagógica.

A segunda, intitulada “Políticas públicas e diretrizes para a formação inicial de professores de Matemática”, reporta as políticas públicas e diretrizes para a formação inicial de professores de Matemática no Brasil. Para sua realização, precisou-se remontar ao histórico educacional da inclusão da Matemática nos currículos escolares, pois, da aceitação e inclusão dessa disciplina nos currículos até o reconhecimento da necessidade de formação docente para essa área do conhecimento, foi necessário um longo esforço por parte de alguns estudiosos, uma vez que “a formação de professores em cursos específicos foi inaugurada no Brasil no final do século XIX” (BORGES; AQUINO; PUENTES, 2011).

A terceira subseção, denominada “Educação ambiental e educação matemática: possíveis articulações”, apresenta a educação matemática e suas tendências como uma possibilidade de interação com a educação ambiental.

#### **3.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ASPECTOS HISTÓRICOS DA FORMAÇÃO EM MATEMÁTICA E O DESAFIO DO TRABALHO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Inicialmente, apresentam-se questões referentes ao contexto atual da formação de professores no Brasil sob a óptica de alguns pesquisadores da área; posteriormente, adentra-se na área da Matemática, explicitando o percurso histórico da formação inicial em Matemática, os obstáculos vivenciados pelos profissionais da

educação no que tange à abordagem da educação ambiental, bem como a importância da interdisciplinaridade do tema.

Já não é novidade que a abordagem do tema da formação de professores tem sido frequente nas pesquisas, debates e literaturas atuais, porém, com tantos reveses que o tema apresenta, as discussões certamente não se esgotarão, além de ocorrerem tanto em nível nacional quanto internacional, como explicita Ancelmo (2016, p. 29), ao relacionar pesquisadores internacionais que desenvolvem estudos com ênfase na formação de professores:

[...] Seguindo um movimento mundial de reformas educacionais e de estudos neste campo sobretudo na Espanha (PÉREZ GÓMES, 2010); Portugal (NÓVOA, 1992); Estados Unidos (SHÓN, 1997, 2000; ZEICHNER, 1993); França (PERRENOUD, 2000); Canadá (TARDIF, 2000 e 2002), e também na América Latina.

No Brasil, diversos autores desenvolvem estudos sobre a formação de professores, a exemplo de Romanowski e Martins (2013), Gatti (2010, 2013), Libâneo (2013) e Libâneo, Oliveira e Toschi (2008). Em suas pesquisas, abordam preocupações com o tema, tendo em vista apresentar diversos aspectos que requerem atenção, com destaque para os saberes docentes, as metodologias de ensino, a mediação pedagógica, o despreparo docente, entre outros fatores.

Conforme Borges, Aquino e Puentes (2011), a questão da formação de professores é antiga e, ao mesmo tempo, atual, sendo essencial a realização de pesquisas que tratem das políticas educacionais, assim como de práticas consistentes para abrandar os problemas hodiernos. Disserta Gatti (2010) que, com o movimento da reforma educacional a partir da década de 1990, as preocupações se intensificaram, levando à criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, cujos arts. 62 e 63 garantem a formação de professores para atuação na educação básica. A referida lei também estabeleceu um prazo de dez anos para que todos os profissionais da educação básica realizassem a formação necessária para o exercício da profissão (BRASIL, 1996), o que motivou a criação de diversos cursos de formação de professores, cujo foco, na maioria das vezes, se encontrava na sua conclusão e não na qualidade da formação.

A Lei nº 13.005/2014, que instituiu o Plano Nacional de Educação (PNE), em uma das metas, reforçou o que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação estabeleceu sobre a obrigatoriedade da formação, no sentido de que deveria ser realizada

mediante curso de licenciatura de graduação plena em IES, com a finalidade de formar professores para a educação básica, bem como programas de formação pedagógica para aqueles que atuassem ou apresentassem interesse em lecionar na educação básica e possuíssem diploma de educação superior em outra área (BRASIL, 1996).

O fato de a lei assegurar formação aos professores do ensino médio e anos finais do ensino fundamental voltada para a área específica de atuação foi oportuno. Entretanto, a aligeirada forma como as IES organizaram a formação pedagógica aos bacharéis que tinham formação em outras áreas, além de gerar despreparo, causou certo vício na formação dos professores, dando, de modo geral, mais enfoque aos saberes técnico-científicos do que aos pedagógicos. De acordo com Gatti (2010), essa situação assemelha-se à ocorrida na década de 1930, em que se acrescentou um ano após a formação de bacharéis nas universidades, com disciplinas voltadas para a área de educação, com vistas à obtenção da licenciatura, direcionada para a formação de docentes de ensino secundário, o que ficou conhecido como formação “3+1”.

A autora acrescenta que

adentramos o século XXI em uma condição de formação de professores nas áreas disciplinares em que, mesmo com as orientações mais integradoras quanto à relação ‘formação disciplinar/formação para a docência’, na prática ainda se verifica a prevalência do modelo consagrado no início do século XX para essas licenciaturas [...] (GATTI, 2010, p. 1357).

A condição de priorizar o conhecimento específico, em detrimento da formação para a docência, contribuiu para o despreparo dos profissionais, o que pode ser verificado, por exemplo, nos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (BRASIL; INEP, 2020), que apresentaram um índice bastante desanimador para o Brasil, assim classificado: entre 55º e 59º lugar em leitura, entre 64º e 67º em ciências e entre 69º e 72º em matemática, revelando as fragilidades dos alunos e do corpo docente, especialmente na área da Matemática, e indicando a necessidade de uma melhor preparação dos educadores no que se refere aos saberes docentes, pois essas avaliações envolvem temas e questões atuais que os alunos não estão acostumados a estudar.

Para Tardif (2014), os saberes docentes têm relação com questões de abrangência social e de ordem pessoal, desenvolvem-se dentro de uma temporalidade, são formados por características culturais e heterogêneas e amplamente personalizados e situados na pessoa do professor. Por isso, é imperioso

investir na formação docente, condição sem a qual não é possível desenvolver uma prática pedagógica que atenda às reais necessidades dos alunos.

Com base nas pesquisas de Gatti (2010, 2013), é possível descrever, de forma sucinta, o panorama da formação atual no Brasil como “apresentando currículos fragmentados, com um conteúdo excessivamente genérico e com grande dissociação entre teoria e prática, estágios fictícios e avaliação precária, interna e externa” (GATTI, 2013, p. 58). Nesse sentido, se percebe que a profissão docente não pode permanecer em um estágio de mera transmissão dos conteúdos acadêmicos, reproduzindo o conhecimento dominante, pois, assim como os seres humanos se tornam mais complexos, os ensinamentos devem acompanhar tais transformações. Esse processo de formação torna-se cada vez mais incoerente se não são realizadas conexões com o saber que o aluno possui (IMBERNÓN, 2011), devendo ele ser reconhecido como sujeito do conhecimento. Ainda, como aponta Nóvoa (1995, p. 5), “mais do que um lugar de aquisição de técnicas e de conhecimentos, a formação de professores é o momento chave da socialização e da configuração profissional”.

Além dos problemas em relação à insuficiência na aquisição de conhecimentos pedagógicos, a formação de professores perece com a duração dos cursos de formação inicial, que amargam uma redução de tempo e, conseqüentemente, de conteúdo, acarretando menor exigência intelectual e científica, o que destoia do que se espera de um profissional da educação (NÓVOA, 1995). De acordo com Romanowski e Martins (2013), os reflexos da formação inicial são sentidos pelo professor iniciante nos primeiros cinco anos de prática pedagógica, período permeado por vários obstáculos. Diante dos desafios, eles se veem envoltos por conflitos e inseguranças, dando-se conta da incompletude de sua formação inicial, que lhes traria referência para nortear condutas e decisões.

Somam-se à formação outros fatores citados por Nóvoa (2017, p. 6):

[...] O problema não é apenas com a formação ou a qualificação dos docentes, mas com o conjunto de situações e políticas que envolvem os professores desde as questões salariais até ao desprestígio social da profissão, passando pelas difíceis condições de trabalho nas escolas

Na Licenciatura em Matemática, existe outro agravante, que se trata da insuficiente apropriação do conhecimento específico (MUNIZ; SILVA, 2013), além do precário conhecimento de conteúdos pedagógicos, visto que, durante a formação, prevalentemente não é dada ênfase ao conteúdo a ser trabalhado no exercício da

profissão, no âmbito da educação básica. Ademais, há professores com graduação em áreas afins que realizaram, de acordo com a Lei nº 9.394/1996, uma formação pedagógica adicional (um ou dois anos), na maioria das vezes para serem licenciados na área de atuação.

Conforme artigo de Muniz e Silva (2013), é notória a inconsistência da formação docente no que alude ao domínio dos conteúdos matemáticos da educação básica apresentado pelos licenciados, haja vista os problemas que os estudantes apresentam nessa fase. Ressalta-se que os entraves no âmbito da Matemática são antigos, se arrastam desde o período da colonização e já enfrentaram diversos obstáculos até que fossem incluídos nos currículos escolares. Dessa forma, para que se possa compreender a trajetória da Matemática, será apresentado um breve histórico da disciplina.

No Brasil, no que respeita à formação de professores de Matemática, observa-se a escassez de dados e poucas publicações que sirvam como suporte para esta pesquisa, de maneira a facilitar uma sistematização da história. Em vista disso, o texto se debruça no aporte teórico de autores dessa área de ensino que desenvolveram estudos sobre a história da Matemática e sua evolução, entendendo-se que “a valorização e o reconhecimento da contribuição de nossos conterrâneos à matemática e à sua difusão aqui no Brasil [...] servirá [servirão] para preservar a memória nacional [...]” (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 54).

Posto isso, parte-se do processo de inclusão e desenvolvimento da Matemática no sistema de ensino, o qual foi lento e tempestuoso, enfrentando obstáculos desde a cultura escolar jesuítica até hoje, questionando-se os conteúdos e as práticas didático-metodológicas adotadas pelos professores da área. Consoante Miorim (1998, p. 82), a Matemática, no período jesuítico, era considerada uma ciência ilegítima frente às disciplinas de humanidades: “Muitos jesuítas não viam com bons olhos as matemáticas. Os estudos das relações misteriosas entre números e entre estes e as letras, a geometria inquietavam os religiosos [...]”.

Em complemento, Morales *et al.* (2003) explicitam que a Matemática, na educação jesuítica, recebia pouca atenção.

Os jesuítas fundaram 17 escolas no Brasil nos seus mais de 200 anos de permanência. A primeira escola jesuíta foi a escola de ‘ler e escrever’ (primária) de Salvador, onde o primeiro mestre escola foi Vicente Rijo Rodrigues (1528-1600). A segunda escola, fundada em 1550 em São Vicente-SP, por Leonardo Nunes, era em um pavilhão de taipa, onde

ensinava doze órfãos trazidos de Portugal. Nestes dois cursos não havia aulas de Matemática, de modo algum (MORALES *et al.*, 2003, p. 25).

Apesar da infreqüência, os estudos de Ziccardi (2009) mencionam que a Matemática esteve presente no Brasil desde o princípio da colonização, período em que somente alguns conceitos elementares da disciplina eram mencionados. Com o passar do tempo, conteúdos mais avançados passaram a ser trabalhados por alguns missionários.

Para D'Ambrósio (1999), alguns jesuítas designados para as missões no Brasil tinham uma boa formação matemática e alguns tinham uma carreira já desenvolvida em Portugal, especialmente no Colégio Santo Antônio. Nas palavras do autor, destacam-se os jesuítas:

[...] Padre Valentin Stancel S.J., formado em Ormuz e Praga, e que permaneceu no Brasil de 1663 até a sua morte em 1705. [...] Bartolomeu de Gusmão (1685-1724), nascido em Santos. Foi completar seus estudos em Portugal e em 1709 foi nomeado lente de matemática da Universidade de Coimbra [...]. 'padres matemáticos', Domênico Capassi e Diogo Soares, entre 1730 e 1737 (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 4-5).

Além disso, D'Ambrósio (1999) menciona que o primeiro livro de Matemática elaborado no Brasil foi escrito em 1744, por José Fernandes Pinto Alpoim, denominado *O exame de artilheiro*. Posteriormente, veio a obra *O exame de bombeiro*, do mesmo autor, em 1748. Ambas foram impressas em Portugal, uma vez que no Brasil ainda não havia imprensa, e tinham por objetivo a preparação para exames admissionais em escolas direcionadas à carreira militar.

A respeito da carreira militar, importa comentar que a relevância da Academia Real Militar, atribuída pelo ensino da Matemática, tinha relação com a necessidade de preparação de militares para possíveis invasões das terras brasileiras ainda durante o período Brasil Colônia, sob a tutela da coroa portuguesa (ZICCARDI, 2009). Conforme a autora, a academia foi considerada a primeira instituição a desenvolver um curso completo de "Sciencias Mathematicas". Nela, "formavam-se oficiais de Artilharia, oficiais Engenheiros e oficiais de Classe de Engenheiros Geógrafos e Topógrafos" (SCHWARTZMAN, 1979 *apud* ZICCARDI, 2009, p. 94).

Na mesma perspectiva, Romanelli (1986) informa que a rainha Dona Maria I, enquanto estava estabelecida em Portugal, criou a Companhia Real da Marinha, em 1796, mais tarde denominada Academia Real dos Guardas da Marinha, que funcionava como um curso de ensino superior, com duração de três anos, e objetivava

formar os futuros oficiais da marinha de guerra. Seu estatuto comparava-se ao da Universidade de Coimbra e o corpo docente, denominado lentes, era formado por três professores de Matemática, dois substitutos, um mestre de aparelho, um lente de artilharia, um mestre de desenho e construção naval.

Em 1808, acompanhando a corte real, a Academia Real dos Guardas da Marinha mudou-se para o Brasil, estabelecendo-se no Rio de Janeiro. Com a instituição, a corte trouxe a organização de conteúdos de Matemática, o material escolar, os professores e a biblioteca. O plano de curso organizado pela escola militar no Brasil, em 1842, era desenvolvido de acordo com a seguinte ordenação:

- 1º ano – Aritmética, álgebra elementar, geometria e trigonometria plana e desenho;
- 2º ano – Álgebra superior, geometria analítica, cálculo infinitesimal e desenho;
- 3º ano – Mecânica Racional aplicada às máquinas, física experimental e desenho;
- 4º ano – Trigonometria Esférica, astronomia e geodésia (ZICCARDI, 2009, p. 38).

Como se observa, a formação em Matemática era restrita ao desenvolvimento de conhecimentos amplamente científicos, não havendo nenhum tipo de relação com outras áreas do saber.

De modo geral, no Brasil, antes do período republicano, apenas a formação de professores para o ensino primário merecia alguma atenção dos governantes brasileiros – em 1835, foi criada a primeira escola normal em Niterói e, em 1842, a segunda, na Bahia. Todavia, não houve nenhuma tentativa de criação de escola para a preparação de professores para o ensino secundário. Conforme Ziccardi (2009), instituições com a finalidade de formar professores de ensino primário e secundário foram estabelecidas inicialmente em Niterói, em 1934, incluindo o Colégio Dom Pedro II, em 1937, na mesma localidade. Outras escolas normais surgiram ao longo do tempo no país, com o objetivo de formar professores para atuar no magistério.

No tocante à formação em Matemática, Gussi (2011) explicita que ela está relacionada à criação de três instituições de ensino, a saber: a Academia Real Militar, já mencionada, em 4 de dezembro de 1810; o Colégio Caraça, em 1820, pelos padres lazaristas (missionários da Congregação da Missão); e, finalmente, os liceus provinciais, em 1835. O Colégio Caraça ficou conhecido por sua seriedade e disciplina e tornou-se referência de ensino para a elite que vivia no Brasil. Ali, formaram-se diversos representantes do poder público, como os presidentes da



República Afonso Pena e Artur Bernardes, entre outras figuras públicas de cargo de alto patamar.

No âmbito dos liceus, destaca-se o Colégio Pedro II (1837), criado na corte, que representou os esforços iniciais para estabelecer alguma organicidade no ensino, o que hoje se denomina ensino básico. De acordo com Gussi (2011), os liceus provinciais, em nível de segundo grau, tinham por objetivo preparar os estudantes para atuação profissional, devendo atender às necessidades profissionais das grandes cidades. Neles, eram apresentados conhecimentos alusivos à agricultura, ao comércio, à arte, às ciências econômicas e morais. O Imperial Colégio Pedro II foi uma referência para os modelos de liceus. Criado em 1837, foi exemplo de escolarização secundária para o país, desenvolvendo o ensino da Matemática em todas as séries, conforme se observa na Figura 2.

FIGURA 2 – ORGANIZAÇÃO DOS ESTUDOS DO COLÉGIO PEDRO II, EM 1838.

<b>TABELA PRIMEIRA</b>		<b>TABELA QUARTA</b>	
Aulas 8ª e 7ª: 24 lições por semana		Aula 3ª: 25 lições	
Gramática Nacional	- cinco lições	Latinidade	- dez lições
Gramática Latina	- cinco lições	Língua Grega	- cinco lições
Aritmética	- cinco lições	Língua Inglesa	- uma lição
Geografia	- cinco lições	História	- duas lições
Desenho	- duas lições	Ciências físicas	- duas lições
Música vocal	- duas lições	Álgebra	cinco lições
<b>TABELA SEGUNDA</b>		<b>TABELA QUINTA</b>	
Aulas 6ª: 24 lições por semana		Aula 2ª: 30 lições	
Latinidade	- dez lições	Filosofia	- dez lições
Língua Grega	- três lições	Retórica e Poética	- dez lições
Língua Francesa	- uma lição	Ciências Físicas	- duas lições
Aritmética	- uma lição	História	- duas lições
Geografia	- uma lição	Matemática	- seis lições
História	- duas lições		
Desenho	- quatro lições		
Música	- duas lições		
<b>TABELA TERCEIRA</b>		<b>TABELA SEXTA</b>	
Aulas 5ª e 4ª: 25 lições		Aula 1ª: 30 lições	
Latinidade	- dez lições	Filosofia	- dez lições
Língua Grega	- cinco lições	Retórica e Poética	- dez lições
Língua Francesa	- duas lições	História	- duas lições
Língua Inglesa	- duas lições	Ciências físicas	- duas lições
História	- duas lições	Astronomia	- três lições
História Natural	- duas lições	Matemática	- três lições
Geometria	- duas lições		

FONTE: ADAPTADO DE GUSSI, 2011.

Em acréscimo, Alves (2001) aborda a importância do Colégio Seminário de Olinda no desenvolvimento do ensino da Matemática. Criado no final do século XVIII, tinha enfoque em estudos avançados, sendo por um breve período considerado o mais desenvolvido do período colonial. Seu plano de estudos conferia especial ênfase

ao estudo da Matemática e das ciências naturais, apresentando uma grade curricular que envolvia, além da geometria elementar, outros estudos científicos, sendo os temas matemáticos tratados de forma independente das disciplinas de humanidades. Conforme o autor,

os estudos de geometria, desenvolvidos em um ano, ganhavam autonomia em face da Filosofia no Seminário de Olinda e não se restringiam à Geometria elementar, pois abrangiam, também, conteúdos de Aritmética, de Trigonometria e de Álgebra elementar (ALVES, 2001, p. 71).

Já a Escola Militar da Corte foi pioneira na colação de grau de doutor em Ciências Matemáticas, como apontado por D'Ambrósio (1999, p. 6):

O primeiro doutorado foi concedido a um jovem maranhense, Joaquim Gomes de Souza (1829-1863), o 'Souzinha', sobre quem prevalecem lendas e mitos e de quem se conhecem alguns fatos. [...] Sua dissertação, apresentada como tese de doutoramento na Escola militar em 1848, trata da estabilidade de sistemas de equações diferenciais.

Após o reconhecimento da importância e utilidade das disciplinas exatas, ainda por muito tempo, no período imperial, ocorreram debates entre as disciplinas de ciências e humanidades, com uma querendo se sobrepor à outra. Se, por um lado, as disciplinas de humanidades eram vistas como responsáveis por desenvolver o intelecto, o espírito e a moral dos alunos, objetivando prepará-los para estudos superiores, por outro, os estudos científicos eram considerados capazes de explicar a origem e a formação do cidadão com base em teorias exatas.

Sobre a criação de cursos voltados para a formação de professores de Matemática, em nível global, o primeiro foi instituído na Universidade de Coimbra, no século XVIII:

Especificamente no que concerne à formação do professor de matemática, foi fundada, no final do século XVIII, uma das primeiras faculdades na Europa, destinada exclusivamente para o ensino da matemática – Faculdade de Matemática da Universidade de Coimbra. Em seus estatutos, estabeleceu a profissão de matemático. Um dos objetivos dos estudos na faculdade era perpetuar o ensino público (SILVA, 1994 *apud* ZICCARD, 2009, p. 37).

No Brasil, a primeira universidade a ofertar o curso foi a Universidade de São Paulo, em 1934, não obstante ter havido ensino de Matemática já na Colônia, no Império e nas décadas iniciais da República, com professores incumbidos desse ensino em diversos níveis. A referida universidade foi criada durante o governo estadual de Francisco Campos, em 1931, como resultado da urgência de promover

formação profissional aos professores, tendo sido inaugurada somente em 1934, em meio a diversos conflitos ocorridos devido à resistência das elites intelectuais que almejavam administrar o país.

Não menos importante, em 1935, foi criada a Universidade do Distrito Federal, responsável pela formação do magistério em todos os graus, sendo composta por vários setores, denominados escolas. A formação de professores na área da Matemática era desenvolvida em articulação entre a escola de professores e a escola de ciências (DASSIE, 2008). Conforme o autor, o curso durava três anos, acompanhando a seguinte classificação: cursos de conteúdo, cursos de fundamentos e cursos de integração profissional. A distribuição era a seguinte:

1º ano

1. Cursos de Conteúdo (10 horas semanais): Matemática e Física
2. Cursos de fundamentos (5 horas semanais): Inglês ou Alemão (facultativo) e Desenho

2º ano

1. Cursos de Conteúdo (10 horas semanais): Matemática e Física
2. Cursos de Fundamentos (6 horas no 1º período e 3 horas no 2º período): Biologia Educacional (1º período), Sociologia Educacional (2º período) e Filosofia (1º período)

3º ano

1. Cursos de Conteúdo (5 horas semanais): Matemática (1º período) e História e Filosofia da Matemática (1º período);
2. Cursos de Integração Profissional (6 horas semanais, excluídas a prática de ensino): Introdução ao ensino (1º período), Filosofia da Educação (2º período), Psicologia do Adolescente (1º período), Medidas Educacionais (2º período), Organização e programas de ensino secundário e Prática de ensino (DASSIE, 2008, p. 3).

Posteriormente, outras universidades surgiram. No entanto, quase nove décadas após a criação do primeiro curso de Matemática, a organização do currículo, bem como da prática pedagógica, na maioria das instituições formadoras ainda ocorre de forma semelhante à do curso da Universidade de São Paulo, em 1934. Esse aspecto é reiterado por Muniz e Silva (2013), ao apontar que, na maior parte das instituições, as disciplinas ainda se apresentam agrupadas em conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos, com propensão de valorizar o primeiro grupo, em detrimento do segundo. Essa priorização reflete-se na prática pedagógica dos profissionais, que não têm habilidades necessárias para realizar articulações entre os conhecimentos específicos e os temas atuais, como a educação ambiental.

Nesse viés, de acordo com Sandes e Moreira (2018), é perceptível o fato de que o professor, em sua formação inicial, não está sendo devidamente capacitado para desenvolver um trabalho digno de admiração em sala de aula, especialmente em

tratando-se da Matemática; devido a essa formação precária, sua prática torna-se pouco significativa e os saberes escolares pouco servem para a sua vida social.

Para além de uma formação inicial ineficaz, os reveses enfrentados pelo professor de Matemática não se esgotam. Soma-se a isso o relaxamento em investimentos na área da educação e nos salários, o que acaba por desestimular os profissionais, muitos dos quais decidem por seguir outras profissões após concluir seus estudos. Como exemplo, cita-se um estudo realizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, em 2008, evidenciando que, nos últimos 15 anos, foram formados 110 mil professores de Matemática, mas apenas 39% se dedicam ao magistério (MUNIZ; SILVA, 2013).

Outro obstáculo que constitui fator impeditivo para a abordagem dos conhecimentos pedagógicos, como os temas transversais, no âmbito da Matemática é a extensa grade curricular da disciplina, que, além da tensão nos professores por receio de não contemplarem todos os conteúdos, leva ao abandono de outros temas relativos a conhecimentos do cotidiano dos alunos. D'Ambrósio (1999) assinala que a prioridade da ação pedagógica, segundo esses educadores, concentra-se no conteúdo e não no processo de aprendizagem, o que faz com que os conceitos sejam repassados rapidamente, de modo que o aluno não compreenda a unidade estudada.

Nesse sentido, a metodologia mais utilizada no ensino de Matemática acontece pelo viés da transmissão de conteúdo, o que leva os estudantes a se sentirem desmotivados pela disciplina, pois o uso recorrente desse tipo de aula, além de cansativo e desinteressante, torna-se um empecilho quando se trata de desenvolver articulações com outros temas de estudo. Imenes e Lellis (2013) confirmam que a aula expositiva é a mais adotada por professores de Matemática e outras disciplinas, caracterizando-se pela rápida transmissão de informações, de modo organizado, o que representa uma vantagem. No entanto, não desperta a atenção dos alunos, levando à falta de atenção na aula.

Acrescentam-se a isso os adjetivos negativos utilizados para descrever a disciplina: difícil, chata, trabalhosa, poucos entendem, muitos reprovam etc., reforçando uma imagem equivocada sobre ela e sendo responsáveis por uma rede de impressões, desconfianças e angústias que precedem o esforço para entender o conteúdo e influenciam o processo de aprendizagem (SANTOS, 2008; MENDES; CARMO, 2014).

Diante disso, a formação continuada tem importante papel na vida do professor, haja vista que pode contribuir para que seja capaz de identificar os obstáculos que surgem em seu cotidiano pedagógico e buscar alternativas para solucioná-los. No entanto, adverte Galindo (2012, p. 36):

[...] estudos têm demonstrado que os resultados das ações de formação continuada têm tido poucos efeitos sobre as práticas profissionais dos professores, com alterações pouco significativas para as práticas e mudanças de concepções acerca do ensino.

A formação continuada precisa atender melhor aos profissionais da educação, de forma a desenvolver uma prática com base no conhecimento articulado do cotidiano pedagógico dos docentes, suas necessidades formativas, suas formas de pensar, agir e experienciar no andamento da profissão, elementos que repercutem diretamente no desenvolvimento profissional deles. Sobre a formação continuada em Matemática, Santos (2017) alerta que ela deve enfatizar as novas tendências em educação matemática, por meio das quais o professor tem a possibilidade de colocar a Matemática a serviço da educação.

[...] a formação continuada no campo da Matemática deve colocar os professores em contato com tendências pedagógicas que proporcionem novos fazeres pedagógicos, tais como: resolução de problemas; modelagem matemática; etnomatemática; história da Matemática e investigações matemáticas (SANTOS, 2017, p. 35).

Além disso, a formação continuada deve instrumentalizar os docentes para trabalhar os temas da atualidade, dialogando com outras áreas do conhecimento, deixando de lado a fragmentação dos conteúdos e buscando associar temas matemáticos a questões ambientais, duplicando-os na comunidade onde vivem, uma vez que o trabalho interdisciplinar não se efetiva sem a importante capacidade de transcender a fragmentação e o plano fenomênico, que são heranças do empiricismo e do positivismo (FRIGOTTO, 2008). De acordo com Loureiro (2006), não é suficiente existirem leis e princípios que estabeleçam realizar a inclusão da educação ambiental na escola se esta não promover as reflexões necessárias para que haja transformações nas práticas sociais. Isso deve ser assumido pelos agentes educacionais e legitimado pelo coletivo, com vistas à objetiva promoção da mudança, ou seja, é insuficiente a tentativa de mudar o indivíduo se não é alterada a realidade social em que ele se situa como sujeito.

Nessa perspectiva, revela-se a importância da interdisciplinaridade, que, além de trazer contribuições de outras áreas para o debate do tema, faz com que o professor amplie seus horizontes e adentre questões das quais não tinha conhecimento. Frigotto (2008, p. 2) assevera que

a questão da interdisciplinaridade, ao contrário do que se tem enfatizado, especialmente no campo educacional, não é sobretudo uma questão de método de investigação e nem de técnica didática, ainda que se manifeste enfaticamente neste plano.

Conforme o autor, a interdisciplinaridade se manifesta como uma “necessidade” na produção do conhecimento, uma vez que tem seus fundamentos no caráter dialético da realidade social, que é, ao mesmo tempo, única e diversa (FRIGOTTO, 2008). Nesse pensamento, o ambiente educacional deve ser concebido como um lugar de produção coletiva e reflexiva do conhecimento, onde a interdisciplinaridade emerge como a ponte que faltava para promover a construção e reconstrução dos saberes acumulados, tanto em nível científico/acadêmico quanto do contexto social.

### 3.2 POLÍTICAS PÚBLICAS E DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Embora existam poucos indicativos sobre a abordagem da educação ambiental na prática educativa da Matemática, não se pode negligenciar a legislação, a qual explicita essa necessidade. São vários os motivos que conduzem os profissionais da área a não a contemplar, perdendo a chance de relacionar conteúdos matemáticos a discussões que podem contribuir com as questões ambientais.

Considerando a legislação, as DCNEA, em seu art. 19, orientam sobre a formação integral dos profissionais da educação, tanto em fase de formação inicial quanto continuada, nos seguintes termos:

Art. 19. Os órgãos normativos e executivos dos sistemas de ensino devem articular-se entre si e com as universidades e demais instituições formadoras de profissionais da educação, para que os cursos e programas de formação inicial e continuada de professores, gestores, coordenadores, especialistas e outros profissionais que atuam na Educação Básica e na Superior capacitem para o desenvolvimento didático-pedagógico da dimensão da Educação Ambiental na sua atuação escolar e acadêmica (BRASIL, 2012a).

No tocante à disciplina Matemática, não se constata atenção sobre o tema, nem mesmo entre os educadores, em seu cotidiano pedagógico, o que revela que não estão suficientemente preparados para realizar tais abordagens. Entretanto, debater sobre temas da atualidade é indispensável no ambiente escolar, nas formações continuadas de professores e nas IES, uma vez que formar profissionais aptos para realizar essa prática em seu cotidiano pedagógico é essencialmente relevante.

Em se tratando da educação ambiental, o desenvolvimento didático-pedagógico nessa dimensão não ocorre na prática, uma vez que os alunos de cursos de licenciatura, especialmente em Matemática, pouco têm acesso a ela. Como exemplo, cita-se a pesquisa de Guimarães (2005) com alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, Letras e História da Universidade Federal Fluminense, que apresentou como informação imediata o desconhecimento e a inexistência de discussão do tema com os acadêmicos, evidenciando a necessidade de realizá-la.

Conforme consta na PNEA, “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (BRASIL, 1999). Embora exista essa orientação, pesquisas indicam que a inclusão da educação ambiental na formação inicial de professores é limitada e não oportuniza uma formação inicial fundamentada. Nesse sentido, segue a orientação das DCNEA para os cursos de formação inicial de professores:

§ 1º Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (BRASIL, 2012a).

Não obstante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica determinam a necessidade de mudanças no ensino da educação básica, haja vista que os estudantes devem aprender novas formas de relacionar-se com a natureza. No texto do documento, explicita-se a necessidade de realizar uma reforma nas políticas para educação básica, a fim de sintonizar as crianças, jovens e adultos com formas contemporâneas de relacionar-se com a natureza (BRASIL, 2002). De fato, o papel do professor na contemporaneidade sofre constantes mudanças e traz enormes desafios, por isso os cursos de formação de professores de educação básica, tanto inicial quanto continuada, diante dessas demandas, devem rever os modelos de formação conforme as Propostas de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores de Educação Básica, buscando, com isso,

[...] Fomentar e fortalecer processos de mudança no interior das instituições formadoras;  
 Fortalecer e aprimorar a capacidade acadêmica e profissional dos docentes formadores;  
 Atualizar e aperfeiçoar os currículos face às novas exigências;  
 Articular a formação com as demandas da realidade escolar na sociedade contemporânea;  
 Articular a formação com as mudanças em curso na organização pedagógica e curricular da educação básica brasileira, preparando os professores para serem agentes dessas mudanças;  
 Melhorar a oferta de recursos bibliográficos e tecnológicos em todas as instituições ou programas de formação (BRASIL, 2000, p. 5-6).

As Propostas de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores de Educação Básica também ressaltam a necessidade inicial de “estabelecer um sistema nacional de desenvolvimento profissional contínuo para todos os professores do sistema educacional” (BRASIL, 2000, p. 6). Em consonância, o Parecer nº 1.302/2001 demanda para as licenciaturas:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos
- visão da contribuição que a aprendizagem matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício da cidadania
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina (BRASIL, 2001a).

O professor de Matemática, além de exercer o papel social de educador, deve ser capaz de inserir seus alunos nos diversos contextos e realidades; para tanto, precisa ter conhecimento das questões contemporâneas e realizar uma educação abrangente e indispensável para impactar soluções encontradas num contexto global e social (BRASIL, 2001a).

A prática da educação ambiental também está explícita nos PCN, em que se indica trabalhar com temas transversais dentro da Matemática, como a educação ambiental (BRASIL, 1997), sendo possível abordar conteúdos matemáticos capazes de articular discussões e formular hipóteses sobre determinado tema, a exemplos da ética, orientação sexual, saúde, pluralidade cultural, meio ambiente e outras questões da atualidade. No caso da educação ambiental, ela pode ser realizada pela conscientização dos estudantes com vistas a temas matemáticos que podem ser articulados a temas ambientais, entendendo que “poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, desperdício – terá ferramentas essenciais em conceitos (média, áreas, volumes, proporcionalidade, etc.)” (BRASIL, 1997, p. 27).



Também é possível relacionar o tema a procedimentos matemáticos, tais como: interpretação de dados estatísticos, realização de estimativas, levantamento de hipóteses, entre outros.

Contudo, a maioria dos professores renuncia à possibilidade do ensino crítico e reflexivo sobre o mundo e as realidades sociais, despolitizando a Matemática e apresentando uma versão limitada de seus usos. Assim, apesar de as questões ambientais atualmente serem consideradas temas transversais e atualidades, normalmente não estão elencadas nos planejamentos anuais da disciplina, por presumirem interdisciplinaridade – lembrando que a Matemática tomou para si o hábito do isolamento.

Diante disso, a Matemática tem se limitado à explanação de temas meramente acadêmicos e de forma distanciada, desconexa do seu próprio campo ou de outras áreas de conhecimento (BRASIL, 1997). Em razão dessa falta de credibilidade, a disciplina tornou-se deformada no que se refere a identificar os elementos da totalidade concreta do meio ambiente e praticamente não estabelece interlocuções com outras áreas do saber (SOUZA, 2005). Isso se dá porque ela serve de fundamento para explicar a natureza acriticamente.

Na visão de Caraça (1975), a Matemática é vista como uma ciência à parte, sem vínculo com a realidade, vivendo numa penumbra inviolável de ruídos do mundo exterior. Associar seu ensino à reflexão de questões socioambientais, remodelando esse quadro, pode contribuir significativamente para a compreensão dos fenômenos naturais e sociais e para a construção de formas de pensar, ser e agir, respeitando o meio ambiente e promovendo o bem comum.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1997), a compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar, em que a Matemática está inserida. A quantificação de aspectos envolvidos em problemas ambientais favorece uma visão mais clara deles, ajudando na tomada de decisões e permitindo intervenções necessárias (reciclagem e reaproveitamento de materiais, por exemplo). É importante frisar, no entanto, que, conforme Loureiro (2012), na década de 1980, a educação ambiental em desenvolvimento ocorria pela inserção via disciplina ou pela realização de projetos na escola, estando sua prática restrita às disciplinas Ciências, Biologia e Geografia, que tinham a responsabilidade de educar para o meio ambiente. No entanto, acredita-se que, em muitas instituições de ensino, essa prática ainda prevalece.

Em relação à BNCC, pouco se menciona sobre a educação ambiental, mas o documento explicita, no âmbito da Matemática, que é competência específica da disciplina formar o aluno para que seja capaz de agir individual ou cooperativamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade, no desenvolvimento e/ou discussão de projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2017a).

A inclusão da educação ambiental no sistema educativo vem exigindo um novo perfil de professor, responsável pelo desenvolvimento de uma abordagem crítica e transformadora, de forma contínua e permanente. Desse modo, percebe-se a necessidade de aumentar as discussões sobre o assunto que remetam à criação de políticas consistentes, com base teórica e conceitual, capazes de capacitar a formação inicial e continuada de professores, uma vez que a formação é a chave da transformação. Ademais, o ensino, conforme a legislação, deve ocorrer com vistas à realidade dos alunos e de forma a abarcar os temas transversais considerados na atualidade, buscando fazer associações entre temas matemáticos curriculares e temas transversais, como a educação ambiental. Tais articulações são competências que todos os educadores deveriam realizar em sua prática pedagógica, não desconsiderando as fragilidades da formação inicial e continuada desses profissionais.

### 3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSÍVEIS ARTICULAÇÕES

Ao relacionar a educação ambiental à educação matemática, primeiramente faz-se necessário destacar que o professor de Matemática atuante é também um membro que participa de um processo social que envolve a totalidade da população e, por isso, tem por responsabilidade contribuir para buscar a solução de problemas que possam interferir na vida em sociedade. Nesse sentido, o ensino da Matemática não pode se limitar ao ensino de processos repetitivos e mnemônicos e fórmulas descontextualizadas que pouco contribuem com o desenvolvimento integral do aluno. O pensar e o agir do professor demandam “uma visão desta disciplina como instrumento educativo geral, um instrumento que contribua para o desenvolvimento

intelectual dos alunos, para uma apropriada integração na vida social [...]” (MUNIZ; SILVA, 2013, p. 5).

Conforme pesquisas sobre o ensino de Matemática, os alunos que iniciam seus estudos em cursos de licenciatura não percebem a disciplina como um componente que tem relação com a realidade em que estão inseridos, sendo vista como componente irrefutável descontextualizado. De acordo com Muniz e Silva (2013, p. 15),

boa parte dos estudantes egressos do Ensino Médio que ingressam nos cursos de licenciatura concebe a matemática como um conjunto de conteúdos atemporais, inquestionáveis, descontextualizados e desarticulados entre si, com exceção da ideia de pré-requisitos que faz parte da organização linear desses conteúdos. Quase sempre o conhecimento desses estudantes é operacional, isto é, reduz-se a aplicar procedimentos demonstrados pelo professor e repetidos por eles em atividades semelhantes de fixação e nas avaliações.

Nessa perspectiva, a educação matemática – surgida a partir da Segunda Guerra Mundial – apresenta-se como uma aliada da educação ambiental, visto que esta contribui para uma abordagem que oportuniza vivenciar aprendizagens de forma contextualizada, interdisciplinar, de maneira a realizar conexões, por meio da história da Matemática, da modelagem matemática ou de outras tendências da educação matemática (MUNIZ; SILVA, 2013).

Isso posto, a educação matemática avança para acompanhar a modernidade e abarcar os problemas hodiernos, sendo de grande valia para o licenciando e licenciados conhecer as mudanças que ocorreram no ensino da Matemática, tanto as introduzidas por reformas ou propostas curriculares quanto as que surgiram com movimentos como o da matemática moderna, que elevaram seu ensino a um novo patamar. Assim, a educação matemática contribui no sentido de colocar a Matemática a serviço da educação, propiciando novas práticas pedagógicas de ensino.

De acordo com Borba e Penteadó (2001), o ensino da Matemática, anteriormente concretizado por formas tradicionais, por meio de aula expositiva dialogada, uso da escrita, lápis, papel e giz, no fim do século XX apresentou-se com novas abordagens, metodologias de ensino e recursos tecnológicos, incluindo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), computadores, *softwares* educacionais, entre outros. Várias tendências em educação matemática surgiram ao longo dos últimos anos, incluindo a modelagem matemática, a etnomatemática, a resolução de problemas, a história da matemática, entre outras.

Não é o objetivo desenvolver esta pesquisa na óptica de determinada tendência, mas, se isso fosse feito, a inclinação seria para a modelagem matemática, visto facilitar o trabalho com a educação ambiental, pois seu método propicia contextualizar “com exemplos acessíveis ao ensino básico, o tratamento matemático de problemas do mundo real, além de noções de matemática financeira que são fundamentais ao exercício de direitos do cidadão” (MUNIZ; SILVA, 2013, p. 31). Além disso, seu enfoque é recorrente nos problemas contextualizados, por isso é importante capacitar o futuro professor nesse quesito, inclusive para compreensões do tipo: “para que serve a matemática?” e “como a matemática é trabalhada num problema real?” (MUNIZ; SILVA, 2013, p. 32).

Antes de iniciar o estudo referente às tendências em educação matemática, considera-se relevante compreender em que consiste a educação matemática. Dessa forma, a abordagem se dará primeiramente pelo histórico do surgimento da educação matemática e, posteriormente, pelas tendências. Ademais, importa apresentar uma importante informação: conquanto não esteja evidente, há uma grande alteridade entre um matemático e um educador de Matemática. O primeiro tem o olhar para a Matemática como um fim em si mesmo, priorizando os conteúdos formais, enquanto o segundo a percebe como um recurso relevante para a formação intelectual e social dos alunos e professores do ensino básico ao ofício da educação. Nas palavras de Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 3), o educador matemático “[...] tende a colocar a Matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas”. Essa distinção, porém, não ocorreu de maneira instantânea; ela se iniciou no Brasil no período de exceção, embora já estivesse se desenvolvendo no âmbito global.

Conforme Andrade (2012), a Matemática foi vista durante muito tempo apenas como uma disciplina capaz de mensurar, quantificar, estimar e calcular situações que não estabeleciam nenhum tipo de ligação com temas de outras áreas do conhecimento. Com a modernidade, uma nova visão manifestou-se, na análise do desenvolvimento e do meio ambiente.

O emprego da matemática na análise do desenvolvimento e meio ambiente urbano faz parte de uma nova visão sobre o caráter educativo dessa disciplina, que tradicionalmente tem sido usada pedagogicamente para mensurar, calcular, quantificar a natureza sem estabelecer um diálogo com outras áreas do conhecimento [...] (ANDRADE, 2012, p. 45).

A educação matemática surgiu como campo profissional e área do conhecimento. No âmbito global, de acordo com D'Ambrósio (*apud* BORBA; ARAÚJO, 2006, p. 15), seu grande avanço ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, quando surgiram propostas para a renovação do currículo em países da Europa e Estados Unidos. No âmbito nacional, Fiorentini e Lorenzato (2012) dão a conhecer que ela teve início na década de 1970, como uma nova área do conhecimento e um novo campo profissional. Segundo os autores, o regime militar foi um dos motivos dessa descoberta, uma vez que se buscava mão de obra qualificada, de forma a atender à modernização. Nesse período, houve uma grande expansão universitária de Licenciaturas em Ciências e Matemática e pós-graduação em Educação, Psicologia e Matemática. Nos cursos de pós-graduação, intensificaram-se as pesquisas em torno da aprendizagem da Matemática, do currículo e do ensino.

Na percepção de Bicudo (1997), com a educação matemática o aluno passou a ser percebido como sujeito participante intelectualmente, deixando de ser um simples objeto que compõe a ação educativa. O autor explicita que, no ensino tradicional de Matemática, desenvolvido ainda por muitos professores que não se apropriaram da educação matemática, não há um diálogo com o aluno, apenas um monólogo de informações que se depreendem da realidade do estudante. Em suas palavras, muitos professores se encontram alheios à preocupação com a criatividade do discente, o que implica um desencontro entre a criatividade matemática e a forma metódica das exposições em sala de aula.

Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 16) apresentam quatro fases de desenvolvimento da educação matemática no Brasil, a saber:

- 1ª Fase: Geração da EM como campo profissional (período anterior à década de 70);
- 2ª Fase: Nascimento da EM (década de 1970 e início dos anos 1980);
- 3ª Fase: Emergência de uma comunidade de educadores matemáticos (década de 1980);
- 4ª Fase: Emergência de uma comunidade científica em (anos de 1990).

A primeira fase ocorreu do início do século XX até fins dos anos 1960, quando se percebeu o desenvolvimento de alguns esforços e movimentos na busca da educação matemática como campo profissional e produção de conhecimento. O movimento escolanovista contribuiu grandemente para esse desenvolvimento e foi nesse período que surgiram os primeiros educadores matemáticos, bem como os

primeiros manuais de orientação pedagógica para os professores (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Fiorentini e Lorenzato (2012) dissertam que os estudos produzidos no país até fins dos anos 1960 aludiam quase exclusivamente ao ensino primário. Nessa fase, destacaram-se:

Everaldo Backheuser com relação ao ensino da matemática na escola primária e Euclides Roxo com relação ao ensino secundário e às reformas curriculares. Mais tarde – décadas de 1940 e 1950 – surgiram outros como, por exemplo, Júlio César de Mello e Souza (Malba Tahan), Cecil Thiré, Ari Quintella, Munhoz Maheder, Irene Albuquerque e Manoel Jairo Bezerra (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 16).

A segunda fase, denominada nascimento da educação matemática no Brasil, iniciou-se em 1970 e estendeu-se até os primeiros anos da década de 1980. O período apresentou os primeiros sinais da existência da educação matemática como um campo profissional. O enaltecimento da educação pelo regime militar, que buscava formar mão de obra qualificada para atender à modernização da nação, impulsionou uma forte expansão do sistema educacional brasileiro. Nesta fase, ocorreu o crescimento de cursos universitários, incluindo a multiplicação dos cursos de Ciências e Matemática, bem como de vários programas de pós-graduação em Educação, Psicologia e Matemática.

Sobre o assunto, os autores expõem que

[...] entre 1971 e 1978, por exemplo, seriam produzidos 29 estudos – quatro teses de doutorado e 25 dissertações de mestrado – com temática relacionada à EM. Essa produção foi bem dispersa, pois resultou de 14 programas diferentes de pós-graduação (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 22).

A maioria dos estudos desenvolveu-se em programas ligados a faculdades de educação, estando dois vinculados a programas temporários de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, ofertados pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas, sob a coordenação do Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrósio, cujo objetivo era formar educadores capazes de disseminar a educação matemática, promovendo cursos e programas de melhoria do ensino, e adaptar o currículo escolar (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Sobre a fase, cabe explicitar que o trabalho de pesquisa da dissertação de mestrado deveria ser necessariamente desenvolvido no próprio ambiente de trabalho e que, não obstante tenham ocorrido muitos esforços na busca da apropriação e

expansão da educação matemática no Brasil, as produções científicas realizadas nesse campo apresentavam-se longínquas e sem continuidade.

A terceira fase iniciou-se com a redemocratização do país, na década de 1980, quando outros questionamentos acerca da educação matemática surgiram e, com eles, outras dimensões que abrangiam não somente a didático-metodológica e a psicológica, também explorando a dimensão histórico-filosófica, antropológica, linguística, epistemológica, entre outras. Conforme Fiorentini e Lorenzato (2012), o primeiro programa brasileiro regular de mestrado na área teve início em 1984, na Universidade Estadual Paulista. Por conseguinte, o curso passou a oferecer três linhas de pesquisa: Tendências Atuais, Ensino e Aprendizagem da Matemática e Fundamentos Matemáticos.

Os trabalhos que se apresentaram nesta fase envolviam estudos de desenvolvimento e aplicação de novas metodologias de ensino, com destaque para a modelagem matemática, a resolução de problemas e a etnomatemática, bem como apresentavam a busca por uma abordagem qualitativa de vertente fenomenológico-hermenêutica. Tais abordagens serão tratadas adiante.

A partir de 1985, duas frentes de investigação destacaram-se: uma relacionada ao ensino e aprendizagem e outra cujo reconhecimento foi internacional, referente ao contexto sociocultural e cognição matemática. Tem destaque, nesse âmbito, o mestrado em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, com a linha de pesquisa Cognição Matemática, além dos estudos pela abordagem fenomenológico-hermenêutica na Universidade Estadual Paulista, pesquisas pela aproximação histórico-dialética na Universidade Estadual de Campinas, na Universidade Federal de São Carlos, na Universidade Federal do Paraná e em outros programas.

Em síntese, é possível afirmar que esta fase foi marcada por amplas discussões políticas, sociais e ideológicas, levando ao surgimento da abordagem qualitativa e à indagação: “[...] por que, para que e para quem ensinar?” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 34).

A quarta fase, denominada emergência de uma comunidade científica, deu-se no início dos anos 1990, quando retornou ao Brasil uma leva de 24 educadores matemáticos que estavam em doutoramento nos Estados Unidos, França, Alemanha e Inglaterra, em várias áreas da Matemática. Outro grande grupo concluiu doutoramento no Brasil, em cursos de pós-graduação em Educação. Assim, até o fim

da década de 1990, contava-se com uma comunidade de aproximadamente 200 doutores, fazendo da educação matemática o seu principal objetivo.

Em 1997, a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação aprovou a formação do primeiro grupo de trabalho de educação matemática; desde então, o grupo reúne-se anualmente para apresentação e discussão de pesquisas na área. De modo geral, esta fase ficou marcada por um grande movimento nacional de formação de grupos de pesquisa em educação matemática e consolidação de linhas de pesquisa na área, além do surgimento de cursos de mestrado e doutorado em Educação Matemática. Alguns centros de pesquisa destacam-se, entre muitos que investem em pesquisas na educação matemática, como Universidade Estadual Paulista, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Universidade Estadual de Campinas.

Frente ao desenvolvimento do pensamento, das tecnologias, da produção de bens e serviços e da cultura, o ensino da Matemática necessitou passar por reestruturações que refletiram nos aspectos didático-metodológicos, buscando aprimorar a qualidade do ensino e tornar mais agradável e significativo o aprendizado da disciplina. Assim, surgiram as tendências em educação matemática. Nesta pesquisa, dar-se-á foco para a modelagem matemática, etnomatemática, pedagogia de projetos, resolução de problemas e tema gerador, por serem as mais recorrentes nas práticas de ensino atualmente.

De acordo com Muniz e Silva (2013), sabe-se que não é possível abarcar todos os aspectos de aplicações matemáticas nos cursos de licenciatura, mas é imprescindível no processo de formação do professor de Matemática a compreensão do processo de modelagem matemática como tática de aprendizagem de conceitos e recursos da área presentes na resolução de problemas. Nessa perspectiva, a modelagem matemática consiste numa didática metodológica que busca explicitar uma situação ou tema do cotidiano em linguagem matemática, chamada modelo matemático, que se traduz num conjunto de símbolos e relações matemáticas cujo objetivo é demonstrar o fenômeno que se analisa (BASSANEZI, 1994).

Para Biembengut e Hein (2000), os modelos matemáticos nada mais são do que um agrupamento de símbolos e relações matemáticas que busca ilustrar determinado fenômeno ou situação da realidade. Para criá-los, é indispensável o professor ter conhecimento do conteúdo em questão, para uma utilização adequada deles. Faz-se necessário também investigar os conhecimentos prévios dos alunos



sobre o tema, pois isso facilita a utilização do modelo. Nas palavras dos autores, a modelagem matemática é

[...] o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que para elaborar um modelo, além do conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT; HEIN, 2000, p. 12).

Dito isso, a conveniente abordagem de problemas envolvendo a modelagem pode oferecer mais segurança para o professor no âmbito da sala de aula, visto que ele pode significar o tema por meio de uma didática que pode estimular e motivar os alunos para aplicação da Matemática em contextos da vida real (MUNIZ; SILVA, 2013).

A etnomatemática teve por precursor o Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrósio, que desenvolveu várias pesquisas sobre o tema e é reconhecido por sua dedicação em estudos matemáticos. Para ele, a etnomatemática se constitui de várias dimensões, muitas vezes interligadas, que podem ser classificadas como: dimensão conceitual, dimensão epistemológica, dimensão histórica, dimensão política, dimensão cognitiva, e dimensão educacional (D'AMBRÓSIO, 2002).

Seu conceito é muito mais abrangente do que ideias e práticas pedagógicas em Matemática e técnicas legitimadas por diferentes grupos étnicos, de artesanato e mesmo em diferentes civilizações, como é o caso da etnografia, da antropologia e da etnologia (D'AMBRÓSIO, 2018). Nas palavras do autor, “minha conceituação de etno+matema+tica reconhece estratégias cognitivas específicas de uma cultura para lidar com a realidade e categorias adequadas para construir conhecimento dessa cultura” (D'AMBRÓSIO, 2018, p. 192). Buscando sintetizar o conceito, Rosa e Orey (2013) esclarecem que a “etnomatemática pode ser compreendida como um conjunto de ideias, procedimentos e práticas matemáticas existentes nos diversos contextos culturais próprios”.

Em estudo realizado sobre a história das navegações, D'Ambrósio (2020) informa que a arte de conduzir navios sobre o mar aberto aponta a utilização de práticas tradicionais: muita astronomia e geometria. Conforme o autor, sobre a época da conquista, se pode pontuar que

alguns estudos de etnomatemática procuram enveredar pela história das tradições e permitem fazer algumas suposições sobre a natureza do conhecimento indígena na época da conquista. Por exemplo, resquícios de sistemas de numeração e a riqueza das figuras geométricas que intervêm na decoração são indicadores de uma organização de conhecimentos sobre quantificação, classificação, ordenação e outras categorias que caracterizam o conhecimento matemático (D'AMBRÓSIO, 2020, p. 13).

De acordo com D'Ambrósio e D'Ambrósio (2006), as demandas atuais da educação demonstram a necessidade de uma ressignificação histórica e epistemológica da Matemática, na qual a etnomatemática está inserida como tendência e importante referencial teórico.

Por sua vez, os temas geradores constituem um eixo da proposta metodológica, ou seja, o método é o próprio pensamento (FREIRE, 1982). Trata-se de encontrar um ponto de partida para iniciar o processo de edificação do conhecimento. Assim, originam-se do próprio cotidiano dos alunos e do saber popular, por isso são carregados de temas sociais e políticos considerados significativos para os educandos.

Esses temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas (FREIRE, 1982, p. 110).

Portanto, não existe um diretriz a ser seguida, nem limites para o uso dos temas geradores, uma vez que podem partir de uma situação-problema vivenciada por determinada comunidade, como pode ser visto nas conclusões de uma pesquisa desenvolvida partindo-se do tema gerador “construção do orçamento mensal de uma família”.

A abordagem utilizada, que se deu através de um tema gerador (sócio culturalmente significativo ao grupo) e por meio de situações-problema nesse contexto, mostrou-se como uma estratégia didática que, a nosso ver, potencializa o ensino e a aprendizagem de matemática (MENEGETTI; GIAQUINTO, 2020, p. 386).

A resolução de problemas é uma metodologia de ensino existente desde a década de 1940, tendo como precursor George Polya, educador matemático de nacionalidade húngara que desenvolveu seus estudos nos Estados Unidos. Conforme Polya (2006), os problemas devem ser resolvidos com base em quatro etapas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e

retrospecto. Contudo, para que a criança assimile o processo, é preciso primeiramente aprender com alguém que entenda o processo e saiba resolver o problema, pois

[...] a resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os (POLYA, 1997, p. 3).

Metodologia bastante conhecida na Europa, a pedagogia de projetos surgiu quando se percebeu a ausência de um método que levasse em consideração a participação do aluno no processo de ensino e aprendizagem, responsabilizando-o pela criação e desenvolvimento de determinada ação educativa. No Brasil, ela surgiu com o movimento da Escola Nova, em contraposição às metodologias tradicionais de ensino. De acordo com Pinheiro (2016), essa metodologia originou-se por meio dos estudos de grandes pesquisadores europeus, como Montessori, Ferrière, Decroly e outros. Não se trata de uma técnica de ensino simples, com o objetivo de transmitir conteúdo, mas visa a oportunizar uma forma diferente de pensar a escola e o currículo, de modo que o aluno possa interagir e contribuir, de forma dinâmica e criativa, com o processo de ensino e aprendizagem.

Outras tendências surgiram com o mesmo fim – tornar mais interessante e atrativo o ensino da Matemática –, a exemplo da história da matemática, didática da matemática francesa, educação matemática crítica, entre outras. No entanto, esta pesquisa dá enfoque às tendências aqui relatadas, por serem base para a análise empreendida no próximo capítulo.

#### **4 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Este capítulo busca apresentar os resultados de pesquisa efetuada nos bancos de teses e dissertações, como também em periódicos da área da Matemática, com o objetivo de servir de apoio para os procedimentos iniciais desta tese. Nesse sentido, foram centrados esforços em dois bancos de dados de teses e dissertações da área da Matemática (2014-2018), além dos cinco periódicos mais acessados (2018) da mesma área, com vistas a identificar pesquisas no âmbito da educação ambiental. Para melhor explanação, o capítulo encontra-se desenvolvido em quatro subseções, contemplando a pesquisa no EArte, a pesquisa na BDTD, a pesquisa nos periódicos de Matemática e considerações da pesquisa.

O referido levantamento visou a verificar a forma como a Matemática tem se relacionado com a educação ambiental, visto que praticar a educação ambiental é responsabilidade de todas as áreas de ensino e, por isso, desenvolver pesquisas nesse âmbito deveria ser uma ação frequente dos discentes e docentes da área da Matemática. Soma-se a isso o fato de que a pesquisa desenvolvida pode servir de base para criar programas e propostas que busquem minimizar os problemas ambientais. Assim, tais investigações na área da Matemática são extremamente relevantes, tanto para a educação quanto para a educação ambiental, pois possibilitam traçar panoramas gerais sobre o que já existe de produção sobre o tema.

Como adiantado, foram desenvolvidas pesquisas em dois bancos de dados de teses e dissertações – BDTD e EArte –, a fim de encontrar produções acadêmicas que relacionassem a educação ambiental à Matemática. Posteriormente, ampliou-se o campo de investigação para os periódicos de Matemática e uma análise dos trabalhos acadêmicos foi realizada. Os artigos pesquisados foram os publicados nas revistas mais acessadas da área com Qualis A1 e A2, quais sejam: Bolema, Zetetiké, Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa e Revemat,

Algumas análises foram desenvolvidas nos trabalhos. De acordo com Bardin (2011, p. 37), “ a análise de conteúdo é o conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Além disso, para a autora esse procedimento de organizar e sistematizar a pesquisa trata-se de “[...] um método muito empírico, depende do tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo” (BARDIN, 2011, p. 36). Os trabalhos foram sistematizados e classificados

considerando os seguintes aspectos: evolução temporal da produção do conhecimento no período de 2014 a 2018; origem do trabalho; modalidades de ensino; tipos de abordagem matemática; e proposta de trabalho, como mostra o Quadro 3.

QUADRO 3 – SISTEMATIZAÇÃO DOS TRABALHOS PESQUISADOS PARA ANÁLISE DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

1	Evolução temporal da produção do conhecimento na Matemática na perspectiva da educação ambiental, iniciando em 2014 e terminando em 2018.
2	Levantamento das IES que deram origem aos trabalhos que fazem parte do corpo documental da pesquisa.
3	Modalidade de ensino de abrangência dos trabalhos (ensino fundamental, ensino médio, ensino superior, outros).
4	Tipo de abordagem matemática que propiciou articulações com a educação ambiental: modelagem matemática, pedagogia de projetos, resolução de problemas, situações didáticas, tema gerador, outros.
5	Tipo de contexto educacional desenvolvido (ambiente escolar, ambiente não escolar, ambiente escolar e não escolar e indeterminado).

FONTE: A AUTORA, 2019.

#### 4.1 PESQUISA NO ESTADO DA ARTE EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Na base do *site* do EArte, consta a produção do conhecimento de educação ambiental em teses e dissertações de todas as áreas. Na época de consulta, o *site* contava com 4.520 trabalhos, entre teses e dissertações; buscando delinear a pesquisa, procurou-se por trabalhos que relacionassem a educação ambiental à Matemática.

Na primeira busca, foi utilizado o filtro “qualquer campo”, com os descritores: ensino superior, formação inicial e licenciatura em matemática. Na barra de pesquisa “resumo”, utilizou-se o descritor “matemática”. Com esses parâmetros, foram encontrados somente dois trabalhos, conforme se observa no Quadro 4.

QUADRO 4 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO SITE DO EARTE – 2014-2018.

Descritor	Registros encontrados	Teses	Dissertações
Licenciatura em matemática	0	0	0
Ensino superior	1	1	0
Formação inicial	1	1	0
Total	2	2	0

FONTE: A AUTORA, 2019.

De acordo com o quadro, os dois trabalhos retornados foram identificados tanto com o descritor “ensino superior” quanto com o descritor “formação inicial”, tratando-se do mesmo, ou seja, foi encontrado somente um trabalho nos parâmetros desta

investigação. Com o uso do descritor “licenciatura em matemática”, não retornou nenhum estudo.

O trabalho encontrado nessa investida, denominado *Práticas interdisciplinares em educação ambiental na educação básica: o que nos revelam as pesquisas acadêmicas brasileiras (1981-2012)*, desenvolvido por Nogueira (2016), trouxe contribuições a este estudo, pois apontou várias limitações no âmbito da Matemática.

Constatada tal fragilidade nas pesquisas no âmbito da Licenciatura em Matemática e não pretendendo destoar das outras pesquisas apresentadas neste capítulo, em outros bancos de dados (BDTD e periódicos), com o mesmo período (2014-2018), optou-se por pesquisar no *site* os trabalhos específicos da Matemática que foram desenvolvidos em articulação com a educação ambiental, não definindo a modalidade “ensino superior”, aspirando a identificar em quais modalidades de ensino a pesquisa em educação ambiental se concentra, entre outros aspectos. Além disso, tais pesquisas, além de contribuir com este estudo, podem auxiliar a nortear outras pesquisas.

Nessa segunda busca, utilizou-se como filtro “resumo”, a partir dos indicadores “ensino de matemática” e “educação matemática”. Houve um grande desapontamento, uma vez que retornou somente um trabalho, conforme se observa no Quadro 5.

QUADRO 5 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO *SITE* DO EARTE – 2014-2018.

<b>Descritor</b>	<b>Registros encontrados</b>	<b>Teses</b>	<b>Dissertações</b>
Ensino de matemática	0	0	0
Educação matemática	1	1	0
Total	1	1	0

FONTE: A AUTORA, 2020.

O trabalho encontrado no âmbito da educação matemática, intitulado *Educação ambiental e educação matemática: uma busca pela interação*, desenvolvido por Madeira (2016), inspirou este estudo.

Em atendimento à sistematização inicialmente elaborada, verificou-se que, referente ao primeiro item de análise, que buscava situar as pesquisas por meio da evolução temporal, nos anos de 2014, 2015, 2017 e 2018 não ocorreram publicações de pesquisa no âmbito da Matemática na perspectiva da educação ambiental, visto que ambas as pesquisas identificadas – uma tese e uma dissertação – se desenvolveram em 2016.

Quanto ao segundo critério de análise – realizar um levantamento das IES que deram origem aos trabalhos que fazem parte do corpo documental da pesquisa –, verificou-se que a tese de Nogueira (2016) pertence à Universidade Estadual de Campinas e a dissertação de Madeira (2016), à Pontifícia Universidade Católica de Campinas, ambas no estado de São Paulo.

Com relação ao terceiro item, que tratava de identificar a modalidade de ensino mais recorrente nos trabalhos, foi possível verificar que Nogueira (2016) pesquisou trabalhos em banco de teses e dissertações com enfoque no ensino fundamental e médio, enquanto Madeira (2016) enfatizou pesquisas desenvolvidas no âmbito do ensino fundamental.

No tocante ao tipo de abordagem matemática apresentada nos trabalhos, Madeira (2016) não informou o tipo mais recorrente nos trabalhos por ela pesquisados. Já Nogueira (2016) apontou, como abordagem em educação matemática mais recorrente, o tema gerador e a pedagogia de projetos.

Sobre o contexto em que os trabalhos se desenvolveram, ambos foram inseridos na classificação “outros”, haja vista que as duas pesquisadoras buscaram trabalhos nos bancos de dados de teses e dissertações, não tendo relações diretas com o contexto escolar.

Como resultados encontrados, as duas pesquisadoras apontaram a necessidade de formação, tanto inicial quanto continuada, como pode se observar nos textos retirados dos respectivos trabalhos:

Conforme as pesquisas revelaram, muito embora os professores demonstrassem interesse pela EA e pela prática interdisciplinar, esses não se encontravam preparados para com elas trabalhar, ao que se sugere investimento na formação continuada e revisão dos cursos de formação inicial de professores (NOGUEIRA, 2016).

As maiores dificuldades apontadas pelos pesquisadores nas aulas interdisciplinares foram a própria interdisciplinaridade, que requer grande conhecimento e formação adequada para ser realizada. Os dados obtidos preliminarmente indicam que é necessária uma formação adequada dos docentes, que possuem intenção de desenvolver práticas socioambientais, mas afirmam estar despreparados para isso. (MADEIRA, 2016).

Com base na pesquisa no *site* do EArte, é possível perceber que as pesquisas apontam que, embora os professores apresentem interesse em trabalhar a educação ambiental, existe uma ineficiência na formação dos profissionais dessa área, que não

conseguem desenvolver o tema de forma inter ou transdisciplinar, uma vez que não foram capacitados para esse tipo de trabalho.

#### 4.2 PESQUISA NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES

Quando da realização da pesquisa (novembro de 2020), o *site* da BDTD contava com 176.243 teses e 476.571 dissertações, informando um total de 652.813 trabalhos. Embora o resultado da soma desses dois tipos de trabalho não corresponda ao total indicado (o correto seria 652.814), o propósito da nossa busca era outro e isso era só um detalhe comparado à enorme contribuição do *site* por conta da divulgação de pesquisas.

Buscando encontrar trabalhos desenvolvidos no âmbito da formação inicial de professores de Matemática na perspectiva da educação ambiental, procurou-se por pesquisas desenvolvidas no mesmo período da busca anterior, ou seja, entre 2014 e 2018. Nessa pesquisa, utilizou-se o filtro “resumo”, com os indicadores “educação ambiental e licenciatura em matemática”, “educação ambiental e ensino superior” e “educação ambiental e formação inicial”, retornando 305 trabalhos, conforme apresentado na Quadro 6.

QUADRO 6 – TRABALHOS RELACIONADOS À MATEMÁTICA NO *SITE* DA BDTD – 2014-2018.

<b>Descritor</b>	<b>Registros encontrados</b>	<b>Teses</b>	<b>Dissertações</b>
Educação ambiental e licenciatura em matemática	10	2	8
Educação ambiental e ensino superior	211	51	160
Educação ambiental e formação inicial	84	26	58
Total	305	79	226

FONTE: A AUTORA, 2020.

Tendo em vista a quantidade de trabalhos identificados, optou-se por realizar um recorte considerando aqueles que continham o descritor “educação ambiental e licenciatura em matemática”, que totalizavam dez trabalhos, sendo duas teses e oito dissertações. O Quadro 7 apresenta os trabalhos encontrados com esse parâmetro, identificando-se as dissertações pela letra D e as teses pela letra T.



QUADRO 7 – PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA MATEMÁTICA NA BDTD – 2014-2018.

Código	Autor	IES	Ano de defesa	Título
D1	Tiago Oliveira Gomes	UFV	2014	Formação superior em agroecologia e educação do campo: práticas sociais que transbordam áreas de conhecimento
D2	Regina Paula de Conti	UEL	2014	A educação ambiental nos cursos de formação inicial de professores: investigações à luz de um novo instrumento de análise
D3	Israel Cardoso	UFTM	2016	Análise da precipitação mensal provável para a fazenda Esmeril - Patrocínio-MG
D4	Ellen Silva de Sousa	UFTM	2016	Aplicação de Processos Eletroquímicos Oxidativos Avançados (PEOA) para degradação do complexo EDTA-Ni (II)
D5	Mona Lisa Ferreira Prado Lopes	Unifei	2017	Compreensões de licenciandos em Ciências da Natureza e Matemática sobre a temática ambiental e o processo educativo.
D6	Cintia Cavalcanti Rodrigues	UEA	2017	O ensino de ciências na formação dos professores: limites, desafios e possibilidades no curso de Pedagogia
D7	Adriano Necéssio Santos	UFPB	2017	O programa IFS sustentável diante do Estado de Direito Socioambiental: desafios e perspectivas
D8	Daily Kelly Silva	UFTM	2017	A controvérsia agroecológica em uma abordagem intercultural de educação científica: a biodiversidade nos discursos de licenciados do campo
T1	Irineide Ferraz Bezerra França	IOC	2018	Biodiversidade e sua conservação: abordagem nos cursos de licenciatura e representações sociais de licenciandos em Rio Branco – Acre
T2	Paulo Bussab Lemos de Castro	Unicamp	2018	As instituições de ensino superior e a educação ambiental: ambientalização curricular em licenciaturas da área de ciências da natureza

FONTE: A AUTORA, 2019.

NOTAS: D = dissertação. T = tese.

Ao realizar uma análise mais detalhada dos trabalhos que apareceram inicialmente na BDTD, verificou-se que alguns não eram específicos da área da Matemática, a saber: D1, D2, D3, D4, D6, D7, D8 e T2, os quais fazem ligeira menção ao termo “matemática”, não enfatizando a formação inicial de professores de Matemática, tendo sido realizados por outras áreas, como ciências, química, física, agroecologia, ecologia e pedagogia. Somente dois trabalhos foram selecionados, visto terem sido desenvolvidos no âmbito na formação inicial de professores de Matemática, sendo eles: D5, denominado *Compreensões de licenciandos em Ciências da Natureza e Matemática sobre a temática ambiental e o processo educativo*, de Lopes (2017); e T1, intitulado *Biodiversidade e sua conservação: abordagem nos cursos de licenciatura e representações sociais de licenciandos em*

*Rio Branco – Acre*, de França (2018). Assim, pautou-se a análise nesses dois trabalhos, seguindo o mesmo procedimento da pesquisa no EArte.

Ao situar as pesquisas no tempo, verificou-se que D5 foi desenvolvido no ano de 2017, enquanto T1 foi realizado em 2018. De acordo com a pesquisa, não houve publicações de trabalhos nos anos de 2014, 2015 e 2016 que atendessem aos parâmetros estabelecidos. Quanto à origem dos trabalhos, conforme sugere a segunda categoria de análise, identificou-se que D5 foi desenvolvido na Universidade Federal de Itajubá, em Minas Gerais, e T1 foi realizado no Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro.

Com relação ao terceiro item, que tratava de identificar a modalidade de ensino mais recorrente nos trabalhos, D5 foi desenvolvido no âmbito da formação inicial de professores, ou seja, na educação superior, o mesmo ocorrendo em T1, que contemplou a Licenciatura em Matemática. Sobre o tipo de abordagem matemática apresentada, ambos os trabalhos não explicitam a abordagem utilizada para o tratamento da educação ambiental, de modo que se optou por indicar “outros”. Já com relação ao contexto em que se desenvolveram, as duas pesquisas envolvem o contexto escolar.

Como resultado, a pesquisa de França (2018), que investigou de que forma era trabalhado o tema da biodiversidade e sua conservação nos cursos de licenciatura de Rio Branco, no Acre, indicou que a Licenciatura em Matemática não trabalha o tema ao desenvolver a formação dos discentes. Além disso, a pesquisadora explicita que o Projeto Pedagógico de Curso não inclui o referido tema. Tais constatações podem ser percebidas nos seguintes excertos:

Respostas dos estudantes de Matemática, confirmando a resposta da questão anterior, na qual mencionaram não ter obtido informações sobre biodiversidade na faculdade (FRANÇA, 2018).

[...] sendo verificada a sua abordagem com maior frequência nos PPCs de ciências biológicas, com menor frequência no PPC de geografia, e sua ausência nos PPCs de matemática e letras português (FRANÇA, 2018).

A pesquisa desenvolvida por Lopes (2017), que visou a compreender a concepção dos discentes em relação a temática ambiental, verificou que as pesquisas no âmbito da Matemática em articulação à educação ambiental são escassas. O autor também explicita que os alunos têm dificuldades de associar o conteúdo matemático às temáticas ambientais, como segue:

O discente m6 demonstra em sua resposta visão técnica, pois expõe que não consegue correlacionar a temática ambiental a matemática e depois cita possíveis atividades que poderiam ser realizadas, mas, sobretudo prevalecendo conteúdo específico de matemática (LOPES, 2017).

[...] no que concerne a licenciatura em matemática, há escassez de trabalhos que realizam apontamentos entre esta área do conhecimento e a EA (LOPES, 2017).

Embora se identifique leve presença da educação ambiental na educação matemática, fica evidente que ainda são poucos os trabalhos nessa perspectiva. Ressalta-se, portanto, que a produção do conhecimento analisada engloba teses e dissertações em âmbito nacional, ou seja, existem muitas instituições que ainda não apresentaram trabalho de educação matemática na perspectiva da educação ambiental ou não cadastraram suas pesquisas no banco de dados. Das 116 IES cadastradas no *site*, apenas dez têm estudo cadastrado na perspectiva da pesquisa.

#### 4.3 PESQUISA NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA

Para a busca nos periódicos, como já mencionado, foram investigadas as cinco revistas mais acessadas que abordam a educação matemática, considerando artigos publicados no período de 2014 a 2018. Outro critério adotado foi o Qualis da revista, tendo sido selecionadas aquelas com A1 e A2. Para efetuar a pesquisa, foram utilizados os seguintes descritores: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade.

O primeiro periódico pesquisado foi o *Bolema*<sup>2</sup>, que possui Qualis A1 e é publicado pela Universidade Estadual de São Paulo *campus* Rio Claro. Seu objetivo é disseminar a produção de inquéritos na educação matemática e áreas afins, recebendo artigos em fluxo contínuo, com periodicidade de publicação trimestral. Os trabalhos encaminhados podem ser resultados de pesquisa empírica, ensaios ou outras formas padrões nesse domínio do conhecimento. Além destes, contempla resenhas, artigos convidados, sessões especiais e resumos de teses e dissertações.

A revista *Zetetiké*<sup>3</sup> é um periódico da Universidade Estadual de Campinas com Qualis A2. Tem por objetivo constituir um veículo de interação científico-pedagógica entre pesquisadores e educadores matemáticos de todos os graus de ensino, além

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema>.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike>.

de buscar divulgar a produção acadêmica em educação matemática. A revista tem periodicidade de publicação quadrimestral e fluxo contínuo para submissão de artigos.

A Educação Matemática em Revista<sup>4</sup> é um periódico da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, com Qualis A2, cujo principal objetivo consiste em publicar artigos de interesse do professor que ensina Matemática. A revista tem periodicidade trimestral e fluxo contínuo para submissão de artigos.

A revista Educação Matemática Pesquisa<sup>5</sup>, editada pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, com Qualis A2, tem como propósito publicar trabalhos que se relacionam com as seguintes linhas de pesquisa: a Matemática na estrutura curricular e a formação de professores; epistemologia e didática da Matemática; tecnologias de informação e didática da Matemática. A revista também está aberta a outros campos de pesquisa que venham a proporcionar diálogo com a área, como a epistemologia, a psicologia educacional, a filosofia, a história das ciências e a história disciplinar. Seu fluxo para submissão é contínuo e a periodicidade de publicação é quadrimestral.

A Revemat<sup>6</sup>, editada pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), possui Qualis A2 e tem por objetivo promover o aprofundamento da investigação sobre temas ligados à epistemologia, à formação de professores e ao ensino e aprendizagem da Matemática, com ênfase nas contribuições dos estudos semióticos na aprendizagem de conceitos. A revista tem periodicidade semestral e fluxo contínuo.

O Gráfico 1 traz o percentual de publicações de cada revista no período de 2014 a 2018.

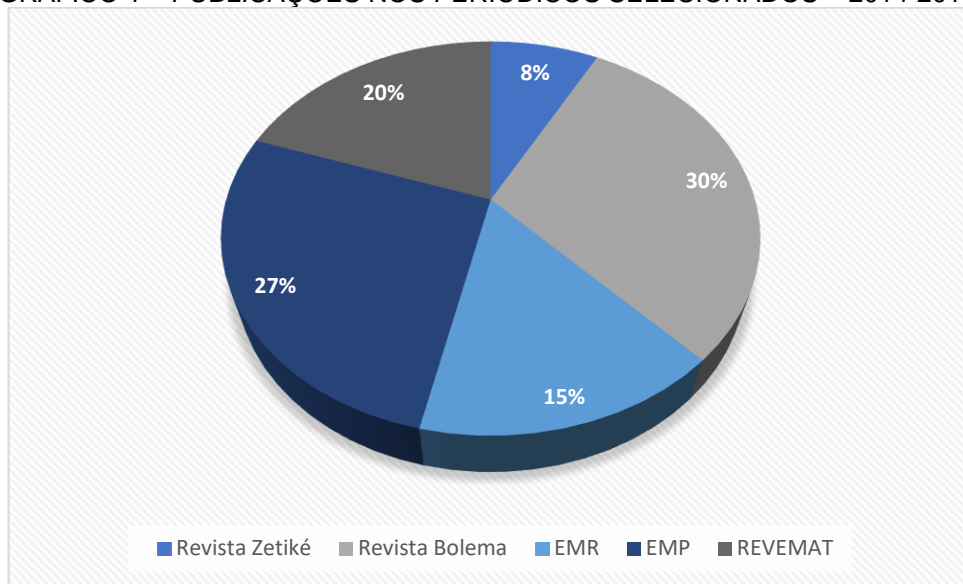
---

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/index>.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp>.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>.

GRÁFICO 1 – PUBLICAÇÕES NOS PERIÓDICOS SELECIONADOS – 2014-2018.



FONTE: A AUTORA, 2019.

Ao realizar a pesquisa dos artigos publicados no âmbito da educação ambiental, foi notória a fragilidade que a disciplina apresenta. O Quadro 8 demonstra uma síntese do fluxo de publicações, no período de 2014 a 2018, explicitando a pequena quantidade de produções científicas na área da Matemática na perspectiva da educação ambiental.

QUADRO 8 – ARTIGOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS SELECIONADOS – 2014-2018.

Periódico	Qualis	Total de publicações	Artigos relacionados com a educação ambiental
Zetetiké	A2	65	2
Bolema	A1	250	0
Educação Matemática em Revista	A2	129	4
Educação Matemática Pesquisa	A2	223	1
Revemat	A2	163	3
Total		827	10

FONTE: A AUTORA, 2019.

É possível verificar que, dos 827 artigos encontrados, apenas dez têm relação com a educação ambiental, evidenciando novamente a fragilidade que a disciplina apresenta quando se trata da educação ambiental. Desses artigos, quatro são relatos de experiência e seis, artigos científicos. O Quadro 9 apresenta os artigos encontrados nos periódicos da área da Matemática com temas relacionados à educação ambiental.

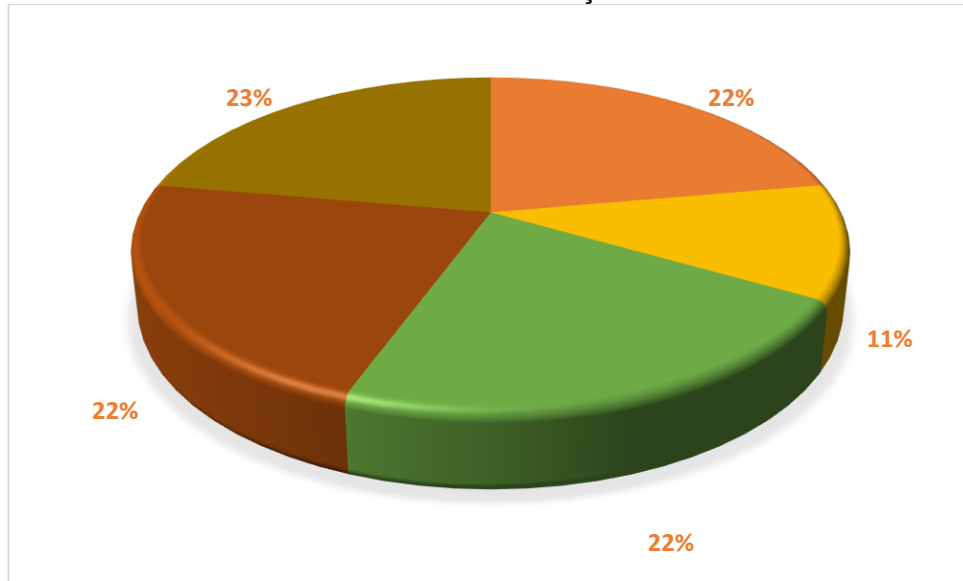
QUADRO 9 – A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL – 2014-2018.

<b>Autores</b>	<b>Periódico</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>
Claudinei de Oliveira Pinho, Clara Paula de Lima, Jaqueline Aida Ferrete, Marinaldo Felipe da Silva e Adonias Silva	Educação Matemática em Revista	2017	O ensino da geometria e a educação ambiental como tema transversal
Leonardo Flausino Araújo Silva e Ubiramar Ribeiro Cavalcante	Educação Matemática em Revista	2016	Matemática no cotidiano: educação ambiental no descarte de embalagens
Clauci Corradi Zanenco, Antonio Valmir de Jesus Junior e Izamara Carla Zanol	Educação Matemática em Revista	2016	Matemática e sustentabilidade no país da Copa
Alice Stephanie Tapia Sartori	Educação Matemática em Revista	2017	Reflexões sobre o saber estatístico: uma problematização para aulas de Matemática a partir do tema “mudanças climáticas”
Cláudio Cristiano Liell e Arno Bayer	Revemat	2015	Diferenças e similaridades na abordagem do tema transversal meio ambiente nos livros didáticos de Matemática utilizados na região Sul do Brasil e no estado de Baden-Württemberg da Alemanha
Tania Baier	Revemat	2016	Visão de mundo ecológica na educação matemática: tópicos de teoria do caos no estudo da função quadrática
Claudia Lisete Oliveira Groenwald e Karine Machado Fraga de Melo	Revemat	2014	A estatística articulada com o tema transversal meio ambiente: uma experiência com alunos dos anos finais do ensino fundamental
Sicero Agostinho Miranda, Elaine Corrêa Pereira e Vilmar Alves Pereira	Educação Matemática Pesquisa	2017	Importância da Matemática: percepções sobre os saberes matemáticos dos pescadores artesanais
Ademir Donizete Caldeira e João Frederico da Costa Azevedo Meyer	Zetetiké	2001	Educação matemática e ambiental: uma proposta de formação continuada e de mudanças
Hélio Simplicio Rodrigues Monteiro	Zetetiké	2018	Contribuições da etnomatemática para formação dos professores indígenas do estado do Tocantins

FONTE: A AUTORA, 2019.

Em atenção à evolução da produção do conhecimento nos periódicos no período de 2014 a 2018, os resultados são apresentados no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – PERCENTUAL DE TRABALHOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL – 2014-2018.

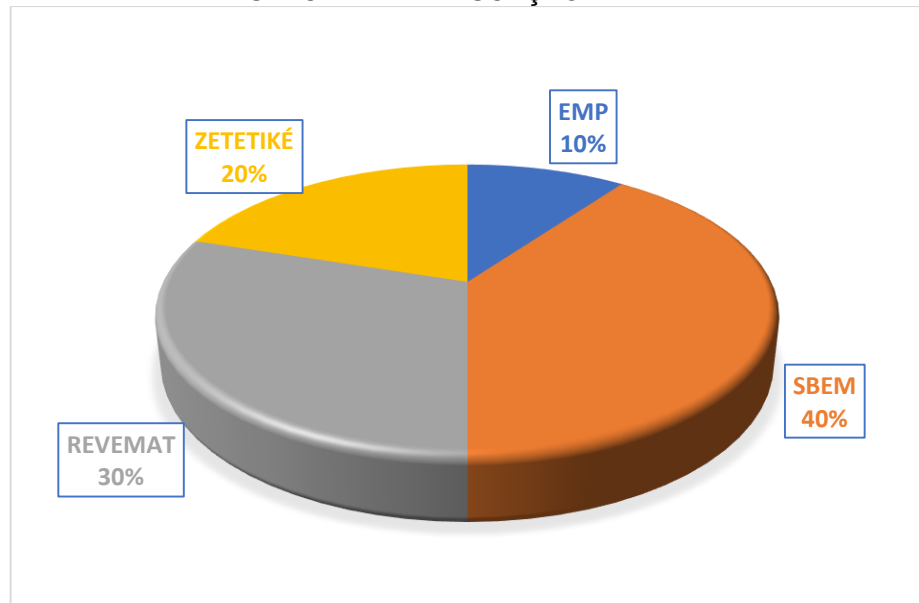


FONTE: A AUTORA, 2019.

O Gráfico 2 demonstra que o maior período de publicação de artigos de educação matemática na perspectiva da educação ambiental nos últimos seis anos foi de 2015 a 2016. Em 2017 e 2018, as publicações nessa óptica decresceram, embora as discussões acerca das questões ambientais tenham aumentado. É importante mencionar que, de 2014 a 2018, o Bolema realizou 250 publicações de artigos, nenhum no âmbito da educação ambiental.

Quanto à origem dos artigos publicados, os dados são apresentados no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – ORIGEM DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS PERIÓDICOS DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.



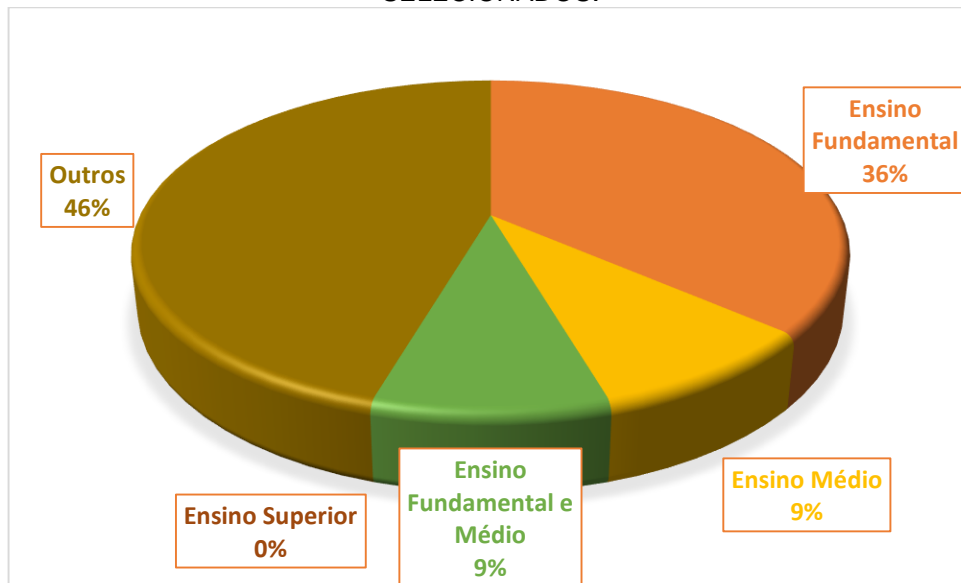
FONTE: A AUTORA, 2019.

Ressalta-se que, nesse nicho de investigação, dos dez artigos selecionados que se relacionavam com a educação ambiental, quatro (40%) foram publicados na Educação Matemática em Revista, seguida pela Revemat (30%) e pela Zetetiké (20%). Reforça-se que foram tomados para análise os cinco periódicos de educação matemática mais acessados, porém outras revistas podem trazer mais publicações na perspectiva desta pesquisa.

O terceiro item de análise, seguindo a mesma trajetória de análise das teses e dissertações, buscou verificar a modalidade de ensino mais recorrente nos artigos. Nesse sentido, quatro (36%) tinham enfoque no ensino fundamental, um (9%), no ensino médio, um (9%), no ensino médio e fundamental e outros cinco (46%), na formação de professores e outras pesquisas que envolviam Matemática e educação ambiental. O Gráfico 4 apresenta um panorama das publicações de acordo com as modalidades descritas.



GRÁFICO 4 – MODALIDADES DE ENSINO MAIS RECORRENTES NOS ARTIGOS SELECIONADOS.

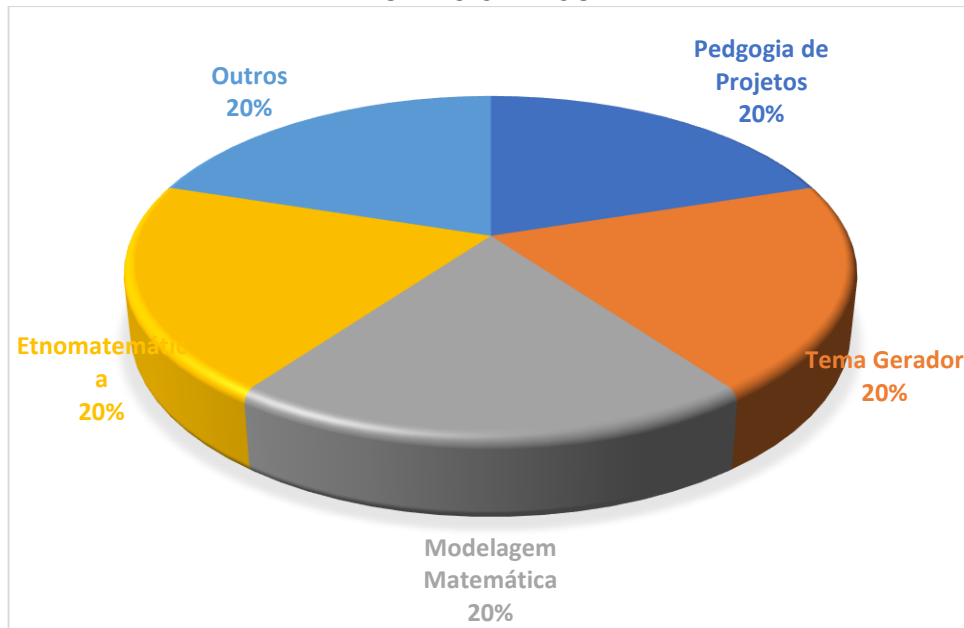


FONTE: A AUTORA, 2019.

Dos trabalhos relacionados, nenhum teve enfoque na educação superior, conforme o gráfico apresentado. Aproximou-se dessa categoria apenas um trabalho que foi realizado no âmbito no ensino fundamental e contou com o auxílio de um estagiário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, que frequentava educação superior. Assim, da mesma forma que nos bancos de dados de teses e dissertações, existe uma carência nessa modalidade quando se refere ao desenvolvimento de pesquisas na área da Matemática na perspectiva da educação ambiental.

Quanto ao tipo de metodologia matemática apresentado nos trabalhos, houve equilíbrio, com cada uma das categorias tendo 20% das publicações (Gráfico 5). Em “outros”, estão metodologias como sequência didática, resolução de problemas, situação didática etc.

GRÁFICO 5 – METODOLOGIAS DE ENSINO MAIS RECORRENTES NOS ARTIGOS SELECIONADOS.



FONTE: A AUTORA, 2019.

Ao analisar o contexto em que se desenvolve a pesquisa, foi possível identificar que 40% dos trabalhos foram realizados em ambiente não escolar, porém tendo contato com elementos relacionados à educação ambiental; 30% foram desenvolvidos em ambiente escolar; e 30% foram categorizados como indeterminado, uma vez que eram pesquisas bibliográficas, documentais ou outro tipo de pesquisa que não possibilitou a classificação nos contextos estabelecidos (Gráfico 6).

GRÁFICO 6 – CONTEXTO DA PESQUISA DOS ARTIGOS SELECIONADOS.



FONTE: A AUTORA, 2019.

Conforme se observa, foram poucos os trabalhos encontrados na perspectiva da educação ambiental, porém os identificados apresentaram contributos a esta pesquisa, pois demonstram que, embora as DCNEA e a PNEA explicitem a obrigatoriedade de sua inclusão nos processos formativos dos profissionais da educação, a formação inicial dos professores de Matemática não desenvolve tal articulação com os discentes, o que se evidencia na práxis dos docentes ao mostrar como a Matemática tem se relacionado com a educação ambiental. Por exemplo, a pesquisa de Pinho *et al.* (2017, p. 136) traz o olhar dos alunos em relação à Matemática, nos seguintes termos:

A Matemática é um dos principais componentes curriculares que se caracteriza como uma disciplina problemática em relação ao seu ensino e aprendizagem, sendo vista como 'bicho de sete cabeças' por uma grande parcela dos discentes. E isso ocorre porque eles têm dificuldades de assimilá-la e, por isso, ela é tida como uma disciplina exorcizadora, talvez pela falta de se relacionar os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos discentes, sem que se dê significado ao que está sendo ensinado.

Por sua vez, Silva e Cavalcante (2016) relatam que, se não forem realizadas associações dos temas aprendidos, como a educação ambiental, com o contexto dos alunos, tais aprendizados têm resultados e ações temporários, por serem percebidos pelos educandos como temas fora da sua realidade, levando a ignorar o problema com as questões ambientais como se fosse algo distante e inatingível.

Sartori (2017), em sua pesquisa, apresenta a importância de associar o tema das mudanças climáticas à Matemática, como, por exemplo, o conteúdo da estatística sendo aprendido pelo viés de contextualização. Nas palavras do autor:

Partindo do tema mudanças climáticas, podemos observar como os dados estatísticos interferem nas discussões e controvérsias científicas e, por conseguinte, nas decisões que devem ser tomadas para 'salvar o planeta', tanto coletivas quanto individuais. Deste modo, este pode ser um caminho utilizado pelo professor de matemática para abordar a influência dos números em nosso cotidiano, e como eles interferem em nossas decisões, ou ainda, como os saberes científicos nos constituem sujeitos mais 'verdes' (SARTORI, 2017, p. 107).

O estudo de Liell e Bayer (2015), que tratava de pesquisar o livro didático de Matemática, demonstrou que o tema da educação ambiental não recebe a atenção que merece no livro didático; quando está contido em textos ou exercícios, poderia a concepção crítica ser mais explorada, promovendo reflexões e “ênfatizando o trabalho com atitudes, com a formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de

procedimentos que contribuam para a formação de cidadãos [...]” (LIELL; BAYER, 2015, p. 135).

Em suma, da mesma forma que nos bancos de dados de teses e dissertações, existe uma carência na modalidade de educação superior, especialmente na Licenciatura em Matemática, quando da busca por pesquisas na área na perspectiva da educação ambiental.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES DA PESQUISA

Ao findar a pesquisa que tratou de investigar a presença da educação ambiental na produção do conhecimento na Matemática, os resultados apontaram as limitações que a disciplina apresenta no trato da educação ambiental, especialmente na Licenciatura em Matemática. Embora o art. 10 das DCNEA determine que ela deve ser desenvolvida nas três dimensões da educação superior, ou seja, ensino, pesquisa e extensão, identificou-se que, na área da Matemática, há poucas pesquisas no âmbito da educação ambiental (LOPES, 2017).

Com o mesmo propósito, Carvalho, Tomazello e Oliveira (2009, p. 30) desenvolveram uma pesquisa sobre o panorama da educação brasileira em educação ambiental, identificando que “a grande maioria das pesquisas em educação ambiental no Brasil é realizada tendo como espaço de produção as instituições de educação superior e, nestas, os programas de pós-graduação”. Contudo, no âmbito da Matemática, as ocorrências ainda são irrisórias, como pode ser observado nos resultados desta pesquisa, contemplando o período de 2014 a 2018 no catálogo de teses e dissertações do EArte e da BDTD, bem como nas publicações em periódicos de Matemática.

Nessa busca, verificou-se que constam, nos bancos de dados de teses e dissertações, no âmbito da educação ambiental, dois trabalhos no *site* do EArte, dois trabalhos no *site* da BDTD e nenhum nos periódicos de Matemática com enfoque na formação inicial de professores dessa disciplina; conforme discutido anteriormente, nos periódicos, as pesquisas consistem, em sua maioria, em relatos de experiência ou propostas pedagógicas, evidenciando a fragilidade da Matemática quando se trata de educação ambiental nessa licenciatura.

Dos resultados da pesquisa empreendida, destacam-se como principais questões: escassez de pesquisas que relacionem educação ambiental e Matemática

(LOPES, 2017); profissionais da área da Matemática despreparados para desenvolver a prática da educação ambiental em seu cotidiano pedagógico (MADEIRA, 2016; NOGUEIRA, 2016; FRANÇA, 2018); dificuldades de articular temas matemáticos à educação ambiental (LOPES, 2017); problemas com relação à interdisciplinaridade (MADEIRA, 2016); necessário investimento em formação continuada (NOGUEIRA, 2016). Nessa perspectiva, observa-se a emergente necessidade de mais investimentos na formação inicial de professores de Matemática, a fim de minimizar as questões levantadas por outros pesquisadores, como também desenvolver pesquisas pontuais no âmbito da Licenciatura em Matemática, de modo a contribuir com a criação de políticas capazes de minimizar os entraves que dificultam articulações da Matemática à educação ambiental.

Em concordância com Reigota (2007, p. 56), é necessário difundir as pesquisas brasileiras, uma vez que

a difusão da produção brasileira deve ser também estimulada, para que os/as pesquisadores possam ampliar a sua participação e influência (inter)nacional na definição de políticas públicas para a educação ambiental, linhas de pesquisa e docência sobre o tema.

Não obstante, embora as pesquisas no âmbito da Matemática sejam escassas, existe um leque de possibilidades de estudo nessa área, conforme explicita Bicudo (2012), o que se identifica como um potencial se for articulado com a investigação em educação ambiental. Conforme a autora,

podemos apontar em um grande leque de possibilidades de temas de pesquisa, por exemplo, aquelas que buscam por compreensões de modos pelos quais os alunos constroem suas aprendizagens (de matemática), individualmente, com os colegas, com a mídia, em contextos específicos; de atividades de ensino, da realidade escolar, dos textos que servem de mediadores ao ensino, mas que não são entendidos como neutros ideológica e cientificamente, donde atentar-se pelo que dizem além do dito. O mesmo ocorre com os documentos que sustentam instituições e a própria educação pública (BICUDO, 2012, p. 24).

A análise dos resultados permitiu realizar inferências acerca da atual situação da produção do conhecimento em Matemática na perspectiva da educação ambiental, podendo-se indicar, em primeira instância, a necessidade improtelável de maiores esforços na formação inicial de professores de Matemática. Além disso, investigar as causas dessa fragilidade é extremamente relevante, visto que discutir educação ambiental é responsabilidade de todas as disciplinas e deve ser desenvolvido em

todas as modalidades de ensino, conforme explicitam as políticas de educação ambiental.

## **5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA**

Neste capítulo, serão apresentados os aspectos metodológicos utilizados na pesquisa, tais como: a fonte de coleta de dados, a abordagem e o tipo de estudo, procedimentos da análise dos dados coletados, aporte teórico aplicado na análise dos resultados, bem como os resultados obtidos. Cumpre informar que foram analisados o Plano de Desenvolvimento Institucional e o Projeto Pedagógico de Curso das IES de Santa Catarina que possuem curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial, com ênfase na ocorrência de indícios de educação ambiental.

### **5.1 METODOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa constitui um instrumento investigativo extremamente relevante para a evolução da humanidade e, por isso, exige uma análise minuciosa sustentada por uma abordagem científica. Além disso, precisa ser concisa e possuir rigor metodológico, pois é por meio dela que se consegue constatar possíveis falhas ou êxito em determinado procedimento.

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 155), a pesquisa é “[...] um procedimento formal com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Em consonância, Fiorentini e Lorenzato (2012) refletem que ela consiste na busca disciplinada de conhecimentos ou compreensões sobre determinado fenômeno, que pode ser uma questão/problema da realidade ou presente na literatura e representar uma inquietação para o pesquisador diante do que já se tem conhecimento.

Existem diferentes métodos para o desenvolvimento de uma pesquisa. Alguns pesquisadores utilizam mais de um, visto que determinados estudos, às vezes, precisam ser validados de formas diferentes para não correr o risco de serem refutados. Consoante Tuzzo (2016), isso ocorre porque o mundo moderno demanda diversidade metodológica ao vislumbrar um mesmo objeto, haja vista que este possui variados lados e diversas formas de ser interpretado, o que dificulta, muitas vezes, a visibilidade de sua totalidade se submetido a apenas um método.

Nesta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa de cunho documental, com enfoque principal no método proposto por Cellard (2012). Isso não significa que esta tese está limitada a esse autor, pois, em termos metodológicos, de acordo com o que se apresenta, outros autores podem concordar com o que está exposto.

Sobre a abordagem qualitativa, importa explicitar que a pesquisa qualitativa é aquela se ocupa do universo de significados, crenças, valores, motivações e atitudes, dando espaço a uma relação mais profunda dos fenômenos, que não se reduzem à operacionalização (MINAYO, 2004). Para a autora, as pesquisas qualitativas são

[...] aquelas capazes de incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações, e às estruturas sociais, sendo essas últimas tomadas tanto no seu advento quanto na sua transformação, como construções humanas significativas (MINAYO, 2000, p. 48).

Por sua vez, Bardin (2011) explicita que, na abordagem qualitativa, a análise de conteúdo é observada como um objeto de diagnóstico capaz de possibilitar a realização de inferências específicas ou compreensões causais sobre determinada perspectiva da orientação comportamental do locutor. Em complemento, destaca-se que

os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 2004, p. 16).

A escolha pelo método de análise documental se deu pela natureza da pesquisa, uma vez que os dados coletados tiveram origem nos documentos escritos das IES analisadas, como também na legislação de educação ambiental e de formação de professores de Matemática.

Lüdke e André (1986, p. 39) destacam a relevância da pesquisa documental na produção acadêmica, uma vez que

os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte natural de informação. Não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.



Em conformidade com Cellard (2012), os documentos escritos são fontes extremamente importantes, pois, por meio deles, é possível realizar determinadas reconstruções. Além disso, constituem muitas vezes o único testemunho de ações realizadas num passado remoto. Nas palavras do autor,

[...] o documento escrito constitui, portanto, uma fonte extremamente preciosa para todo o pesquisador nas Ciências Sociais. Ele é, evidentemente, insubstituível em qualquer reconstituição referente a um passado relativamente distante, pois não é raro que ele represente quase a totalidade dos vestígios da atividade humana em determinadas épocas. Além disso, muito frequentemente, ele permanece como o único testemunho de atividades particulares ocorridas num passado recente (CELLARD, 2012, p. 295).

Com base nessas proposições, a pesquisa documental consiste num conjunto de operações que tem o propósito de representar o conteúdo de um documento de maneira diferente da original, buscando atender aos objetivos de um estudo. “[...] a análise documental é, portanto, uma fase preliminar da constituição de um serviço de documentação ou de um banco de dados” (BARDIN, 2011, p. 51). Assim, ela facilita a investigação de uma problemática, pelo viés da análise dos documentos produzidos pelo próprio homem, em consonância com sua cultura, seu modo de ser e viver.

Para Calado e Ferreira (2005), os documentos são fontes de informações brutas que necessitam de critérios de análise, pois estas implicam transformações a partir das verificações identificadas. Diante disso, a pesquisa empreendida dá destaque à análise documental proposta por Cellard (2012), cuja composição encontra eco na obra *Archéologie du savoir*, de Foucault (1969), devendo ser desenvolvida em duas etapas: pré-análise e análise dos documentos.

Posto isso, importa informar que, para a análise e discussão dos resultados deste estudo, utilizaram-se como parâmetros a PNEA (BRASIL, 1999) e as DCNEA (BRASIL, 2012a). Como aporte teórico sobre educação ambiental, tem-se: Guimarães (2004, 2005), Reigota (1998), Leff (2003), Carvalho (2004), Sauvé (2005), Saviani (2008), Sorrentino *et al.* (2005), Kitzmann (2007), Lima (2009), Guerra e Figueiredo (2010, 2014), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2019). Também foram empregados como aporte na análise documental: o Programa Nacional de Escolas Sustentáveis (PNES) (BRASIL, 2013), elaborado pelo Ministério da Educa o, e o manual *Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais* (BRASIL, 2012b).

Os documentos apresentados foram analisados na perspectiva da educação ambiental, na busca de verificar as formas de relação das instituições pesquisadas com o meio ambiente, as práticas socioambientais desenvolvidas por elas e a forma como a Licenciatura em Matemática se relaciona com a educação ambiental em seus documentos norteadores.

Em relação aos documentos provindos das IES que compõem o *corpus* da pesquisa, eles foram analisados em sua forma original, ou seja, sem receber nenhum tratamento analítico, para não correr o risco de persuasão a partir da óptica de quem já os visitou (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). Os dados levantados neles com o uso dos descritores “educação ambiental”, “meio ambiente” e “sustentabilidade” foram analisados com ênfase nas três dimensões da educação superior: ensino, pesquisa e extensão. Posteriormente, procedeu-se à análise das práticas socioambientais desenvolvidas pelas instituições no âmbito da educação ambiental, nos eixos: espaço físico, gestão e currículo. É importante ressaltar que, no Plano de Desenvolvimento Institucional, foram pesquisadas práticas socioambientais nos eixos espaço físico e gestão, enquanto o eixo currículo foi pesquisado no Projeto Pedagógico de Curso.

Os dados coletados no âmbito das dimensões ensino, pesquisa e extensão foram tabulados conforme classificação elaborada pela pesquisadora, a saber: elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados, elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados e elementos articuladores de educação ambiental não relacionados. Por sua vez, a matriz curricular e as ementas das disciplinas foram pesquisadas com vistas aos componentes curriculares obrigatórios ou optativos que têm aproximações com a educação ambiental, sendo classificados como: componentes curriculares diretamente relacionados, componentes curriculares indiretamente relacionados ou componentes curriculares não relacionados.

Em relação às práticas socioambientais identificadas nesses documentos institucionais, buscou-se identificar as que merecem destaque e são consideradas inovadoras. Para tanto, a análise deu-se sob a óptica da metodologia proposta por Cellard (2012).

### 5.1.1 Análise de documentos, com base em Cellard (2012)

Para a análise dos documentos, conforme já mencionado, utilizaram-se as contribuições metodológicas de Cellard (2012), que indica que, para trabalhar com documentos escritos, antes de realizar a análise, é necessário fazer uma pré-análise, etapa em que o pesquisador precisa compreender que não se pode transformar um documento, mas se deve aceitá-lo como ele se apresenta, com dados parciais ou imprecisos. Entretanto, é imprescindível usar prudência e criticidade em relação ao documento, buscando encontrar pistas que respondam ao seu questionamento.

Nessa pré-análise, ocorrem o exame e a crítica ao documento, sugerindo-se uma identificação geral do objeto pesquisado, composta pelas dimensões: contexto, autores, autenticidade e confiabilidade do texto, natureza do texto, conceitos-chave e lógica interna do texto. Já na segunda etapa, que se refere à análise propriamente dita, após juntar e conhecer os documentos que serão utilizados, o pesquisador estará apto a organizar os dados e fornecer uma interpretação coerente, tendo em conta o levantamento inicial.

Apresenta-se, na sequência, uma síntese do método proposto por Cellard (2012).

#### 5.1.1.1 Pré-análise

A avaliação crítica do documento consiste na primeira etapa de toda e qualquer análise documental. De acordo com Cellard (2012), a pré-análise contempla cinco dimensões: (i) contexto; (ii) autores; (iii) autenticidade e confiabilidade do texto; (iv) natureza do texto; (v) conceitos-chave e lógica do texto.

Na primeira dimensão, relativa ao contexto, Cellard (2012) considera primordial numa análise documental realizar um exame do contexto social global no qual o documento foi produzido. Tal ação deve ser empreendida tanto para documentos produzidos em um passado distante quanto para os de um passado recente, visto que, por meio desse conhecimento, é possível verificar, de certa forma, a conjuntura econômica, social, política e cultural vivenciada pelo autor e pelos atores inseridos na produção do documento.

A segunda dimensão no que tange aos processos pré-analíticos trata do autor ou autores. Para realizar uma análise documental, é necessário conhecer a identidade

da pessoa que se expressa, seus interesses e motivos que a levaram a escrever esse documento. É preciso verificar se o autor se expressa em seu próprio nome ou em nome de um grupo social, uma instituição. Essa ação de elucidar a identidade do autor ou autores propicia uma melhor avaliação e credibilidade de um texto, sendo essencial ler nas entrelinhas para ter uma compreensão sobre o que os outros viviam quando produziram o documento. Nas palavras de Cellard (2012, p. 300),

elucidar a identidade do autor possibilita, portanto, avaliar melhor a credibilidade de um texto, a interpretação que é dada a alguns fatos, a tomada de posição que transparece de uma descrição, as deformações que puderam sobrevir na reconstituição de um acontecimento.

Quanto à terceira dimensão, que trata da autenticidade e confiabilidade do texto, ressalta-se que se assegurar da qualidade da informação transmitida é extremamente relevante em uma análise documental. Com essa preocupação, Cellard (2012) reforça a importância de o documento ser autêntico e confiável, pois, para ele, o texto precisa ser legítimo e livre da visão de copistas. Nesta dimensão, são necessários alguns questionamentos sobre quem produziu o documento, tais como: os autores foram testemunhas diretas ou indiretas do que relatam? Quanto tempo decorreu entre o acontecimento e a sua descrição? Eles reportaram as falas de alguma outra pessoa? Eles poderiam estar enganados? Eles estavam em posição de fazer esta ou aquela observação, de estabelecer tal julgamento? Nesse sentido, o autor indica que pode ser necessário verificar os instrumentos de coleta de dados utilizados pelos próprios relatores.

Identificar a natureza do texto é importante para saber como se relacionar com o documento, uma vez que não é possível se expressar com a mesma liberdade quando se trata de um relatório destinado a superiores ou um diário íntimo. Assim, Cellard (2012) considera esse fenômeno a quarta dimensão do método. Para ele, ao verificar a natureza do texto, o pesquisador pode eliminar da análise os elementos que considera totalmente válidos, pois é possível confiar numa pessoa ao narrar a verdade, mesmo sem ser diretamente participante de um fato ou fazer uma observação de qualidade. Dessa forma, é relevante confiar na intuição, na habilidade e no senso de prudência do pesquisador.

Como quinta e última dimensão das etapas pré-analíticas, considera o autor relevantes os conceitos-chave e a lógica do texto. Para Cellard (2012), numa análise, é indispensável que o pesquisador compreenda o sentido dos termos empregados no

documento, visto que podem sofrer alteração de significação, especialmente quando se trata de um documento mais antigo. Além disso, é preciso compreender de forma satisfatória a estrutura do documento, o esquema ou plano do texto. É preciso indagar: como um argumento se desenvolveu? Quais são as principais partes da argumentação? Essa contextualização pode ser, efetivamente, um poderoso suporte, quando são comparados vários documentos da mesma natureza. No interior do texto, é possível encontrar gírias, jargões profissionais específicos, linguagem popular, regionalismos, conceitos-chave etc.

#### 5.1.1.2 Análise

Concluído o trabalho de pré-análise da pesquisa, reúnem-se todos os elementos encontrados. Com isso, o pesquisador poderá “fornecer uma interpretação coerente, tendo em conta a temática ou o questionamento inicial” (CELLARD, 2012, p. 303).

Conforme o autor, a abordagem continua sendo tanto indutiva quanto dedutiva e deve responder ao questionamento inicial, tal como ocorre em todo o método que leva o pesquisador até a análise. Assim, a escolha das pistas documentais apresentadas, bem como as descobertas e as surpresas que surgem, algumas vezes leva o pesquisador a modificar ou a enriquecer a questão de pesquisa (CELLARD, 2012). Nas palavras do autor,

[...] a escolha de pistas documentais apresentadas no leque que é oferecido ao pesquisador, deve ser feita à luz do questionamento inicial. Porém, as descobertas e as surpresas que o aguardam as vezes obrigam-no a modificar ou a enriquecer o referido questionamento (CELLARD, 2012, p. 303).

A abordagem de Cellard (2012), conforme já mencionado, encontra eco na teoria de Michel Foucault, em sua obra *Archéologie du savoir*, datada de 1969. Nela, Foucault (1969) argumenta que, ao realizar a análise, o pesquisador desconstrói e reconstrói os dados partindo da sua premissa, enquanto, na abordagem positivista da escola metodista, ocorria uma junção de fatos históricos incontestáveis.

Fazendo uso da abordagem de Foucault (1969) sobre a análise documental,

a história mudou de posição em relação ao documento: ela se atribui como tarefa primeira, não mais interpretar, nem determinar se ele diz a verdade e qual é o seu valor expressivo, mas sim trabalhá-lo internamente e elaborá-lo; ela o organiza, recorta-o, distribui-o, ordena-o, reparte-o em níveis, estabelece séries, distingue o que é pertinente do que não o é, identifica

elementos, define unidades, descreve relações. Portanto, o documento não é mais para a história essa matéria inerte, por meio da qual ela tenta reconstituir o que os homens fizeram ou disseram, o que é passado, e do qual somente o rastro permanece: ela busca definir, no próprio tecido documental, unidades, totalidades, séries, relações (FOUCAULT, 1969, p. 14).

Conforme explicita Cellard (2012), a relevância da análise documental não está limitada à mera interpretação ou veracidade dos dados, mas envolve trabalhar o documento internamente, ordená-lo, organizá-lo, identificar elementos de forma a atender ao propósito da pesquisa. É nessa perspectiva que se desenvolve esta tese. Destaca-se que, na pré-análise dos documentos institucionais, o contexto do documento foi analisado de forma coletiva, uma vez que todos fazem parte do mesmo universo. Além disso, não se tratou de um método rígido de análise documental, uma vez que se desenvolveram interpretações decorrentes das escolhas da pesquisadora em atenção ao problema e ao tema de sua pesquisa, como também de suas preferências teóricas.

Com relação à matriz curricular, optou-se por fazer sua análise por meio de documento disponibilizado no *site* da IES, visto que alguns Projetos Pedagógicos de Curso não apresentavam as ementas das disciplinas.

### 5.1.2 Pré-análise do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Projeto Pedagógico de Curso

Esta subseção objetiva apresentar os documentos que constituem o *corpus* documental desta pesquisa no que se refere às IES de Santa Catarina que possuem curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial, bem como explicitar os resultados da pré-análise dos documentos pela óptica de Cellard (2012). Os documentos analisados foram: o Plano de Desenvolvimento Institucional e o Projeto Pedagógico de Curso da referida licenciatura. Destaca-se que, embora a matriz curricular também seja elemento de análise desta tese, devido a constar no Projeto Pedagógico de Curso, não houve necessidade de realizar sua pré-análise de forma individual, pois as dimensões em que se desenvolve são as mesmas apresentadas naquele documento.

Cellard (2012, p. 296) afirma que escolher os documentos que farão parte da pesquisa representa em si um desafio, visto que eles constituem “uma de suas principais ferramentas, a história, de todas as ciências sociais, foi a que atribuiu maior importância a essa definição”. Ainda para o autor, a pré-análise de um documento é

fator primordial em qualquer análise documental e, por isso, se faz necessário conhecer: o contexto no qual o documento foi produzido, os autores, a confiabilidade do documento, sua natureza, sua lógica interna e os conceitos-chave que se pretende investigar.

*A priori*, o planejamento das IES federais, de natureza pública ou privada, foi instituído pelo Decreto nº 5.773/2006, que estabelece que “o sistema federal de ensino superior compreende as instituições federais de educação superior, as instituições de educação superior criadas e mantidas pela iniciativa privada e os órgãos federais de educação superior” (BRASIL, 2006). Nesse decreto, estão explícitas as funções de regulação, supervisão e avaliação das IES, cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino; a partir disso, elas passaram a elaborar o Plano de Desenvolvimento Institucional, como condição imprescindível para se credenciar junto ao Ministério da Educação.

Trata-se de um documento extremamente importante e elemento indispensável para a existência de qualquer IES no país, por isso deve estar sempre atualizado. Nele, são apresentados o funcionamento e ordenamento da instituição, como sua missão, valores, diretrizes e estrutura organizacional, além dos procedimentos que se pretende utilizar para atingir as metas desenhadas. O documento geralmente tem um prazo médio de vigência de cinco anos, podendo ser alterado, a fim de concretizar a sua missão.

Cabe salientar que o Plano de Desenvolvimento Institucional não deve ser considerado somente um documento obrigatório elaborado para cumprir a legislação brasileira, mas deve ser um instrumento capaz de atender ao fim para o qual foi criado, ou seja, realizar a gestão institucional e ponderar estrategicamente para o seu futuro. Nesse sentido, é uma determinação que soma nos processos de avaliação institucional, no funcionamento de cursos de graduação e pós-graduação, bem como nas auditorias externas realizadas por órgãos de controle.

Com relação ao Projeto Pedagógico de Curso, de acordo com o Decreto nº 5.773/2006, em seus arts. 34 e 35, sua elaboração, “incluindo número de alunos, turnos e demais elementos acadêmicos pertinentes” (BRASIL, 2006), é uma condição necessária para o reconhecimento do curso, bem como para a validade nacional dos respectivos diplomas. Nessa perspectiva, Libâneo (2004) o entende como um plano que apresenta, de forma detalhada, os objetivos, as diretrizes e as ações relativas ao processo educativo, que devem ser desenvolvidos na instituição de ensino. Para o

autor, o documento deve explicitar a síntese das determinações sociais e legais, assim como os anseios e expectativas da comunidade escolar. Por isso, sua elaboração demanda planejamento, para que os objetivos alvitados possam ser alcançados, buscando evitar improvisações.

Em consonância, Vasconcellos (2004, p. 169) elucida que o projeto pedagógico

[...] pode ser entendido como a sistematização, nunca definitiva, de um processo de Planejamento Participativo, que se aperfeiçoa e se concretiza na caminhada, que define claramente o tipo de ação educativa que se quer realizar. É um instrumento teórico-metodológico para a intervenção e mudança da realidade. É um elemento de organização e integração da atividade prática da instituição neste processo de transformação.

De acordo com o autor, o projeto político-pedagógico de uma instituição não consiste em um fim em si mesmo, mas trata-se de um processo contínuo, podendo ser reescrito sempre que houver necessidade. Ainda, é um instrumento indispensável e norteador das atividades pedagógicas, para colocar em prática as ações formuladas, buscando a intervenção e transformação da realidade (VASCONCELLOS, 2004).

O Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática ganha relevância neste estudo não somente por ser uma determinação da legislação brasileira para o reconhecimento do curso, mas também por ser um documento que traz em seu texto as diretrizes para o desenvolvimento das atividades pedagógicas e didáticas que orientam os docentes, discentes e ações diversas das IES.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica explicitam que sua elaboração deve levar em conta as competências que se referem ao domínio dos conteúdos, bem como seus significados em cada contexto e sua articulação interdisciplinar (BRASIL, 2002). Especificamente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura em Matemática determinam que devem ser desenvolvidas as seguintes competências e habilidades:

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas.
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento
- g) conhecimento de questões contemporâneas
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social
- i) participar de programas de formação continuada



- j) realizar estudos de pós-graduação
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber (BRASIL, 2001a).

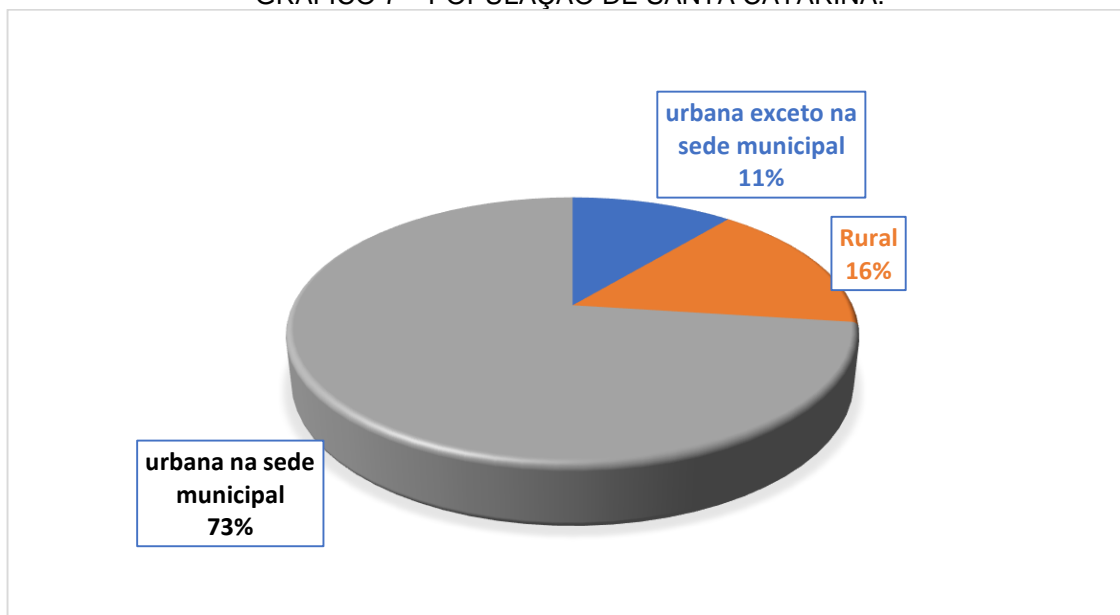
Essas competências e habilidades são norteadoras do desenvolvimento dos discentes, para que possam ter uma formação integral, de modo a contribuir com questões que abrangem o contexto global e social.

Dando início à análise dos documentos mencionados, primeiramente procedeu-se à sua pré-análise, considerando as cinco dimensões propostas por Cellard (2012).

Como já discutido, conhecer a dimensão contexto é primordial em uma análise documental, pois, “pela análise do contexto, o pesquisador se coloca em excelentes condições até para compreender as particularidades da forma, da organização, e, sobretudo, para evitar interpretar o conteúdo do documento em função de valores modernos” (CELLARD, 2012, p. 299). Neste caso, o contexto dos documentos está representado pelas IES que ofertam cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial localizadas no estado de Santa Catarina. Diante disso, considera-se relevante a princípio apresentar alguns aspectos referentes a esse estado e às localidades onde se desenvolvem os cursos, bem como dados das IES que compõem o quadro de instituições com o referido curso.

O estado de Santa Catarina fica localizado na região Sul do Brasil e tem como limites: ao norte, o estado do Paraná; ao sul, o estado do Rio Grande do Sul; a leste, o Oceano Atlântico; e a oeste, a Argentina. De acordo com o Censo de 2010, possui uma população de aproximadamente 6.248.436 habitantes, sendo 4.558.911 na zona urbana na sede municipal, 1.000.523 na zona rural e 689.002 na zona urbana, excluindo a sede municipal (IBGE, 2010). O Gráfico 7 representa a distribuição da população de Santa Catarina.

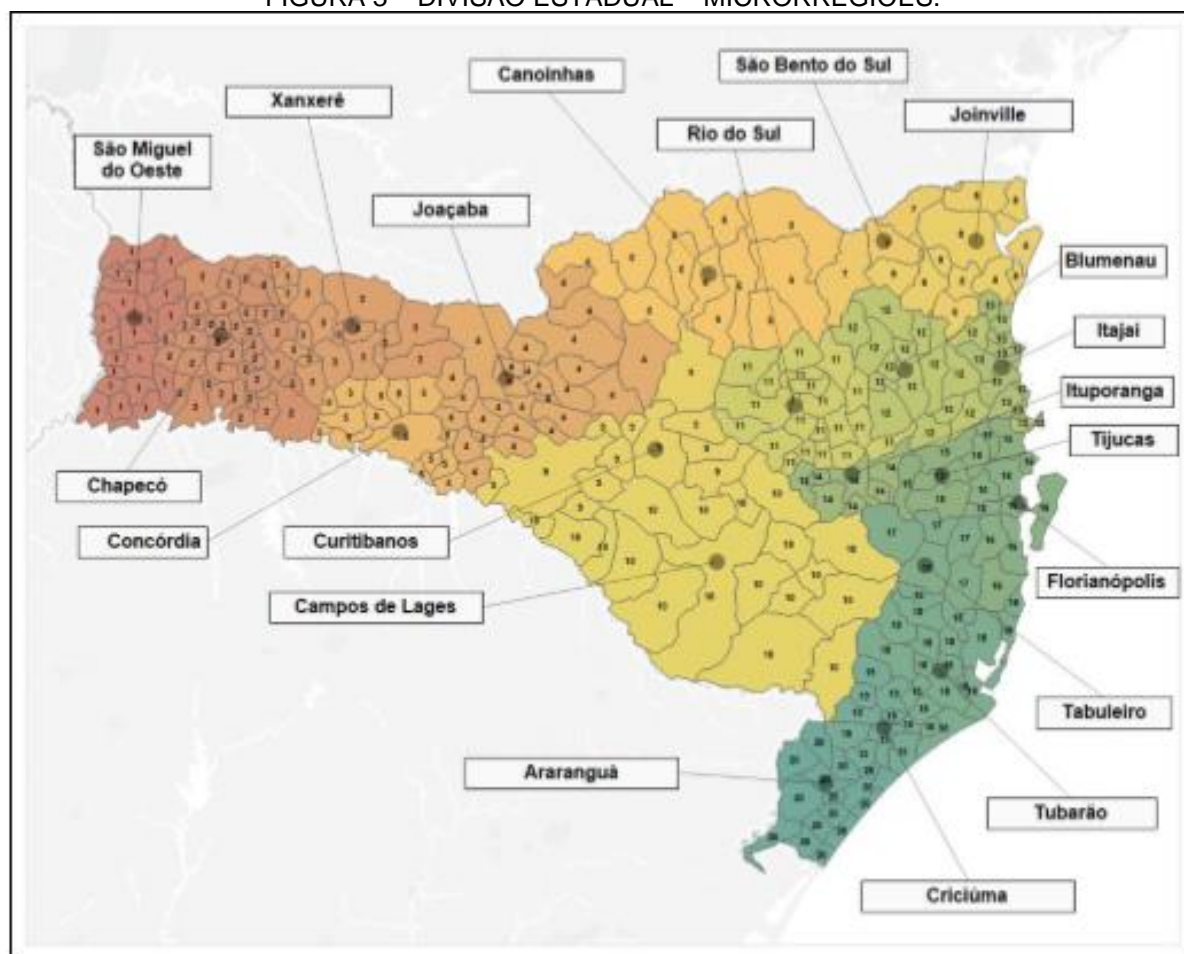
GRÁFICO 7 – POPULAÇÃO DE SANTA CATARINA.



FONTE: ADAPTADO DE IBGE, 2010.

O estado é composto por 20 microrregiões, a saber: São Miguel do Oeste, Chapecó, Xanxerê, Joaçaba, Concórdia, Canoinhas, São Bento do Sul, Joinville, Curitibanos, Campos de Lages, Rio do Sul, Blumenau, Itajaí, Ituporanga, Tijucas, Florianópolis, Tabuleiro, Tubarão, Criciúma e Araranguá (IBGE, 2020), conforme Figura 3.

FIGURA 3 – DIVISÃO ESTADUAL – MICRORREGIÕES.



FONTE: IBGE, 2020.

A economia de Santa Catarina é bastante diversificada e se encontra distribuída em vários polos de diferentes regiões do estado. Há uma diversidade de climas, relevos e paisagens, o que incita o desenvolvimento de variadas atividades, da agricultura ao turismo, atraindo turistas e investidores de diversos segmentos e contribuindo para que a riqueza não fique concentrada em apenas um setor.

Em pesquisa realizada no *site* do e-MEC<sup>7</sup>, em 13 de junho de 2020, verificou-se que o estado apresenta 21 cursos presenciais de Licenciatura em Matemática, sendo quatro ofertados pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), nos *campi* localizados nos municípios de Balneário Camboriú, Rio do Sul, Sombrio e Concórdia; dois ofertados pela UFSC, no município de Blumenau e de Florianópolis; dois pela Universidade do Contestado (UnC), nos *campi* localizados em Mafrá e Curitibaanos; e dois pela Universidade do Oeste de Santa

<sup>7</sup> Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>.

Catarina (Unoesc), em Xanxerê e Videira. Os outros 11 cursos são ofertados pelas seguintes instituições: Centro Universitário Leonardo da Vinci (Uniasselvi), Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul), Universidade Regional de Blumenau (FURB), Centro Universitário Facvest (Unifacvest), Universidade do Planalto Catarinense (Uniplac), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc), Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) e Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Para conhecer as IES, inicialmente, foi contatada a Secretaria de Estado de Educação (SED) de Santa Catarina, que informou a existência de duas associações mantenedoras da educação superior no estado: Associação Catarinense das Fundações Educacionais (Acafe) e Associação de Mantenedoras Particulares de Educação Superior de Santa Catarina (Ampesc). Conforme informado, algumas instituições são mantidas pela Acafe, outras, pela Ampesc e algumas são independentes.

A Acafe tem como missão “desenvolver o ensino, ciência, tecnologia e inovação pelo compartilhamento de ações e competências para assegurar o fortalecimento das IES associadas em prol da educação superior em Santa Catarina” (ACAFE, 2019). São geridas por ela 18 instituições educacionais, das quais sete não possuem curso de Licenciatura em Matemática (Quadro 10).

QUADRO 10 – INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS SUPERVISIONADAS PELA ACAFE.

<b>IES</b>	<b>Licenciatura em Matemática</b>
Universidade Católica de Santa Catarina	Não
Universidade Regional de Blumenau	Sim
Universidade do Estado de Santa Catarina	Sim
Universidade do Contestado – Mafra	Sim
Universidade do Contestado – Curitibaanos	Sim
Universidade do Extremo Sul Catarinense	Sim
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – Caçador	Sim
Centro Universitário Barriga Verde	Não
Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí	Não
Centro Universitário de Brusque	Não
Universidade do Planalto Catarinense	Sim
Universidade do Sul de Santa Catarina	Sim
Universidade do Vale do Itajaí	Sim
Universidade da Região de Joinville	Não
Universidade Comunitária da Região de Chapecó	Sim
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Não
Centro Universitário Municipal de São José	Não
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Sombrio	Sim

FONTE: A AUTORA, 2019.

Já a Ampesc responde por aproximadamente 89% das instituições particulares de Santa Catarina. Conforme histórico do órgão, foi criada no ano de 2000, no município de Florianópolis, tendo por missão contribuir com a sociedade por meio do ensino, pesquisa e extensão, propiciando o desenvolvimento científico e cultural da população (AMPESC, 2019). Conforme documento da associação, estão cadastradas 70 instituições mantenedoras de curso superior em Santa Catarina, das quais nenhuma desenvolve Licenciatura em Matemática. Portanto, não foi considerado relevante para esta pesquisa explicitar as IES afiliadas a esta instituição mantenedora, por não atender ao seu propósito.

Conforme anteriormente apresentado, ao acessar a página eletrônica do e-MEC, foi possível identificar todas as instituições com Licenciatura Plena em Matemática de Santa Catarina na modalidade presencial e por categorias, totalizando 21 instituições cadastradas em atividade, conforme se pode visualizar no Quadro 11.

QUADRO 11 – INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA COM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

<b>IES</b>	<b>Campus</b>
Universidade Regional de Blumenau	Blumenau
Universidade do Contestado	Curitibanos
Universidade do Contestado	Mafra
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia	Rio do Sul
	Sombrio
	Camboriú
	Concórdia
Universidade do Sul de Santa Catarina	Tubarão
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Florianópolis
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe	Caçador
	Fraiburgo
Universidade Comunitária da Região de Chapecó	Chapecó
Universidade Federal de Santa Catarina	Florianópolis
	Blumenau
Universidade do Planalto Catarinense	Lages
Universidade do Extremo Sul Catarinense	Criciúma
Universidade do Vale do Itajaí	Itajaí
Centro Universitário Unifacvest	Lages
Centro Universitário Leonardo da Vinci	Indaial
Universidade Federal da Fronteira Sul	Chapecó
Universidade do Oeste de Santa Catarina	Videira

FONTE: A AUTORA, 2020.

Buscou-se ainda, por meio da página eletrônica das instituições pesquisadas, caracterizá-las. A partir disso, foi possível verificar que os cursos de Licenciatura em Matemática em Santa Catarina na modalidade presencial estão rareando. Vejam-se,

nesse sentido, as situações seguintes: a UnC não oferta mais cursos de Licenciatura em Matemática em nenhuma das modalidades de ensino e em nenhum dos dois *campi* (Curitibanos e Mafra); a Uniasselvi passou a ofertar o curso somente na modalidade a distância, por isso não integrará esta pesquisa; a Unoesc também passou a ofertar o curso somente na modalidade a distância, tanto no *campus* Xanxerê quanto no *campus* Videira, e, por essa razão, também não comporá a pesquisa; a Unochapecó também não oferta mais curso de Licenciatura em Matemática em nenhuma das modalidades. Tais informações propiciaram a construção de um novo quadro de instituições a ser pesquisadas (Quadro 12), composto por 15 IES com Licenciatura Plena em Matemática na modalidade presencial.

QUADRO 12 – CORPUS DA PESQUISA.

<b>IES</b>	<b>Campus</b>
Universidade Federal de Santa Catarina	Blumenau
	Florianópolis
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe	Caçador
Universidade do Sul de Santa Catarina	Tubarão
Universidade Regional de Blumenau	Blumenau
Universidade do Planalto Catarinense	Lages
Universidade do Vale do Itajaí	Itajaí
Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina	Criciúma
Centro Universitário Unifacvest	Lages
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	Joinville
Universidade Federal da Fronteira Sul	Chapecó
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia	Rio do Sul
	Sombrio
	Balneário Camboriú
	Concórdia

FONTE: A AUTORA, 2020.

Das instituições pesquisadas, cinco são privadas sem fins lucrativos, uma é privada com fim lucrativos, sete são públicas federais, uma é pública estadual e uma é pública municipal (Quadro 13).

QUADRO 13 – INSTITUIÇÕES COM CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA EM SANTA CATARINA.

<b>Categoria</b>	<b>Quantidade de polos</b>
Privada sem fins lucrativos	5
Privada com fins lucrativos	1
Pública federal	7
Pública estadual	1
Pública municipal	1

FONTE: A AUTORA, 2019.

Ainda com o objetivo de realizar a análise do contexto da pesquisa, buscou-se caracterizar individualmente as instituições que compõem o *corpus* documental desta pesquisa, sendo aqui explicitados alguns aspectos, tais como: ano de criação da universidade e do curso de Matemática, sua localização, categoria em que se enquadra, missão, comunidade a que atende etc.

A FURB está localizada na região Nordeste de Santa Catarina, no Alto Vale do Itajaí, e foi criada em 20 de dezembro de 1967. É considerada uma instituição pública municipal, com a missão de promover o ensino, a pesquisa, a extensão e a inovação, respeitando e integrando a diversidade cultural, fomentando o desenvolvimento social, econômico e ambiental responsável. A instituição oferta curso de Licenciatura em Matemática desde 1968.

A Unisul tem sede em Tubarão, região Sul do estado. Trata-se de uma instituição privada sem fins lucrativos, cuja trajetória na educação superior iniciou-se em 1964, como Fundação Educacional do Sul de Santa Catarina; após ser reconhecida, se constituiu como universidade em 1989, se tornando uma das maiores do estado. Sua missão é promover a educação, em todos os níveis e modalidades, para formar integralmente e ao longo da vida cidadãos competentes, comprometidos com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação, contribuindo para a melhoria da vida em sociedade.

A Uniarp está localizada em Caçador, Meio-Oeste de Santa Catarina, e é uma instituição pública de direito privado e sem fins lucrativos. Nasceu em 31 de julho de 1971, como Fundação Educacional do Alto do Rio do Peixe, e, em dezembro de 2009, foi constituída como Universidade do Rio do Peixe. Oferece 27 cursos de graduação, entre eles, a Licenciatura em Matemática. De acordo com a página eletrônica da instituição, sua missão é promover a formação profissional e cidadã, ao vincular o ensino, a pesquisa e a extensão ao desenvolvimento das organizações e à sustentabilidade do entorno socioambiental.

A Uniplac iniciou sua trajetória educativa em julho de 1959, como Associação Catarinense de Cultura. Em 15 de junho de 1999, o Conselho Estadual de Educação a reconheceu como universidade, tendo como missão ser uma universidade comunitária que promove a formação humanística, técnico-científica e cultural do cidadão por meio do ensino, pesquisa e extensão, priorizando o desenvolvimento regional.

A Univali, com sede em Itajaí, litoral norte de Santa Catarina, iniciou suas atividades em 1964, como Sociedade Itajaiense de Ensino Superior. Trata-se de uma universidade privada comunitária, sem fins lucrativos, cuja missão é produzir e socializar o conhecimento pelo ensino, pesquisa e extensão, estabelecendo parcerias solidárias com a comunidade, em busca de soluções coletivas para problemas locais e globais, visando à formação do cidadão crítico e ético.

A Unesc está localizada na região Sul de Santa Catarina e foi criada em 1968, como Fundação Educacional de Criciúma, tendo sido reconhecida como universidade em 17 de junho de 1997. É uma universidade privada comunitária sem fins lucrativos, com a missão de educar, por meio do ensino, pesquisa e extensão, para promover a qualidade e a sustentabilidade do ambiente de vida.

A UFFS tem sede no município de Chapecó, região Oeste de Santa Catarina, e é uma universidade pública federal, criada pela Lei nº 12.029/2009. Sua missão compreende três aspectos: assegurar o acesso à educação superior como fator decisivo para o desenvolvimento da Mesorregião Grande Fronteira Mercosul, a qualificação profissional e a inclusão social; desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscando a interação e a integração das cidades e dos estados que compõem a mesorregião e seu entorno; e promover o desenvolvimento regional integrado, condição essencial para a garantia da permanência dos cidadãos graduados na mesorregião e a reversão do processo de litoralização hoje em curso.

A Udesc tem sede no município de Florianópolis, mas o curso de Licenciatura em Matemática é ofertado no município de Joinville, localizado na região Norte do estado, onde também se concentra um *campus*. Consiste numa universidade pública estadual, considerada uma das melhores do país. Foi criada em 1965, com o nome Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina. Em 1990, a instituição foi reconhecida como universidade e passou a ser totalmente pública, ofertando cursos gratuitos. Sua missão é produzir, sistematizar, socializar e aplicar o conhecimento nos diversos campos do saber, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, indissociavelmente articulados, de modo a contribuir para uma sociedade mais justa e democrática, em prol da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável do estado de Santa Catarina e do país.

A UFSC possui sua sede em Florianópolis, localizado a Leste do estado, e foi fundada em 18 de dezembro de 1960. Trata-se de uma universidade pública federal e compreende cinco *campi*, localizados nos municípios de Araranguá, Blumenau,



Curitiba, Florianópolis e Joinville. Os cursos de Licenciatura em Matemática são ofertados em Blumenau e Florianópolis. A UFSC tem por missão produzir, sistematizar e socializar o saber filosófico, científico, artístico e tecnológico, ampliando e aprofundando a formação do ser humano para o exercício profissional, a reflexão crítica, a solidariedade nacional e internacional, na perspectiva da construção de uma sociedade justa e democrática e na defesa da qualidade da vida.

A Unifacvest tem sede no município de Lages, localizado no Planalto Serrano. A Sociedade de Educação Nossa Senhora Auxiliadora, sua mantenedora, foi instituída em 1º de junho de 2001, como uma instituição de direito privado com fins lucrativos. Conforme histórico da instituição, antigamente, a faculdade era mantida pela Sociedade Lageana de Educação e, em 1º de fevereiro de 2008, ocorreu uma unificação das faculdades, formalizada em 1º de julho de 2011. Sua missão é educar, produzir e disseminar o conhecimento universal, contribuindo para o desenvolvimento humano, a democracia e a cidadania, formando o estudante para a vida.

O *campus* Balneário Camboriú d IFSC está localizado no litoral norte de Santa Catarina. Trata-se de uma instituição pública federal que iniciou seu trajeto educacional em 8 de abril de 1953, como Colégio Agrícola de Camboriú. No ano de 2008, este foi transformado em IFSC. Atualmente, a instituição atende às modalidades de ensino: técnico de nível médio, pós-médio (subsequente), educação de jovens e adultos, graduação e pós-graduação (*lato e stricto sensu*). Sua missão é proporcionar educação profissional, atuando em ensino, pesquisa e extensão, comprometida com a formação cidadã, a inclusão social e o desenvolvimento regional.

O *campus* Concórdia do IFSC foi fundado em março de 1965, estando localizado a Oeste de Santa Catarina. É uma instituição pública federal que iniciou suas atividades pedagógicas como Ginásio Agrícola; em 1972, transformou-se em Escola Agrícola. Por meio da Lei nº 11.892/2008, a Escola Agrotécnica Federal de Concórdia passou a integrar o IFSC, *campus* Concórdia. Sua missão é proporcionar educação profissional, atuando em ensino, pesquisa e extensão, comprometida com a formação cidadã, a inclusão social, a inovação e o desenvolvimento regional.

O *campus* Rio do Sul do IFSC está localizado na região do Vale do Itajaí. Trata-se de uma instituição pública federal sem fins lucrativos, com origem na Escola Agrotécnica de Rio do Sul, em 1986, após um longo período de mobilização política para ocorrência do fato. Em 2009, com a criação do IFSC, *campus* Rio do Sul, a instituição ampliou seu foco inicial voltado aos cursos na área agrícola para novas

tecnologias, destinadas a outros níveis de ensino. Sua missão é proporcionar educação profissional, atuando em ensino, pesquisa e extensão, comprometida com a formação cidadã, a inclusão social e o desenvolvimento regional.

O *campus* Sombrio do IFSC está situado no município de Santa Rosa, localizado na região Sul de Santa Catarina e que se emancipou após a criação do *campus*. É uma instituição pública federal, cuja trajetória educacional teve início em 5 de abril de 1993, quando foi criada a Escola Agrotécnica Federal de Sombrio. Em 29 de dezembro de 2008, foi transformada em IFSC, *campus* Sombrio. Sua missão é proporcionar educação profissional, atuando em ensino, pesquisa e extensão, comprometida com a formação cidadã, a inclusão social, a inovação e o desenvolvimento regional.

Levantados os dados preliminares acerca do contexto da pesquisa, passa-se à pré-análise dos autores dos documentos que fazem parte deste estudo, ou seja, os autores do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática, pois “não se pode pensar em interpretar um texto, sem ter previamente uma boa idéia da identidade da pessoa que se expressa” (CELLARD, 2012, p. 300), bem como de suas inclinações e das razões motivaram a escrita.

Os autores dos referidos documentos são grupos de pessoas que produziram o texto para atender às necessidades do Estado, em conformidade com a legislação. Essas comissões têm a responsabilidade tanto pela elaboração quanto pela atualização dos documentos, sendo usualmente compostas por um grupo executivo gestor e um grupo executivo técnico, contemplando todas as categorias que formam a comunidade universitária.

No caso do Plano de Desenvolvimento Institucional, ocorre a participação das unidades diretamente envolvidas, a exemplo da Pró-Reitoria de Graduação, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pró-Reitoria de Administração e assessores de gabinete da Reitoria, além de representantes de toda a comunidade universitária, incluindo acadêmicos. Já o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) é escrito por docentes da área específica, que compõem o Núcleo Docente Estruturante (NDE), assim como coordenadores, equipe pedagógica, discentes e representantes da comunidade com o aval do gestor, os quais organizam as regras de funcionamento do curso.

O NDE foi instituído por meio da Resolução nº 1/2010, que estabelece a criação de um grupo de professores que desempenhem liderança acadêmica, devendo ficar

encarregado da organização e atualização do Projeto Pedagógico de Curso. Nos termos da legislação:

Art. 1º. O Núcleo Docente Estruturante (NDE) de um curso de graduação constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

Parágrafo único. O NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do curso, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do curso (BRASIL, 2010).

Além das atribuições acadêmicas desempenhadas, o NDE oportuniza autonomia para a elaboração de projetos e organização curricular, de acordo com as necessidades de cada instituição, com vistas ao contexto em que se desenvolve e respeitando as normas comuns de ensino previstas para todos os cursos. Conforme explicita a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em seu art. 12, “os estabelecimentos de ensino respeitando as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de elaborar e executar sua proposta pedagógica” (BRASIL, 1996).

De modo geral, os interesses e motivos que levaram à elaboração dos documentos analisados nas IES resultaram da legislação, que determina a regulamentação de funcionamento dessas instituições, como também do interesse dos gestores e comunidade acadêmica em documentar seu funcionamento.

No tocante à autenticidade e confiabilidade dos documentos, conforme explicita Cellard (2012, p. 301), não é suficiente conhecer os interesses particulares do autor, a origem social ou a ideologia do documento, sendo “também importante assegurar-se da qualidade da informação transmitida”. Nessa perspectiva, não resta dúvida em relação aos documentos pesquisados, uma vez que foram coletados no próprio sítio eletrônico das instituições. Aqueles que não constavam no *site* foram solicitados e enviados pelo setor responsável via *e-mail*. Além disso, a qualidade deles ganha relevância por serem considerados uma ferramenta de planejamento estratégico extremamente importante para a instituição, definindo o direcionamento desta para determinado período, além de explicitar outros aspectos de organização.

Cabe destacar que alguns Projetos Pedagógicos de Curso não estão devidamente atualizados, aspecto que se tem de lidar na pesquisa documental, pois,

conforme explicita Cellard (2012), é preciso admitir o documento tal como ele se apresenta, atualizado ou não.

A respeito da natureza do texto, Cellard (2012, p. 302) explicita que é indispensável

levar em consideração a natureza de um texto, ou seu suporte, antes de tirar conclusões. Efetivamente, a abertura do autor, os subentendidos, a estrutura de um texto podem variar enormemente, conforme o contexto no qual ele é redigido.

Conforme o autor, a forma de se expressar difere de um documento para outro, visto que eles têm fins distintos, a exemplo de um relatório e um diário. Dessa feita, é preciso “confiar na intuição, na habilidade e no senso de discernimento do pesquisador” (CELLARD, 2012, p. 302).

Isso posto, com base na leitura dos Planos de Desenvolvimento Institucional e Projetos Pedagógicos de Curso que compõem a pesquisa, verificou-se que possuem uma linguagem de fácil entendimento. A leitura é clara e acessível a qualquer leitor, sendo dispensável a contratação de um profissional com formação específica para compreensão da leitura, tal como ocorre em alguns documentos que utilizam linguagem muito técnica. Embora cite leis, resoluções e decretos, tais menções não interferem no entendimento do texto, pois, na maioria das vezes, servem como referência para fundamentar determinada ação dentro da instituição, como a Lei nº 9.795/1999, que fundamenta a inclusão da educação ambiental em todas as modalidades de ensino, inclusive nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Com relação ao conceitos-chave, Cellard (2012) esclarece que prestar atenção neles e avaliar sua importância e sentido se faz necessário em uma pesquisa documental. Além disso, “delimitar adequadamente o sentido das palavras e dos conceitos é, aliás, uma precaução totalmente pertinente no caso de documentos mais recentes [...]” (CELLARD, 2012).

Nesta pesquisa, consideraram-se conceitos-chave aqueles que atendiam aos interesses do estudo, ou seja, elementos articuladores de educação ambiental no âmbito das dimensões ensino, pesquisa e extensão implícitos nos documentos analisados. Foram selecionados os seguintes termos: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade, cuja escolha justifica-se pela compreensão explicitada nos diferentes dispositivos legais quanto à obrigatoriedade da inclusão da educação

ambiental em todas as modalidades de ensino, tal como a Resolução CNE/CP nº 2/2012, que instituiu as DCNEA.

Destaca-se que, para a análise das práticas socioambientais no âmbito do espaço físico, gestão e currículo, foi preciso ampliar os conceitos-chave, selecionando outros com aproximação aos referidos aspectos, como, por exemplo, acessibilidade, mobilidade, eficiência energética, lixo etc. Mais informações sobre a busca dos conceitos-chave nesta análise para cada dimensão da educação ambiental estão disponíveis na seção 6.1.5.

Quanto à lógica interna do documento, Cellard (2012, p. 303) afirma que “é útil examinar a lógica interna, o esquema ou o plano do texto”, pois tal verificação pode constituir um valioso apoio quando desenvolvido um comparativo entre os vários documentos. Com base nisso, pode-se informar que a lógica interna dos documentos pesquisados está organizada em função de ações no âmbito do ensino, pesquisa e extensão, com vistas à formação de um cidadão que possa contribuir na busca de soluções coletivas que envolvam problemas locais e globais.

Na organização dos Planos de Desenvolvimento Institucional, foi possível identificar os seguintes elementos: missão, visão, valores, objetivos, metas institucionais, avaliações das metas atingidas, cursos ofertados, perfil do corpo docente, estrutura física, políticas de ensino, pesquisa, gestão, extensão, entre outros, conforme a instituição.

No que diz respeito a este documento, o art. 21 do Decreto nº 9.235/2017 estabelece que ele deve conter, no mínimo:

- I - missão, objetivos e metas da instituição em sua área de atuação e seu histórico de implantação e desenvolvimento, se for o caso;
- II - projeto pedagógico da instituição, que conterà, entre outros, as políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão;
- III - cronograma de implantação e desenvolvimento da instituição e de cada um de seus cursos, com especificação das modalidades de oferta, da programação de abertura de cursos, do aumento de vagas, da ampliação das instalações físicas e, quando for o caso, da previsão de abertura de Campus fora de sede e de polos de educação a distância;
- IV - organização didático-pedagógica da instituição, com a indicação de número e natureza de cursos e respectivas vagas, unidades e Campus para oferta de cursos presenciais, polos de educação a distância, articulação entre as modalidades presencial e a distância e incorporação de recursos tecnológicos;
- V - oferta de cursos e programas de Pós-Graduação lato e stricto sensu, quando for o caso;
- VI - perfil do corpo docente e de tutores de educação a distância, com indicação dos requisitos de titulação, da experiência no magistério superior e da experiência profissional não acadêmica, dos critérios de seleção e

contratação, da existência de plano de carreira, do regime de trabalho, dos procedimentos para substituição eventual dos professores do quadro e da incorporação de professores com comprovada experiência em áreas estratégicas vinculadas ao desenvolvimento nacional, à inovação e à competitividade, de modo a promover a articulação com o mercado de trabalho;

VII - organização administrativa da instituição e políticas de gestão, com identificação das formas de participação dos professores, tutores e estudantes nos órgãos colegiados responsáveis pela condução dos assuntos acadêmicos, dos procedimentos de autoavaliação institucional e de atendimento aos estudantes, das ações de transparência e divulgação de informações da instituição e das eventuais parcerias e compartilhamento de estruturas com outras instituições, demonstrada a capacidade de atendimento dos cursos a serem ofertados;

VIII - projeto de acervo acadêmico em meio digital, com a utilização de método que garanta a integridade e a autenticidade de todas as informações contidas nos documentos originais;

IX - infraestrutura física e instalações acadêmicas, que especificará: com relação à biblioteca:

1. acervo bibliográfico físico, virtual ou ambos, incluídos livros, periódicos acadêmicos e científicos, bases de dados e recursos multimídia;

2. formas de atualização e expansão, identificada sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos; e

3. Espaço físico para estudos e horário de funcionamento, pessoal técnico-administrativo e serviços oferecidos; e com relação aos laboratórios: instalações, equipamentos e recursos tecnológicos existentes e a serem adquiridos, com a identificação de sua correlação pedagógica com os cursos e programas previstos e a descrição de inovações tecnológicas consideradas significativas;

X - demonstrativo de capacidade e sustentabilidade financeiras;

XI - oferta de educação a distância, especificadas: sua abrangência geográfica; relação de polos de educação a distância previstos para a vigência do PDI; infraestrutura física, tecnológica e de pessoal projetada para a sede e para os polos de educação a distância, em consonância com os cursos a serem ofertados; descrição das metodologias e das tecnologias adotadas e sua correlação com os projetos pedagógicos dos cursos previstos; e previsão da capacidade de atendimento do público-alvo (BRASIL, 2017b).

Conforme o referido decreto, são várias as exigências da legislação para a construção do Plano de Desenvolvimento Institucional; contudo, sua amplitude vai além das prerrogativas legais, uma vez que se firma num compromisso da instituição com o Ministério da Educação e com a comunidade universitária.

Com relação ao Projeto Pedagógico de Curso, sua lógica interna consiste na apresentação do perfil do curso, sendo encontrados os seguintes elementos organizacionais: objetivos do curso, matriz curricular, carga horária, corpo docente e técnico-administrativo, perfil do egresso, áreas de atuação, procedimentos de avaliação, descrição do estágio obrigatório, descrição das atividades complementares, legislação pertinente, entre outros, conforme a instituição, os quais permitem identificar o curso como um todo. Como exemplo das diferenças encontradas nos distintos projetos, podem-se citar os objetivos do curso, o perfil do

egresso, os referenciais teóricos utilizados na elaboração, entre outros aspectos específicos de cada curso.

Ainda nesse contexto, de acordo com a Resolução CNE/CP nº 2/2015, em seu parágrafo 2º, é necessário constar no currículo da formação inicial do magistério para a educação básica:

§ 2º Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas (BRASIL, 2015).

Buscando a coerência entre a organização formativa e a futura ação docente do acadêmico, o Projeto Pedagógico de Curso é gerido pelo NDE, como já mencionado, que é encarregado de estruturá-lo a fim de:

- I - contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II - zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- III - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação (BRASIL, 2010).

Portanto, esse documento deve estar alinhado ao currículo da instituição, o qual, de acordo com Libâneo (2004), deve ser concomitantemente político e pedagógico, tanto por considerar as escolhas e prioridades voltadas para a formação do cidadão como agente ativo e transformador da sociedade em que vive quanto por expressar as atividades pedagógicas e didáticas que nortearão as ações da escola para que sejam alcançados objetivos propostos.

## 6 ANÁLISE DOCUMENTAL

Concluída a pré-análise, considerada por Cellard (2012) a primeira etapa da análise documental, a segunda fase consiste na análise dos documentos propriamente dita. Conforme o autor, “com o trabalho de análise preliminar devidamente completado, é o momento de reunir todas as partes-elementos da problemática [...]” (CELLARD, 2012, p. 303), mantendo-se a abordagem tanto indutiva quanto dedutiva.

Ainda de acordo com Cellard (2012), a etapa de análise documental é muito importante, pois nela o pesquisador concentrará suas forças para identificar os elementos que dão conta de responder ao seu questionamento inicial. Contudo, é preciso ter atenção e serenidade, pois um dos principais erros cometidos pelo pesquisador é se adiantar nas conclusões, levando em consideração o primeiro bloco de documentos analisados, antes de realizar um levantamento exaustivo e uma seleção rigorosa de todas as informações disponíveis. Nesse sentido, a análise empreendida propiciou um comparativo das diretrizes propostas pela legislação de educação ambiental a partir de 1999, das DCNEA instituídas em 2012 e do que efetivamente explicitam os documentos das IES que ofertam Licenciatura em Matemática na modalidade presencial no estado de Santa Catarina.

É interessante resgatar que, para o desenvolvimento da análise, foram consideradas PNEA (BRASIL, 1999) e as DCNEA (BRASIL, 2012a), também se buscando fundamentos em pesquisadores da área da educação ambiental, a exemplo de Guimarães (2004), Leff (2003), Carvalho (2004), Sauvé (2005), Sorrentino e Nascimento (2010), Guerra e Figueiredo (2010), Layrargues (2012), Layrargues e Lima (2014), Loureiro (2019), Loureiro e Vasconcellos (2002), Costa e Loureiro (2015), Morin (2002), entre outros. Além desse aporte, foram empregados o PNES (BRASIL, 2013) e o manual *Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais* (BRASIL, 2012b).

No sentido figurado, na análise documental, o pesquisador desempenha um papel de dismantelador do documento para uma posterior reestruturação dos dados, de forma que esse novo documento seja organizado para responder ao questionamento de pesquisa. Nas palavras de Cellard (2012, p. 304),



[...] o pesquisador desconstrói, tritura seu material à vontade; depois, procede a uma reconstrução, com vista a responder ao seu questionamento. Para chegar a isso, ele deve se empenhar em descobrir as ligações entre os fatos acumulados, entre os elementos de informação que parecem, imediatamente, estranhos uns aos outros. [...].

Cellard (2012) enfatiza também que, na análise documental, é necessário que o pesquisador preste atenção nas pistas que selecionou, uma vez que elas devem estar em conformidade com a questão de pesquisa. Segundo ele,

[...] a escolha de pistas documentais apresentadas no leque que é oferecido ao pesquisador, deve ser feita à luz do questionamento inicial. Porém, as descobertas e as surpresas que o aguardam às vezes obrigam-no a modificar ou a enriquecer o referido questionamento (CELLARD, 2012, p. 303).

Ademais, explicita que a análise do que se pretende investigar depende de uma série de predileções do pesquisador e do tema escolhido, da problemática, do contexto, ente outros. Em suas palavras,

a análise decorre, principalmente, de uma série de escolhas que dependem do pesquisador, escolha do tema, do problema de pesquisa, da orientação teórica ou ideológica, dos elementos do contexto que permitem a interpretação, da abordagem metodológica, etc (CELLARD, 2012, p. 314).

Seguindo as orientações de Cellard (2012), as pistas foram acessadas e analisadas no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática, com enfoque nos seguintes eixos temáticos: (i) elementos articuladores de educação ambiental nas dimensões ensino, pesquisa e extensão; (ii) práticas socioambientais com foco nos três eixos da educação ambiental (organização curricular, gestão e edificações); (iii) aproximação dos componentes curriculares da Licenciatura em Matemática com a educação ambiental; (iv) projetos inovadores em educação ambiental.

Para a análise dos documentos institucionais, foram criadas algumas classificações, o que, consoante Lakatos e Marconi (2003), consiste em uma técnica operacional que busca categorizar os dados que se relacionam por meio de uma codificação que os transforma em símbolos, facilitando a tabulação. Neste caso, para investigar a presença de elementos articuladores ou não nas dimensões da educação superior (ensino, pesquisa ou extensão), foi realizada uma análise por dimensão, a qual resultou na elaboração da classificação expressa no Quadro 14.

QUADRO 14 – CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS ARTICULADORES NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.

Classificação	Significado	Descrição
EAEADR	Elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados	Quando estão descritos na dimensão analisada (ensino, pesquisa ou extensão). Exemplos: componentes curriculares, projetos de extensão com aproximações com a educação ambiental.
EAEAIR	Elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados	Aqueles que não estão descritos em nenhuma das três dimensões (ensino, pesquisa ou extensão), mas explicitados no documento como um objetivo ou finalidade da instituição, proposta do gestor etc.
EAEANR	Elementos articuladores de educação ambiental não relacionados	Aqueles que não estão descritos em determinada dimensão. Exemplo: menciona-se um componente curricular na dimensão ensino, mas nada apresenta na dimensão pesquisa ou extensão.

FONTE: A AUTORA, 2020.

Similarmente, ao buscar por componentes curriculares com aproximações com a educação ambiental explícitas no seu nome ou ementa, foi elaborada uma classificação com vistas a facilitar a tabulação e tornar a pesquisa mais organizada, como disposto no Quadro 15.

QUADRO 15 – CLASSIFICAÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES COM APROXIMAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Classificação	Significado	Descrição
CCDR	Componentes curriculares diretamente relacionados	Aqueles que possuem os descritores “educação ambiental”, “meio ambiente” e “sustentabilidade” ou outros temas com aproximações semânticas explícitas no nome do componente curricular.
CCIR	Componentes curriculares indiretamente relacionados	Aqueles que não estão explícitos no componente curricular, porém podem ser reconhecidos na ementa das disciplinas.
CCNR	Componente curriculares não relacionados	Aqueles que não se explicitam nem na matriz curricular nem na ementa das disciplinas.

FONTE: A AUTORA, 2020.

Isso posto, importa ressaltar que, para desenvolver a análise, alguns obstáculos foram enfrentados, como a ausência de alguns documentos no sítio eletrônico das IES. Uma das instituições não possuía nem mesmo o Plano de Desenvolvimento Institucional, considerado um dos principais documentos de uma IES. Outro empecilho consistiu na pandemia da Covid-19, vivenciada no momento desta pesquisa, que impossibilitou o contato pessoal com os coordenadores e gestores das instituições pesquisadas; além disso, alguns coordenadores se mantiveram firmes na decisão de não fornecer documentos, apesar de todos os

cuidados tomados para sua solicitação. Um coordenador de curso justificou que o projeto pedagógico estava desatualizado, enquanto outro mencionou que o documento já havia sido copiado por outra instituição e por isso não o tornava público. Foi necessário também um grande esforço para encontrar um autor apropriado para a análise documental aqui desenvolvida, uma vez que, ao realizar a leitura de alguns estudiosos que tratam da metodologia da pesquisa, se verificou que muitos não apresentavam um procedimento que atendessem ao propósito desta pesquisa, além de alguns comentarem poucas publicações procedimentais nesse campo.

A respeito, Cellard (2012) afirma ser comum se deparar com alguns empecilhos ao desenvolver uma análise documental. Por isso, é necessário estar preparado para superar os contratempos e ter flexibilidade para encontrar meios de desenvolver a pesquisa. Conforme o autor, “o pesquisador que trabalha com documentos deve superar vários obstáculos e desconfiar de inúmeras armadilhas, antes de estar em condição de fazer uma análise em profundidade de seu material” (CELLARD, 2012, p. 296).

Vencidos os obstáculos, a pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de 14 Planos de Desenvolvimento Institucional, 11 Projetos Pedagógicos de Curso e 13 matrizes curriculares, com suas respectivas ementas.

Para identificar a IES, optou-se pela utilização de codinomes, o que propicia uma maior autonomia para lidar com os dados encontrados, preserva a identidade das instituições e facilita a tabulação dos dados. Para tanto, foram usadas as letras gregas mais comuns no ensino da Matemática: alfa, beta, gama, delta, zeta, eta, teta, phi, sigma, ômega, upsilon, digama, kapa, tau e rô. O Quadro 16 apresenta o nome das instituições pesquisadas e seu respectivo codinome.

QUADRO 16 – IDENTIFICAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA COM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

<b>IES</b>	<b><i>Campus</i></b>	<b>Codinome</b>
UFSC	Florianópolis	Alfa
	Blumenau	Beta
Uniarp	Caçador	Gama
Unisul	Tubarão	Delta
FURB	Blumenau	Zeta
Uniplac	Lages	Eta
Univale	Itajaí	Teta
Unesc	Criciúma	Phi
Unifacvest	Lages	Sigma
Udesc	Joinville	Ômega

UFFS	Chapecó	Upsilon
IFSC	Rio do Sul	Digama
	Sombrio	Kapa
	Camboriú	Tau
	Concórdia	Rô

FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme já informado, 15 IES ofertam a Licenciatura em Matemática na modalidade presencial; entretanto, para a análise, foram consideradas 14, tendo em vista que não foram acessados os documentos da instituição Delta. O Quadro 17 apresenta as 14 instituições e o período de vigência dos documentados consultados. Recorda-se que, com relação à matriz curricular e suas respectivas ementas, quando não se teve acesso ao Projeto Pedagógico de Curso, elas foram buscadas no *site* da instituição.

QUADRO 17 – PERÍODO DE VIGÊNCIA DOS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS ANALISADOS.

IES	PDI	PPC
Alfa	2020-2024	2016
Beta	2020-2024	2016
Gama	2019-2022	Não acessado
Zeta	2016-2020	2010
Êta	2010-2018	Não acessado
Teta	2017-2021	2019
Phi	2018-2022	2016
Sigma	2011-2015	Não acessado
Ômega	2017-2021	2005
Upsilon	2019-2023	2020
Digama	2019-2023	2017
Kapa	2019-2023	2018
Tau	2019-2023	2018
Rô	2019-2023	2017

FONTE: A AUTORA, 2020.

NOTAS: PDI = Plano de Desenvolvimento Institucional. PPC = Projeto Pedagógico de Curso.

Conhecido o quadro de documentos que correspondem à fundamentação da análise desta pesquisa, bem como a classificação que se apresentará e o aporte teórico utilizado, passa-se à análise dos documentos.

## 6.1 ANÁLISE DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A análise documental dos Planos de Desenvolvimento Institucional e do Projetos Pedagógicos de Curso foi realizada, inicialmente, a partir da escolha dos

termos selecionados como conceitos-chave, a saber: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade. Essa escolha se deu, conforme já mencionado, pela compreensão do tema nos dispositivos legais que estabelecem a obrigatoriedade da inclusão da educação ambiental em todas as modalidades de ensino, tanto formal quanto informal. Dessa forma, os conceitos-chave serviram de ponte para a investigação da presença ou ausência de elementos articuladores de educação ambiental nas IES e na formação inicial dos professores de Matemática. Essa busca foi aplicada em todo o documento e, havendo ocorrência desse evento, cada um foi analisado individualmente pela pesquisadora. Tais ocorrências foram organizadas em consonância com a proposta da pesquisa, ou seja, nos âmbitos do ensino, da pesquisa e da extensão, e, para tabular as informações, buscou-se separá-las a partir da classificação elaborada para esse fim.

Importa informar que, para essa busca, havendo mais de um *campus* para a mesma IES e todos possuindo um único Plano de Desenvolvimento Institucional, a análise desenvolvida consistiu na mesma para todos eles com Licenciatura em Matemática, salvo quando o documento relacionasse alguma característica particular de um dos *campi*, em consonância com os parâmetros desta pesquisa. Por sua vez, a análise do Projeto Pedagógico de Curso deu-se de forma individual em cada uma das instituições pesquisadas. Diante disso, indica-se que Digama, Tau, Rô e Kapa têm o mesmo Plano de Desenvolvimento Institucional, com validade para os quatro *campi*. A mesma situação ocorreu com as instituições Alfa e Beta, possuindo apenas um Plano de Desenvolvimento Institucional, com a mesma quantidade de descritores nos moldes desta busca.

A fim de atender ao primeiro objetivo desta tese – compreender a presença da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso nas dimensões ensino, pesquisa e extensão e sua conformidade com a política de educação ambiental –, realizou-se um levantamento dos indícios de educação ambiental nos referidos documentos, considerando o primeiro eixo temático desta pesquisa, a saber: elementos articuladores de educação ambiental nas dimensões ensino, pesquisa e extensão. Nessa perspectiva, foram desenvolvidas as seguintes buscas: (i) ocorrências de indícios de educação ambiental nos documentos pelo uso dos conceitos-chave (educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade); (ii) identificação da dimensão (ensino, pesquisa ou extensão) em que há maior concentração de ocorrências; (iii) investigação da forma como ocorre a

abordagem da educação ambiental nas IES analisadas, utilizando como parâmetros as normas descritas nas DCNEA (BRASIL, 2012a): tema transversal, componente curricular ou sua combinação; (iv) menção da PNEA (BRASIL, 1999) e DCNEA (BRASIL, 2012a).

É importante destacar que a análise das práticas socioambientais desenvolvidas pelas IES estudadas nas dimensões da educação ambiental (espaço físico, gestão e currículo), bem como dos componentes curriculares que possuem aproximação com a educação ambiental, será apresentada em subseção específica desta tese. Já os resultados dos dados levantados nos documentos foram organizados e estão apresentados na seção 6.2, denominada “Discussão dos resultados: limites e potencialidades da educação ambiental na Licenciatura em Matemática”.

#### 6.1.1 Análise dos resultados: Plano de Desenvolvimento Institucional

Nesta subseção, são apresentados os resultados da pesquisa no Plano de Desenvolvimento Institucional nas dimensões ensino, pesquisa e extensão, seguindo os procedimentos elaborados para essa busca, informados na seção que se refere à metodologia. Lembra-se de que esta pesquisa ocorreu por meio da utilização de termos considerados conceitos-chave, quais sejam: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade, e os elementos articuladores foram relacionados conforme a classificação apresentada no Quadro 14.

Posto isso, o Quadro 18 apresenta os resultados com ênfase nas ocorrências de indícios de educação ambiental nos documentos pelo uso dos conceitos-chave (educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade).

QUADRO 18 – OCORRÊNCIAS NOS PLANOS DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, COM A UTILIZAÇÃO DOS DESCRITORES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE.

IES	Educação ambiental	Meio ambiente	Sustentabilidade	Total de descritores
Alfa	7	13	67	87
Beta	7	13	67	87
Gama	4	10	18	32
Zeta	18	24	26	68
Eta	9	1	2	12
Teta	2	10	36	48
Phi	9	44	34	87
Sigma	0	3	2	5
Ômega	0	2	15	17
Upsilon	3	26	55	84
Digama	6	6	14	26
Kapa	6	6	14	26
Tau	6	6	14	26
Rô	6	6	14	26

FONTE: A AUTORA, 2020.

Como aponta o Quadro 18, as instituições Alfa, Beta e Phi foram as que mais apresentaram ocorrências com os descritores utilizados (87), seguidas de Upsilon, com 84 ocorrências. A instituição Sigma foi a que apresentou o menor número de ocorrências (cinco), seguida de Eta (12).

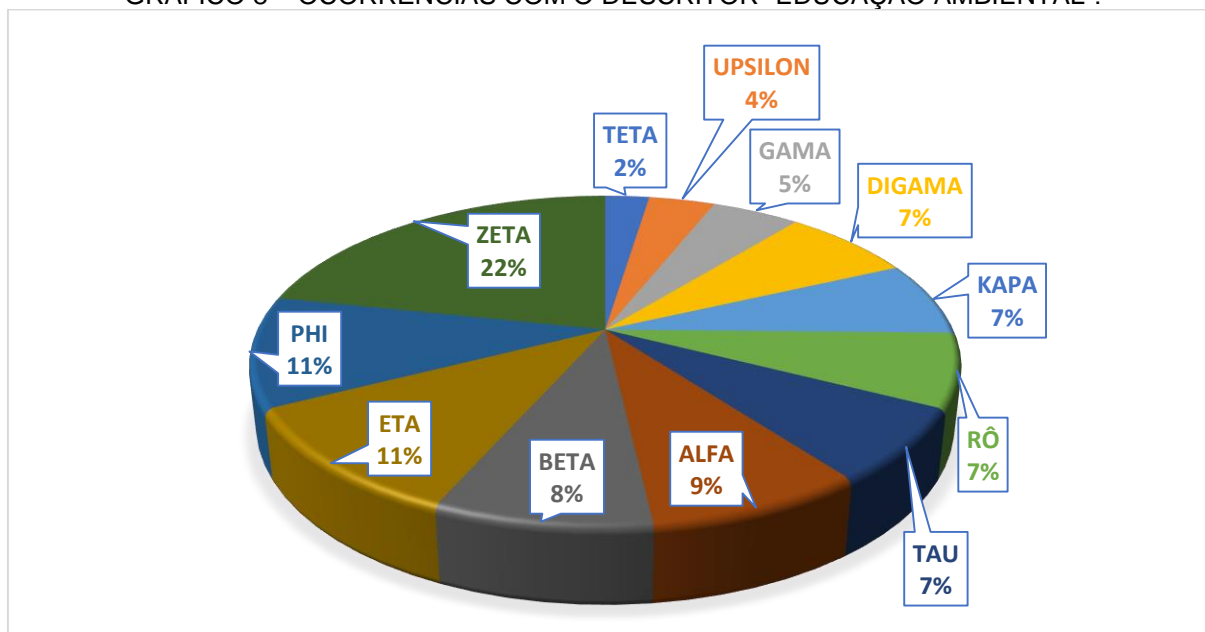
O fato de a instituição Sigma apresentar apenas cinco ocorrências em todo o documento pode estar relacionado à sua não atualização; com período de vigência de 2011 a 2015, deve ter sido elaborado no início de 2011 ou mesmo antes, ou seja, anteriormente à publicação das DCNEA. Não obstante, embora as diretrizes tenham sido instituídas em 2012, a PNEA foi publicada em 1999, a partir de quando os documentos já poderiam ter sido alterados, realizando as inclusões necessárias, a exemplo da obrigatoriedade da educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino. Conforme consta no art. 10 da PNEA, “[...] a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999). Tal situação, de certa forma, prejudica as pesquisas e a instituição, pois o Plano de Desenvolvimento Institucional deve refletir ações desenvolvidas pela instituição no presente ou propostas para o desenvolvimento em um período futuro preestabelecido, devendo, por isso, estar sempre atualizado.

Em concordância com Dias (2006), a essa altura, a educação ambiental já deveria de ter sido introduzida tanto nas ações das IES quanto nos cursos ofertados,

mesmo que estes não estejam voltados para a área de formação ambiental. Em outras palavras, a abordagem da educação ambiental deve constar nos documentos norteadores de uma IES, pois elas devem se organizar em função das políticas nacionais de educação ambiental, como estabelece o art. 10 das DCNEA: “As instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da educação ambiental” (BRASIL, 2012a).

Considerando as ocorrências por descritor, foi possível verificar que, com o descritor “educação ambiental”, a instituição Zeta foi a que apresentou maior quantidade de indícios de educação ambiental em seu Plano de Desenvolvimento Institucional, totalizando 18 ocorrências, enquanto Sigma e Ômega não tiveram nenhuma ocorrência com o descritor. O Gráfico 8 apresenta os dados relativos ao descritor “educação ambiental” nas IES pesquisadas.

GRÁFICO 8 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “EDUCAÇÃO AMBIENTAL”.

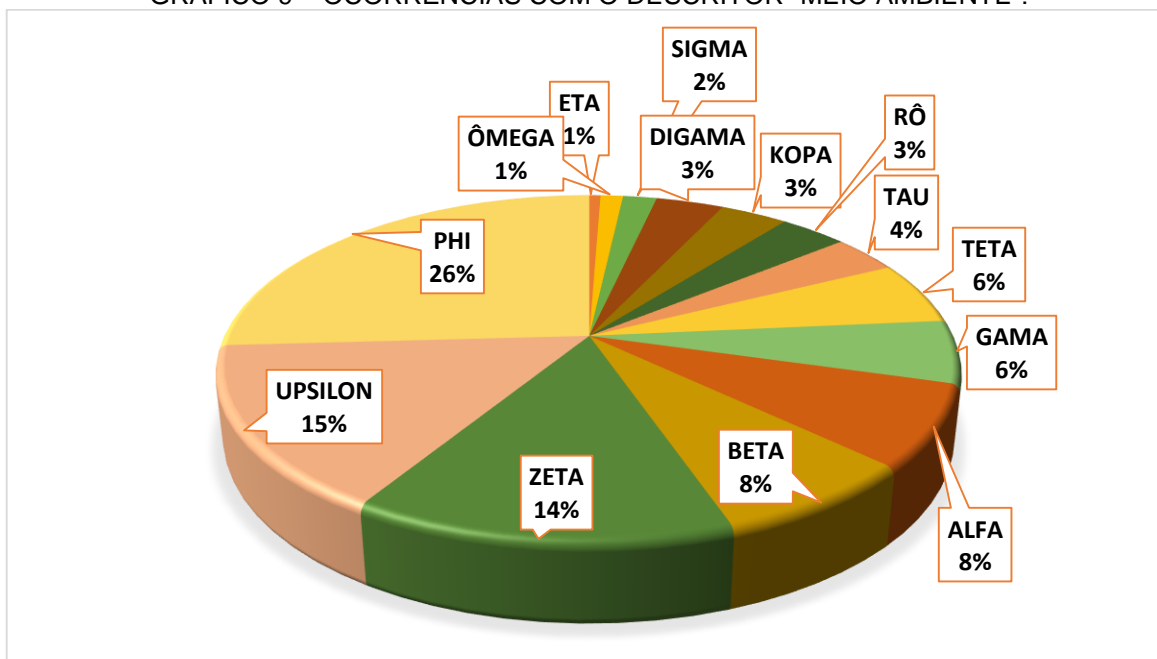


FONTE: A AUTORA, 2020.

Com o descritor “meio ambiente”, a instituição Phi teve o maior número de ocorrências (44), seguida de Upsilon (26) e Zeta (24). A instituição Eta teve o menor número de ocorrências (uma) com o uso deste descritor, seguida de Ômega (duas), como visualizado no Gráfico 9.



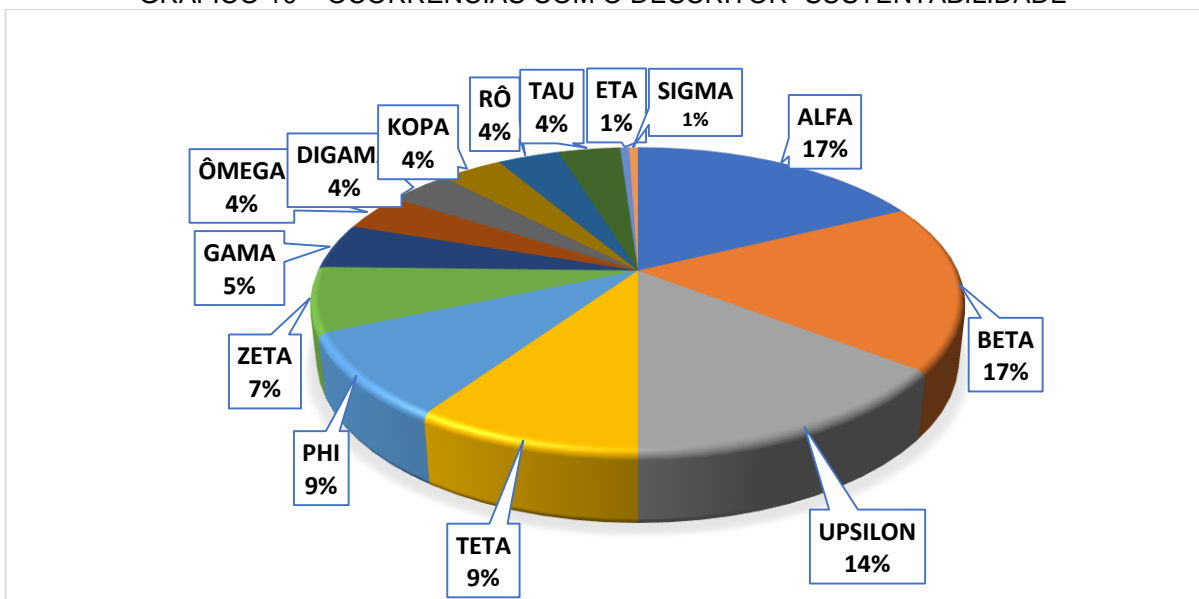
GRÁFICO 9 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “MEIO AMBIENTE”.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Com o descritor “sustentabilidade”, verificou-se maior ocorrência de dados em praticamente todas as IES, com exceção de Sigma, Phi e Eta, que apresentaram maior número com os demais descritores. As IES com o maior número de ocorrências foram Alfa e Beta (67), seguidas de Upsilon, com 55 ocorrências. O menor índice de ocorrências ficou com Sigma e Eta (duas). O Gráfico 10 ilustra a ocorrência nas IES com o uso do descritor “sustentabilidade”.

GRÁFICO 10 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “SUSTENTABILIDADE”



FONTE: A AUTORA, 2020.

De maneira geral, observou-se que o descritor “sustentabilidade” predominou sobre os demais descritores nos Planos de Desenvolvimento Institucional, o que pode ser justificado pelo crescente movimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, definidos e acordados durante o desenvolvimento da Agenda 2030, em 2015, e introduzida na política mundial. Cabe destacar que o histórico do movimento em prol da sustentabilidade não é recente; a Agenda 2030 foi citada apenas para exemplificar a análise da predominância do descritor. Além dela, a criação e/ou implantação do PNES, a partir de 2013, propiciou uma demanda por atender aos objetivos propostos pelo programa nas dimensões espaço físico, gestão e currículo.

Com relação à identificação da dimensão (ensino, pesquisa ou extensão) em que há maior concentração de ocorrências, considerando a classificação descrita na metodologia, a saber: elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados, elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados e elementos articuladores de educação ambiental não relacionados, os resultados são apresentados no Quadro 19.

QUADRO 19 – ELEMENTOS ARTICULADOS RELACIONADOS NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.

IES	Ensino			Pesquisa			Extensão		
	Blue	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red
Alfa	X			X			X		
Beta	X			X			X		
Gama	X			X			X		
Zeta	X			X			X		
Eta	X					X	X		
Teta	X			X			X		
Phi	X			X			X		
Sigma	X					X	X		
Ômega	X			X			X		
Upsilon	X			X			X		
Digama	X					X	X		
Kapa	X					X	X		
Tau	X					X	X		
Rô	X					X	X		
Legenda	Blue	Elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados							
	Yellow	Elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados							
	Red	Elementos articuladores de educação ambiental não relacionados							

FONTE: A AUTORA, 2020.

A partir dos dados coletados, observou-se que o Plano de Desenvolvimento Institucional das IES de Santa Catarina, em grande parte, apresenta ocorrências de elementos articuladores de educação ambiental relacionados diretamente com alguma das dimensões da educação superior. No entanto, determinadas instituições, apesar de apresentarem elementos articuladores em uma dimensão, não os apresentam em outras, mesmo indicando em seu documento a existência de uma gestão comprometida com a sustentabilidade em todas as dimensões.

As instituições que não mencionam nenhum tipo de articulação com a educação ambiental, aplicados os conceitos-chave “educação ambiental”, “meio ambiente” e “sustentabilidade”, foram classificadas como elementos articuladores de educação ambiental não relacionados na dimensão pesquisada, a exemplo de Rô, Kapa, Tau, Digama, Sigma e Eta, que não apresentam elementos articuladores na dimensão pesquisa.

O Gráfico 11 demonstra a presença de elementos articuladores de educação ambiental nas três dimensões da educação superior.

GRÁFICO 11 – PRESENÇA DE ELEMENTOS ARTICULADORES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.



FONTE: A AUTORA, 2020.

No Gráfico 11, é possível verificar que 93% das IES pesquisadas apresentam em seu documento elementos articuladores diretamente relacionados com a educação ambiental na dimensão ensino. No âmbito da pesquisa, 57% delas têm elementos articuladores de educação ambiental e, na dimensão extensão, 100% das instituições. Ressalta-se que, apesar de todas explicitarem possuir elementos articuladores de educação ambiental na dimensão extensão, isso não significa que todos os cursos de uma instituição apresentam tais elementos articuladores, mas, sim,

que, no Plano de Desenvolvimento Institucional, há ocorrência de indícios de educação ambiental nessa dimensão, ou seja, há indicação de que todas as instituições pesquisadas têm algum tipo de projeto ou ação que envolve a comunidade. Por exemplo, algumas instituições estão envolvidas com eventos em nível regional, nacional ou internacional que abrangem diversas comunidades interessadas em questões ambientais.

Em síntese, a dimensão que mais revela elementos articuladores de educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional é a extensão, o que indica que todas as instituições analisadas apresentam algum tipo de projeto ou campanha que envolve a comunidade; por sua vez, a que menos apresenta é a dimensão pesquisa.

Ao investigar de que forma ocorre a abordagem da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional das IES analisadas, deu-se enfoque ao tema transversal, componente curricular ou sua combinação. Não se desenvolveu uma pesquisa mais específica sobre outras formas de inserção, tendo em vista a amplitude desta tese; contudo, destaca-se que, de acordo com as DCNEA (BRASIL, 2012a), outras formas são admitidas. O Quadro 20 demonstra os resultados desse aspecto.

QUADRO 20 – FORMAS DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.

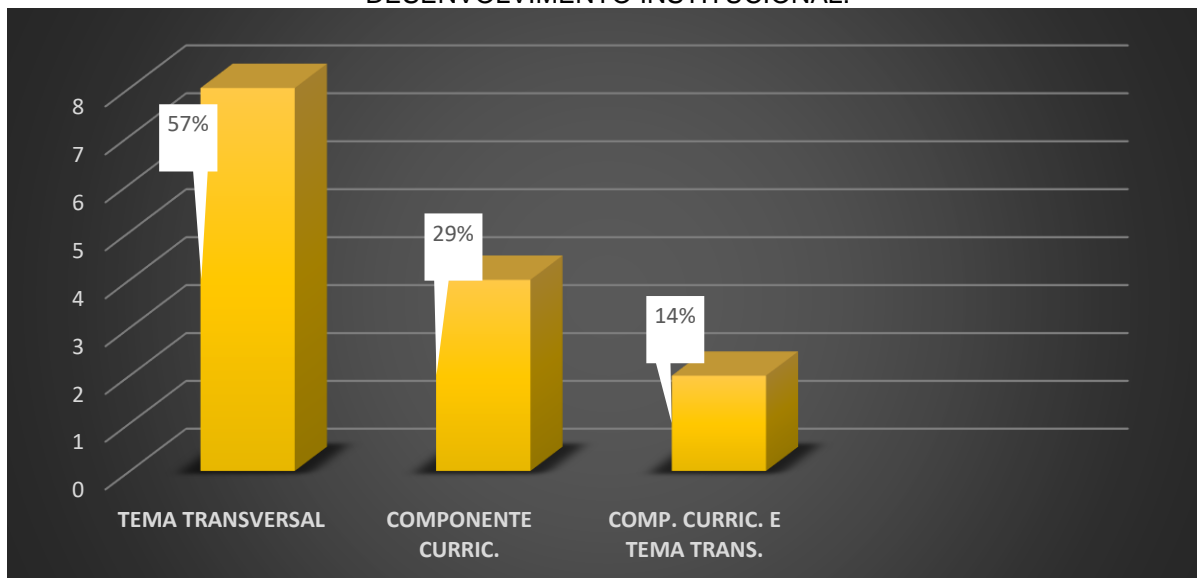
IES	Tema transversal	Componente curricular
Alfa	X	
Beta	X	
Gama	X	
Zeta	X	X
Eta	X	X
Teta	X	
Phi	X	
Sigma	X	
Ômega	X	
Upsilon	X	
Digama		X
Kapa		X
Tau		X
Rô		X

FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme consta no Quadro 20, oito instituições apresentam ocorrências de indícios de prática de educação ambiental por meio de temas transversais, quatro desenvolvem as práticas mediante componentes curriculares e duas, pela combinação dos temas transversais e componentes curriculares. O Gráfico 12 ilustra

o percentual de ocorrências de indícios de prática de educação ambiental por forma de abordagem.

GRÁFICO 12 – TIPO DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Com relação à menção da PNEA e DCNEA nos documentos analisados, os resultados encontrados estão dispostos no Quadro 21.

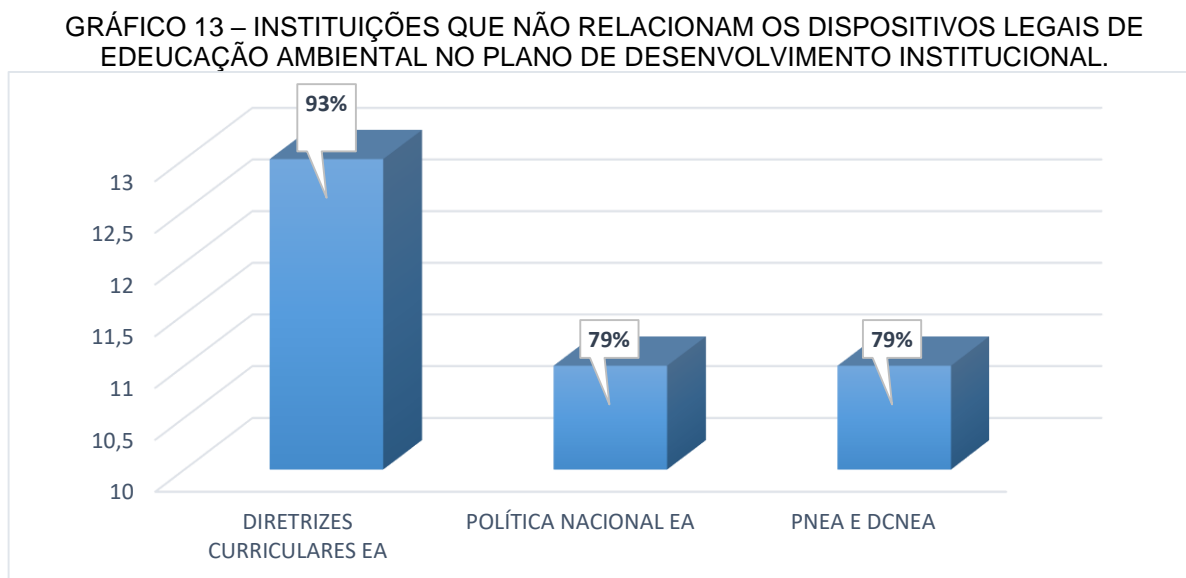
QUADRO 21 – DISPOSITIVOS LEGAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADO NO PDI

IES	PNEA		DCNEA	
	Relacionado	Não relacionado	Relacionado	Não relacionado
Alfa		X		X
Beta		X		X
Gama	X			X
Zeta	X			X
Eta	X		X	
Teta		X		X
Phi		X		X
Sigma		X		X
Ômega		X		X
Upsilon		X		X
Digama		X		X
Kapa		X		X
Tau		X		X
Rô		X		X

FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme observado no Quadro 21, as instituições, em sua maioria, não citam as DCNEA em seu Plano de Desenvolvimento Institucional, totalizando 93% das instituições pesquisadas. Com relação à PNEA, instituída pela Lei nº 9.795/1999, ela é referida por aproximadamente 21% das instituições pesquisadas, contra 79% que

não a relacionam. Em complemento, o Gráfico 13 ilustra o percentual de IES que não relacionam políticas de educação ambiental no seu Plano de Desenvolvimento Institucional.



FONTE: A AUTORA, 2020.

O redundante resultado apresentado neste aspecto é preocupante, visto que, conquanto não exista obrigatoriedade de relacionar as leis de educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional, há a obrigatoriedade de cumpri-las; assim, seria coerente sua referência no documento. Ora, se as práticas educativas relacionadas à educação superior (ensino, pesquisa e extensão) e a organização da instituição, incluindo espaço físico, gestão e currículo, devem ser orientadas pelos princípios e objetivos da educação ambiental, não deveriam as leis e diretrizes ser citados no Plano de Desenvolvimento Institucional? Afinal, “a política ambiental dispõe sobre os princípios, diretrizes, objetivos, linhas de ações e instrumentos capazes de ambientalizar a universidade [...]” (SORRENTINO *et al.*, 2017, p. 242).

De acordo com Alencar (2018), considerando o campo de atuação das IES – ensino, pesquisa e extensão –, suas atribuições e responsabilidades são incontáveis no que se refere à construção da sociedade, por isso têm grande relevância no papel de propagadoras da dimensão ambiental. Diante disso, acredita-se que tanto a PNEA quanto as DCNEA deveriam constar nos seus documentos institucionais.

### 6.1.2 Análise dos resultados: Projeto Pedagógico de Curso

No mesmo formato da análise feita no Plano de Desenvolvimento Institucional, foi realizada no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática uma busca com o propósito de verificar de que maneira a educação ambiental está proposta no documento. Essas buscas contemplaram: (i) ocorrências de indícios de educação ambiental nos documentos pelo uso dos conceitos-chave (educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade); (ii) identificação da dimensão (ensino, pesquisa ou extensão) em que há maior concentração de ocorrências; (iii) investigação da forma como ocorre a abordagem da educação ambiental nas IES analisadas, utilizando como parâmetros as normas descritas nas DCNEA: tema transversal, componente curricular ou sua combinação; (iv) menção da PNEA e DCNEA.

Considerando o primeiro aspecto, que visou a identificar ocorrências de indícios de educação ambiental nos documentos pelo uso dos conceitos-chave (educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade), os resultados são apresentados no Quadro 22.

QUADRO 22 – OCORRÊNCIAS NOS PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSO COM A UTILIZAÇÃO DOS DESCRITORES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE.

IES	Educação ambiental	Meio ambiente	Sustentabilidade	Total de descritores
Alfa	3	0	0	3
Beta	13	3	7	23
Rô	3	2	0	5
Zeta	0	0	0	0
Teta	6	2	1	9
Phi	2	6	1	9
Ômega	0	0	0	0
Upsilon	10	10	3	23
Digama	8	2	1	11
Kapa	3	2	0	5
Tau	14	7	0	21

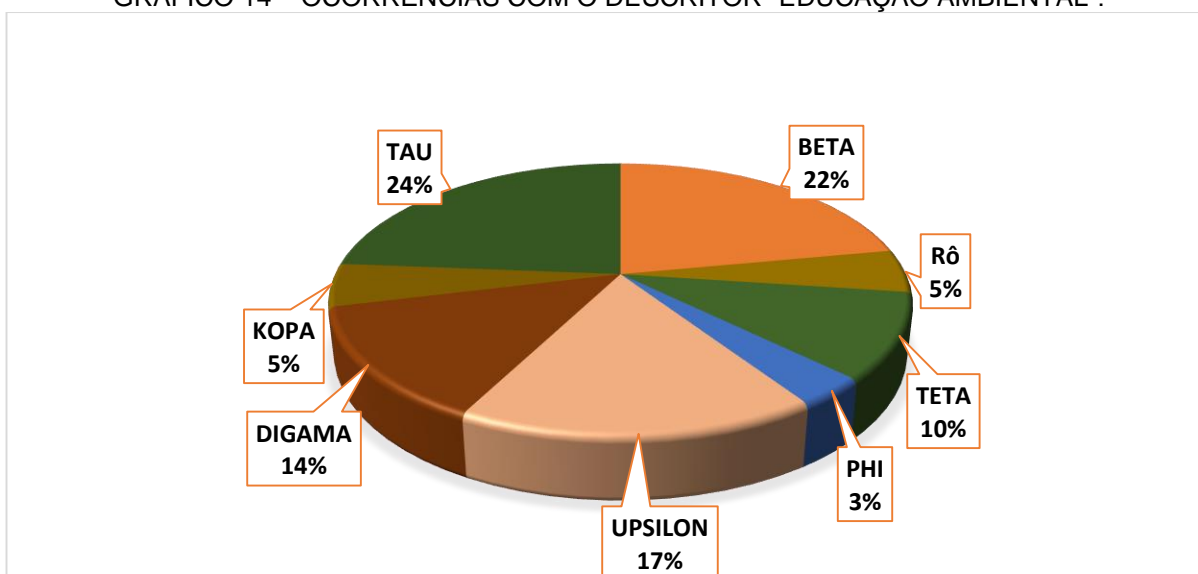
FONTE: A AUTORA, 2020.

De acordo com o Quadro 22, as instituições que mais apresentaram ocorrências de indícios de educação ambiental no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática foram Beta e Upsilon (23). Duas instituições não apresentaram nenhuma ocorrência com os descritores utilizados e a instituição Alfa,

apenas três. É importante destacar que alguns Projetos Pedagógicos de Curso estão desatualizados – um deles é datado de 2005 e outro, de 2010; apenas um é de 2020.

Com o descritor “educação ambiental”, a instituição Beta foi a que apresentou maior número de ocorrências (13), enquanto a que menos apresentou foi Phi (2). O Gráfico 14 ilustra os resultados acerca do uso deste descritor no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática.

GRÁFICO 14 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “EDUCAÇÃO AMBIENTAL”.

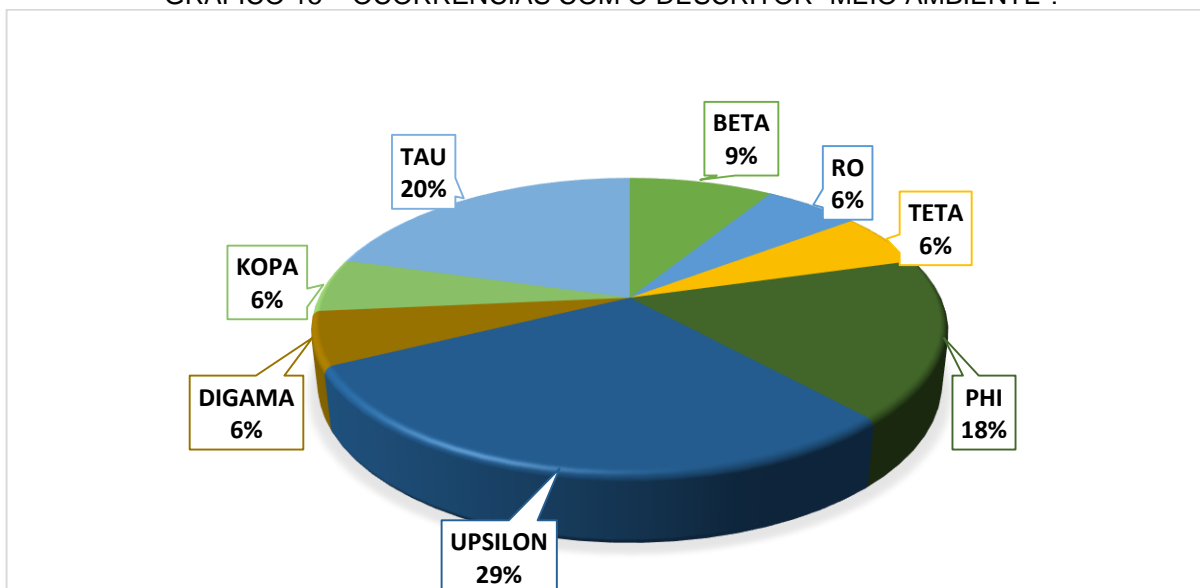


FONTE: A AUTORA, 2020.

Com o uso do descritor “meio ambiente”, a instituição Upsilon foi a que mais apresentou ocorrências de indícios de educação ambiental, computando 29 no interior do documento, seguida de Tau, com 20% de ocorrências. As instituições Rô, Beta, Teta, Kapa e Digama tiveram aproximadamente 6% de ocorrências. Vale ressaltar que Alfa, Zeta e Ômega não apresentaram nenhuma ocorrência com este descritor. O Gráfico 15 ilustra o percentual de descritores encontrados por instituição com o uso do descritor “meio ambiente”.



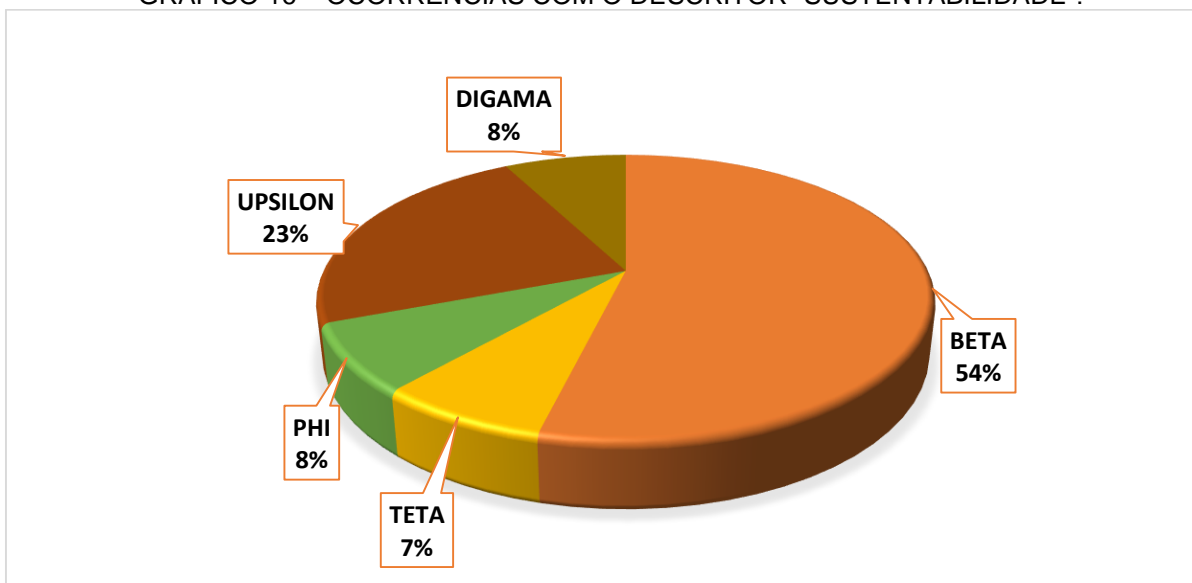
GRÁFICO 15 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “MEIO AMBIENTE”.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Com o uso do descritor “sustentabilidade”, ao contrário do que ocorreu nos Planos de Desenvolvimento Institucional, houve menos ocorrências de indícios de educação ambiental, sendo que as instituições Alfa, Rô, Zeta, Ômega, Kapa e Tau não as apresentaram. Tal fato traz inquietações, pois, com tanta informação disponível nos diversos veículos de comunicação sobre a sustentabilidade e com o atual cenário de degradação do planeta, é difícil compreender como um projeto de curso de formação inicial de professores não relacione nenhum item ao tema. É como se a Matemática estivesse sempre na contramão dos fatos que ocorrem na atualidade; aliás, esse é um dos maiores problemas da Matemática: se desenvolver de forma desvinculada do contexto social em que vive a humanidade. Felizmente, existem cursos de Licenciatura em Matemática como o da instituição Beta, que apresentou várias ocorrências com o uso do descritor, demonstrando preocupações com uma formação de profissionais conscientes e preocupados com as questões de sustentabilidade. O Gráfico 16 ilustra o percentual de ocorrências com o uso do descritor “sustentabilidade”.

GRÁFICO 16 – OCORRÊNCIAS COM O DESCRITOR “SUSTENTABILIDADE”.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Ressalta-se que esse gráfico traz os resultados concernentes às IES que apresentam ocorrências com o uso do descritor “sustentabilidade”, as quais perfazem 45% das instituições pesquisadas; desse modo, 55% delas não apresentam o descritor selecionado.

Como na análise do documento institucional anterior, para identificar em qual dimensão (ensino, pesquisa ou extensão) há maior concentração de ocorrências de indícios de educação ambiental, os dados foram classificados como elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados, elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados e elementos articuladores de educação ambiental não relacionados. Os resultados são demonstrados no Quadro 23.

QUADRO 23 – ELEMENTOS ARTICULADORES RELACIONADOS NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

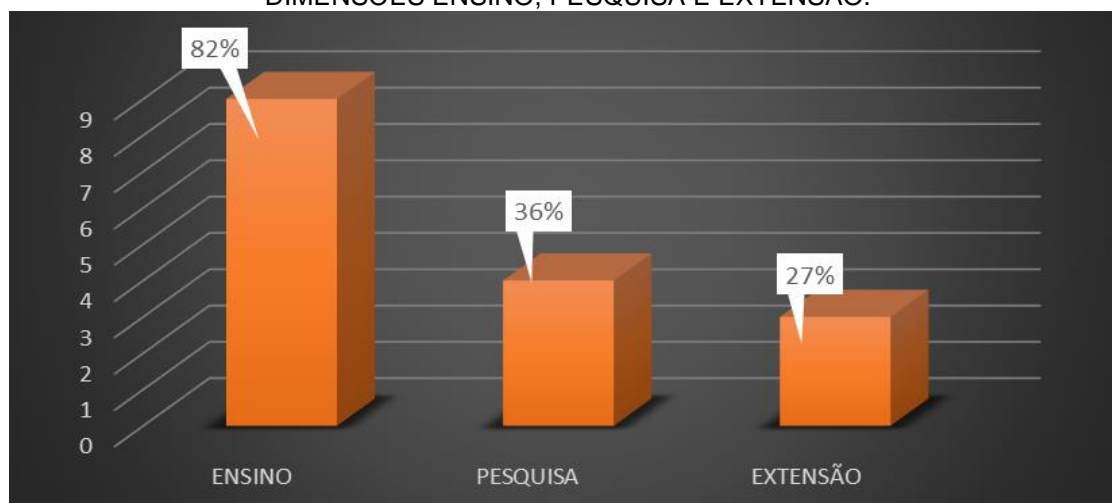
IES	Ensino			Pesquisa			Extensão		
	Blue	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red
Alfa	X					X			X
Beta	X					X	X		
Zeta			X			X			X
Teta	X					X	X		
Phi	X					X			X
Ômega			X			X			X
Upsilon	X					X			X
Digama	X			X					X
Kapa	X			X					X
Tau	X			X			X		
Rô	X			X					X
Legenda	Blue	Elementos articuladores de educação ambiental diretamente relacionados							
	Yellow	Elementos articuladores de educação ambiental indiretamente relacionados							
	Red	Elementos articuladores de educação ambiental não relacionados							

FONTE: A AUTORA, 2020.

Identificou-se que a maioria dos Projetos Pedagógicos de Curso analisados (73%) não apresentam elementos articuladores de educação ambiental na dimensão extensão, com o uso dos conceitos-chave: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade; 64% não apresentam tais aproximações no âmbito da pesquisa; e 18% não associam a educação ambiental à dimensão ensino. Por outro lado, 82% dos projetos explicitam que essa abordagem é desenvolvida dentro da Licenciatura em matemática no âmbito do ensino.

Conforme o exposto, a maior fragilidade está concentrada, *a priori*, na dimensão extensão, ou seja, os Projetos Pedagógicos de Curso, em sua maioria, não indicam projetos de extensão que realizam articulações com a educação ambiental nos parâmetros desta pesquisa. A dimensão pesquisa também possui fragilidades nos documentos analisados, tendo em vista que mais da metade dos cursos não apresentou tais articulações. O Gráfico 17 demonstra os dados levantados acerca da ocorrência de indícios de educação ambiental, num comparativo entre as três dimensões analisadas.

GRÁFICO 17 – PRESENÇA DE ELEMENTOS ARTICULADORES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DIMENSÕES ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Em relação à forma como ocorre a abordagem da educação ambiental nos cursos de Licenciatura em Matemática de Santa Catarina, tendo em vista as orientações descritas nas DCNEA, enfatizaram-se o tema transversal, o componente curricular e sua combinação, não tendo sido aprofundadas outras formas de inserção, haja vista a amplitude desta pesquisa. Os resultados podem ser visualizados no Quadro 24.

QUADRO 24 – FORMAS DE ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

IES	Tema transversal	Componente curricular	Não indicado
Alfa	X		
Beta	X	X	
Gama			
Zeta			X
Eta			
Teta	X	X	
Phi			X
Sigma			
Ômega			X
Upsilon	X	X	
Digama	X	X	
Kapa	X	X	
Tau	X	X	
Rô	X	X	

FONTE: A AUTORA, 2020.

Pode-se verificar que sete das instituições pesquisadas explicitam em seu Projeto Pedagógico de Curso que desenvolvem a educação ambiental por meio da

combinação de temas transversais e componentes curriculares que tratam especificamente do tema, enquanto três instituições não mencionam como desenvolvem a educação ambiental ou empregam formas diferentes dos parâmetros desta pesquisa. Ainda, uma instituição informa desenvolver a abordagem somente por meio da transversalidade. O Gráfico 18 ilustra o tipo de abordagem da educação ambiental no Projeto Pedagógico de Curso.

GRÁFICO 18 – TIPO DE ABORDAGEM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme o gráfico, 64% das instituições indicam abordar a educação ambiental por meio do componente curricular e tema transversal. Entretanto, ao analisar cada item, foi possível verificar que, quando a instituição menciona utilizar as duas formas, o tema transversal consta no componente curricular, ou seja, não significa que o curso desenvolve a educação ambiental de forma inter ou transdisciplinar, em articulação com outras disciplinas do curso, mas, sim, que a instituição tem o entendimento de que o tema transversal deve estar contido em uma disciplina. Para exemplificar, veja-se a ementa do componente curricular Teorias Educacionais e Curriculares na Educação Brasileira:

Teorias educacionais e curriculares na educação brasileira. Teorias educacionais, currículo e os temas transversais: meio ambiente, relações étnico-raciais, indígena e quilombola, ética e direitos humanos. Formas de integração curricular. Organizações curriculares nos níveis e sistemas educacionais. Organizações curriculares nos documentos oficiais. Currículo e cultura. Novos paradigmas teóricos e curriculares (INSTITUIÇÃO RÔ).

Nessa ementa, identifica-se a abordagem dos temas transversais dentro do componente curricular, demonstrando a particularidade da Matemática, discutida por muitos autores, de agir por si só, ou seja, manter-se desconectada das outras disciplinas.

Embora a educação ambiental esteja presente em um ou outro componente curricular, a orientação da PNEA (BRASIL, 1999) e das DCNEA (BRASIL, 2012a) é que ela seja abordada de forma inter ou transdisciplinar, em articulação com outras disciplinas, possibilitando um momento de diálogo entre os vários componentes curriculares, buscando contribuir com a resolução das questões ambientais. Nesse sentido, Jacobi (2005, p. 246) afirma que

o desafio da interdisciplinariedade é enfrentado como um processo de conhecimento que busca estabelecer cortes transversais na compreensão e explicação do contexto de ensino e pesquisa, buscando a interação entre as disciplinas e superando a compartimentalização científica provocada pela excessiva especialização.

Igualmente, Costa e Loureiro (2015) explicitam a relevância de trabalhar questões ambientais de forma interdisciplinar, uma vez que, dessa forma, é possível acabar com o problema da fragmentação do conhecimento. Nas palavras dos autores,

a abordagem interdisciplinar das questões ambientais implica em utilizar a contribuição das várias disciplinas (conteúdo e método) para se construir a compreensão e explicação do problema tratado e desse modo, superar a compartimentação e a fragmentação do saber. Implica, também, em envolver as populações e valorizar seus conhecimentos [...] (COSTA; LOUREIRO, 2015, p. 697).

Contudo, alertam que a interdisciplinaridade na educação ambiental não deve ser justificada simplesmente pela desenvoltura do projeto em parceria, secundarizando ou omitindo a dimensão política de todos os envolvidos no processo que envolve as questões ambientais, pois o que não pode ser negligenciado é a possibilidade de desenvolver a educação ambiental crítica (COSTA; LOUREIRA, 2015).

Em relação à menção da PNEA e das DCNEA, buscou-se verificar se os Projetos Pedagógicos de Curso de Licenciatura em Matemática citam esses dispositivos legais, sendo os resultados apresentados no Quadro 25.

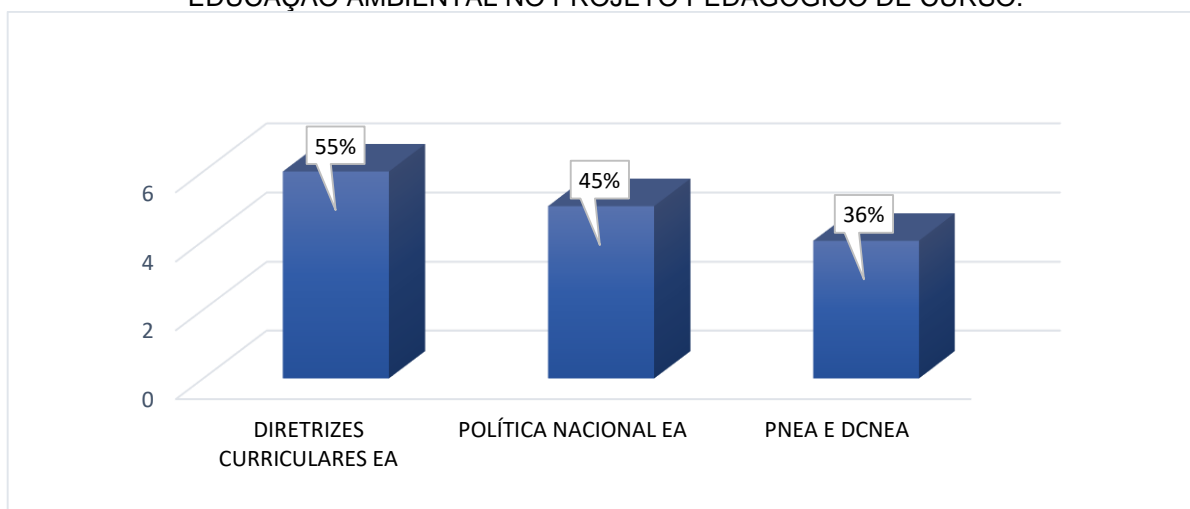
QUADRO 25 – DISPOSITIVOS LEGAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

IES	PNEA		DCNEA	
	Relacionado	Não relacionado	Relacionado	Não relacionado
Alfa		X		X
Beta	X		X	
Zeta		X		X
Teta	X		X	
Phi		X		X
Ômega		X		X
Upsilon	X			X
Digama	X		X	
Kapa	X			X
Tau	X		X	
Rô		X	X	

FONTE: A AUTORA, 2020.

Nessa busca, observou-se que cinco cursos de Licenciatura em Matemática não explicitam o uso da PNEA em seu Projeto Pedagógico de Curso, enquanto seis não mencionam o uso das DCNEA e quatro, nenhum desses dispositivos legais, o que reflete as limitações do curso no âmbito da pesquisa e da extensão. O Gráfico 19 apresenta o percentual de instituições que não relacionam os dispositivos legais de educação ambiental no texto do Projeto Pedagógico de Curso.

GRÁFICO 19 – PERCENTUAL DE INSTITUIÇÕES QUE NÃO RELACIONAM AS POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme o gráfico, 55% dos cursos pesquisados não mencionam as DCNEA em seu Projeto Pedagógico de Curso, 45% não citam a PNEA e 36% não mencionam nenhum dos dois documentos.

### 6.1.3 Análise dos resultados: matriz curricular e ementas das disciplinas da Licenciatura em Matemática

Nesta subseção, são apresentados os resultados da pesquisa desenvolvida no âmbito da matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, com ênfase nos componentes curriculares que possuem aproximações com a educação ambiental. Com o mesmo propósito, a pesquisa se estendeu às ementas das disciplinas, de forma que nenhum curso fosse desprovido de análise de possíveis ocorrências. Ressalta-se que, quando não se teve acesso à matriz curricular e suas respectivas ementas pelo Projeto Pedagógico de Curso, o referido documento foi buscado no *site* da instituição.

Procurando atender ao segundo objetivo específico desta tese – buscar na matriz curricular e ementa das disciplinas de Licenciatura em Matemática a presença de componentes curriculares que possuam aproximações com a educação ambiental –, desenvolveu-se a análise de 13 matrizes curriculares referentes ao curso de Licenciatura em Matemática das instituições pesquisadas. Para tanto, utilizaram-se como descritores: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade, fundamentando-se no art. 8º das DCNEA, que explicita que “nos cursos, programas e projetos de graduação, pós-graduação e de extensão e nas áreas e atividades voltadas para o aspecto metodológico da educação ambiental é facultada a criação de componente curricular específico” (BRASIL, 2012a).

A fim de possibilitar uma melhor compreensão da seleção dos componentes curriculares, bem como facilitar a tabulação dos dados, foi elaborada uma classificação de análise para identificar os componentes curriculares com aproximações com a educação ambiental, conforme indicado Quadro 15, contemplando: componentes curriculares diretamente relacionados, componentes curriculares indiretamente relacionados e componentes curriculares não relacionados. Os resultados desse levantamento constam no Quadro 26.



QUADRO 26 – COMPONENTES CURRICULARES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

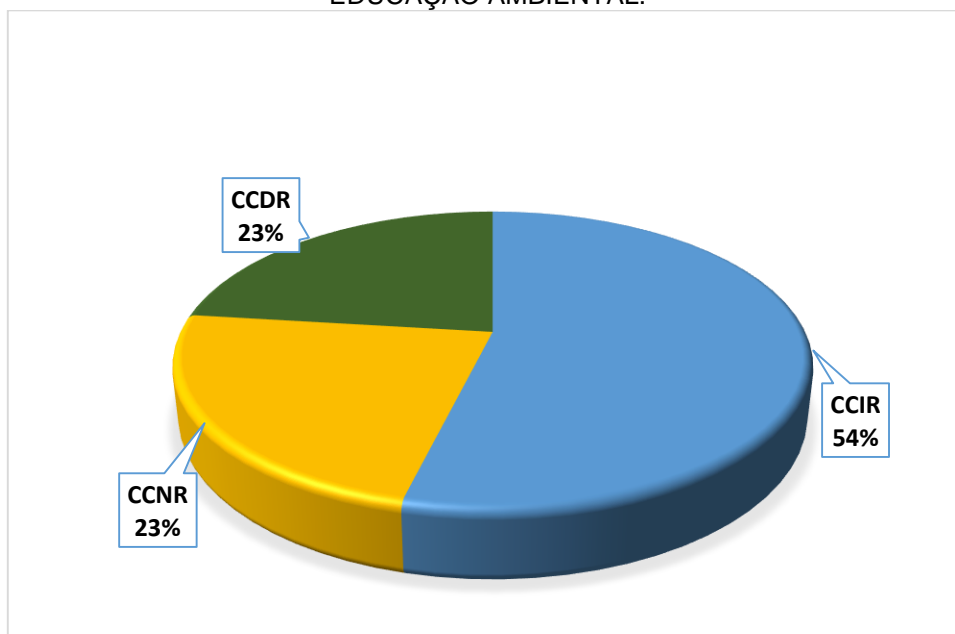
IES	Componente curricular			Denominação	Fase	Tipo		Carga horária
Alfa		X		Seminários I	3 <sup>a</sup>	X		72 h/a
Beta		X		Seminários I	3 <sup>a</sup>	X		72 h/a
Zeta		X		Humanidade, Educação e Cidadania	4 <sup>a</sup>	X		72 h/a
Eta	X			Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	5 <sup>a</sup>	X		80 h/a
Teta	X			Meio Ambiente e Sustentabilidade	4 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Phi			X	-				
Sigma			X	-				
Ômega			X	-				
Upsilon	X			Meio Ambiente, Economia e Sociedade	9 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Digama		X		Sociologia da Educação	1 <sup>a</sup>	X		60 h/a
		X		Pesquisa e Processos Educativos	2 <sup>a</sup>	X		90 h/a
		X		Teorias Educacionais e Curriculares	4 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Kapa		X		Sociologia da Educação	1 <sup>a</sup>	X		60 h/a
		X		Pesquisa e Processos Educativos	2 <sup>a</sup>	X		90 h/a
		X		Teorias Educacionais e Curriculares	4 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Tau		X		Sociologia da Educação	1 <sup>a</sup>	X		60 h/a
		X		Pesquisa e Processos Educativos	2 <sup>a</sup>	X		90 h/a
		X		Teorias Educacionais e Curriculares	4 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Rô		X		Sociologia da Educação	1 <sup>a</sup>	X		60 h/a
		X		Pesquisa e Processos Educativos	2 <sup>a</sup>	X		90 h/a
		X		Teorias Educacionais e Curriculares	4 <sup>a</sup>	X		60 h/a
Legenda		CCDR		Componentes curriculares diretamente relacionados				Obrigatória
		CCIR		Componentes curriculares indiretamente relacionados				Optativa
		CCNR		Componente curriculares não relacionados				

FONTE: A AUTORA, 2020.

Conforme o quadro, sete instituições apresentam componente curricular indiretamente relacionado, três instituições possuem componente curricular

diretamente relacionado e três instituições não apresentam nenhum componente curricular que articule a educação ambiental ao conteúdo da disciplina. O Gráfico 20 ilustra os componentes curriculares encontrados, de acordo com as categorias elaboradas.

GRÁFICO 20 – INSTITUIÇÕES COM COMPONENTES CURRICULARES ARTICULADOS COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.



FONTE: A AUTORA, 2020.

Nessa análise, foi verificado que 77% das instituições pesquisadas apresentam componentes curriculares diretamente ou indiretamente relacionados à educação ambiental, com o uso dos descritores: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade; apenas 23% dos cursos não apresentam nenhum componente curricular com aproximações com a educação ambiental.

As instituições Digama, Kapa, Tau e Rô, geridas pelo mesmo órgão de natureza federal, apresentam três componentes curriculares em seu curso de Licenciatura em Matemática com articulações com a educação ambiental, diferentemente das demais IES, que apresentam em média apenas um componente curricular. Tais evidências demonstram uma potencialidade da Licenciatura em Matemática, haja vista a maioria ter ao menos um componente curricular na perspectiva da educação ambiental. Por outro lado, identificam-se os limites dessa área ao priorizar o desenvolvimento da educação ambiental de forma isolada, perdendo-se a oportunidade de abordá-la de forma inter ou transdisciplinar. Além disso, o curso dispõe de vários componentes, de

forma que se infere que não incluem tal abordagem, não havendo articulações com a educação ambiental.

Conforme explicita D'Ambrósio (1996), associar conteúdos matemáticos com questões ambientais é extremamente relevante, porém tal ação ainda é uma dificuldade para essa área de ensino.

Particularmente importante é a incorporação, na Educação Matemática, de uma preocupação com o ambiente. Embora haja, muito progresso nessa direção e se notem boas pesquisas e boas propostas curriculares visando a essa incorporação, a sua plena aceitação na Educação Matemática ainda é um problema (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 87).

Faz-se necessário que a dimensão ambiental seja abarcada por todos os componentes curriculares da Licenciatura em Matemática. Trabalhar a dimensão ambiental de forma fragmentada reduz a prática de ensino, uma vez que não é possível conhecer as partes desconhecendo o todo, “afinal, de que serviriam todos os saberes parciais senão para formar uma configuração que responda a nossas expectativas, nossos desejos, nossas interrogações cognitivas?” (MORIN, 2002, p. 116). Em concordância com o autor, é preciso compreender que o que está além da disciplina é relevante para seu desenvolvimento, de modo que não se torne uma prática automatizada e improdutiva.

A partir dos dados coletados, as instituições Digama, Kapa, Tau e Rô, que pertencem à mesma organização educacional, apresentam três componentes curriculares indiretamente relacionados, identificados por meio da leitura das ementas, quais sejam: Sociologia da Educação, Pesquisa e Processos Educativos e Teorias Educacionais e Curriculares. Para exemplificar, traz-se ao conhecimento a ementa da disciplina Sociologia da Educação, do primeiro semestre do curso:

A construção do pensamento sociológico. O pensamento sociológico clássico e a educação. As visões sociológicas da escola: o lugar da escola na modernidade e na contemporaneidade. Educação, cultura, sociedade, ética, meio ambiente e trabalho. Educação e desigualdades sociais: de gênero, étnicas raciais, econômica, cultural. Escola, processos educativos e processos sociais (INSTITUIÇÕES DIGAMA, KAPA, TAU E RÔ).

No segundo semestre do curso, nas mesmas instituições de ensino, foram identificados indícios de educação ambiental na ementa da disciplina Pesquisas e Processos Educativos II, como segue:

Epistemologia do professor de matemática e formação profissional na perspectiva das diversidades étnico-raciais, de gênero sexual, religiosa, de faixa geracional, da inclusão, dos direitos humanos e da educação ambiental (INSTITUIÇÕES DIGAMA, KAPA, TAU E RÔ).

No quarto semestre, foi localizada outra disciplina com aproximações com a educação ambiental: Teorias Educacionais e Curriculares, conforme ementa a seguir:

Teorias Educacionais e curriculares na educação brasileira. Teorias Educacionais, currículo e os temas transversais: meio ambiente, relações étnico-raciais, indígenas e quilombola, ética e direitos humanos. Formas de integração curricular. Organizações curriculares nos níveis e sistemas educacionais. Organizações curriculares nos níveis e sistemas educacionais. Organizações curriculares nos documentos oficiais. Currículo e cultura. Novos paradigmas teóricos e curriculares (INSTITUIÇÕES DIGAMA, KAPA, TAU E RÔ).

Por sua vez, as instituições Eta, Teta e Upsilon contam com componente curricular diretamente relacionado, denominado, respectivamente, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente e Sustentabilidade e Meio Ambiente, Economia e Sociedade. A ementa de duas delas explicita os seguintes tópicos de estudo:

Estrutura, funcionamento e dinâmica dos ecossistemas. Conceitos ambientais. Desenvolvimento sustentável. Globalização e meio ambiente. Educação ambiental. Aspectos e Impactos das Atividades humanas no ambiente. Controle da poluição do solo, ar e água. Tratamento de resíduos e conservação de recursos naturais. Políticas Públicas e legislação ambiental. Objetivos do desenvolvimento sustentável - ODS (INSTITUIÇÃO ETA).

Modos de produção: organização social, Estado, mundo do trabalho, ciência e tecnologia. Elementos de economia ecológica e política. Estado atual do capitalismo. Modelos produtivos e sustentabilidade. Experiências produtivas alternativas (INSTITUIÇÃO UPSILON).

Por fim, as instituições Alfa e Beta apresentam também componentes curriculares indiretamente relacionados com a educação ambiental, como se pode perceber no texto da ementa da disciplina Seminários I:

Palestras e/ou minicursos sobre os seguintes temas: história da Matemática; Matemática e ensino; educação ambiental; direitos humanos; relações étnico-raciais; história e cultura afro-brasileira, africana e indígena e avaliação institucional (INSTITUIÇÕES ALFA E BETA).

Reitera-se que as discussões sobre os achados serão realizadas adiante.

## 6.2 ANÁLISE DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO COM ÊNFASE NAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS DESENVOLVIDAS NAS DIMENSÕES GESTÃO, CURRÍCULO E ESPAÇO FÍSICO

Nesta subseção, são apresentados os resultados da pesquisa desenvolvida no âmbito do Plano de Desenvolvimento Institucional e do Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, com vistas a atender ao terceiro objetivo desta tese, a saber: identificar práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito das dimensões espaço físico, gestão e currículo, indicadas nas DCNEA e na PNEA como gestão, currículo e edificações. Também se utilizaram como aporte teórico o PNES (BRASIL, 2013) e o manual das escolas sustentáveis (BRASIL, 2012b), além de autores da área de educação ambiental.

Primeiramente, faz-se uma breve explicação a respeito das compreensões sobre sustentabilidade e das práticas socioambientais desenvolvidas na escola e nas IES, pretendendo focar as dimensões referidas. Posteriormente, são apresentados os resultados da pesquisa no âmbito dos documentos que fazem parte deste estudo.

Conforme as DCNEA (BRASIL, 2012a), os sistemas de ensino devem ter a intencionalidade de educar para a sustentabilidade, não somente abarcando o currículo, mas também se constituindo como espaços educadores sustentáveis, sendo necessário desenvolver ações que se explicitem no espaço físico da instituição, como também na intencionalidade do gestor, tornando-se uma referência para o seu território. Para Gadotti (2008, p. 77), educar para a sustentabilidade consiste em

mudar o sistema, implica o respeito à vida, o cuidado diário com o planeta e cuidado com toda a comunidade da vida, da qual a vida humana é um capítulo. Isso significa compartilhar valores fundamentais, princípios éticos e conhecimentos como respeito à terra e a toda a diversidade da vida; cuidar da comunidade da vida com compreensão, compaixão e amor; construção de sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas. A sustentabilidade é um conceito central de um sistema educacional voltado para o futuro.

Conforme o autor, a sustentabilidade traduz-se num conceito primordial em um sistema educacional que apresenta preocupações com o futuro, por isso são necessárias ações que oportunizem educar para o desenvolvimento sustentável (GADOTTI, 2008). Nessa mesma perspectiva, Loureiro e Lima (2012) informam que existem variadas maneiras de definir o desenvolvimento sustentável, cujo conceito é

a base dos discursos ecológicos que se expressam na maioria dos setores da sociedade. Tais discursos buscam atender a uma finalidade, qual seja:

obter um desenvolvimento qualificado por uma preocupação, qual seja, crescer economicamente sem comprometer a capacidade de suporte dos ecossistemas, garantindo a existência social e de outras espécies no longo prazo. Essa poderosa proposição aparentemente consensual manifesta-se nas práticas educativas, centradas em um espírito solidário, em uma noção de valores universalmente válidos que orientam a humanidade, e em soluções tecnológicas e gerenciais de um ambiente reificado (LOUREIRO; LIMA, 2012, p. 289).

Como consta no PNES (BRASIL, 2013) e no manual das escolas sustentáveis (BRASIL, 2012b), bem como nas políticas de educação ambiental, as instituições, tanto de educação básica quanto de educação superior, devem se constituir em espaços educadores sustentáveis, ou seja, todo o processo educativo deve se desenvolver em função de educar para a sustentabilidade socioambiental. No caso do PNES, ele dispõe

sobre as ações de apoio às escolas e instituições de ensino superior em sua transição para a sustentabilidade socioambiental, considerando as dimensões do currículo, da gestão e do espaço físico. A proposta prevê ações sinérgicas entre escola e universidade. No caso das IES, envolve também ações desenvolvidas no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão (BRASIL, 2013).

Conforme o exposto, as ações desenvolvidas nas IES, além de alcançar as dimensões espaço físico, gestão e currículo, devem ter a intencionalidade de desenvolver práticas socioambientais também nas dimensões ensino, pesquisa e extensão, buscando atender tanto à comunidade acadêmica quanto à comunidade externa, a fim de se tornarem um modelo para o seu território.

Para fins de informação, o PNES foi criado no ano de 2013, tendo como pretensão dar suporte às escolas e IES na sua transição para a sustentabilidade. O referido programa prevê ações colaborativas entre escolas e universidades, com a finalidade de apoiá-las, e se desenvolve em função dos seguintes objetivos:

- Contribuir para que as escolas se tornem espaços educadores sustentáveis, considerados como espaços que realizam sua própria transformação, na intencionalidade de educar para a sustentabilidade.
- Inserir a Educação Ambiental como tema transversal em todos os níveis e modalidades de ensino.
- Facilitar a internalização das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.
- Explicitar o marco lógico do conjunto de ações da CGEA (BRASIL, 2013).

Sete anos se passaram após sua criação e oito anos, após a publicação das DCNEA (2012). Contudo, ainda existem IES que não inseriram as políticas de educação ambiental em seus documentos norteadores, bem como não tomaram consciência da atual problemática da educação ambiental, impugnando a ação de transformar as instituições de ensino em espaços educadores sustentáveis. Como exemplo, pode-se citar a dificuldade de acesso por pessoas com deficiência a determinados ambientes das instituições, que ainda não priorizaram a acessibilidade para atender à diversidade. Especificamente sobre a inclusão das políticas de educação ambiental nos documentos norteadores das instituições, foi possível observar resultados nada animadores na análise desta pesquisa, que tem como um dos itens procedimentais pesquisar se as DCNEA e a PNEA constam nesses documentos.

Sabendo que a educação superior deve abranger as três dimensões da educação ambiental (espaço físico, gestão e currículo), considera-se importante, inicialmente, conhecer o que se espera de uma escola ou IES sustentável. A Figura 4 ilustra as dimensões que precisam ser alcançadas na educação superior, com enfoque nas responsabilidades atribuídas a cada uma delas.

FIGURA 4 – DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR.



FONTE: ADAPTADO DE BRASIL, 2012b.

Na dimensão currículo, se faz necessária a inclusão de conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis com base nas relações entre contexto local e sociedade global. Tais informações devem constar tanto nos Projetos Político-Pedagógicos das escolas quanto nos Projetos Pedagógicos de Curso das IES.

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2012b), na escola sustentável, o currículo se orienta por um Projeto Político-Pedagógico/Projeto Pedagógico de Curso que valoriza a diversidade e estabelece conexões entre a sala de aula e os diversos saberes: os científicos, aqueles gerados no cotidiano das comunidades e os que se originam de povos tradicionais. Além disso, encoraja a cidadania ambiental, incentivando a responsabilidade e a participação individual e coletiva na transformação local e global.

A gestão democrática tem grande responsabilidade na transição para que as escolas/IES se tornem espaços educadores sustentáveis, pois deve impulsionar a relação escola/universidade-comunidade, a fim de planejar ações que valorizem o respeito aos direitos humanos, à diversidade, à saúde ambiental, à alimentação e ao consumo sustentável. Em concordância com o Ministério da Educação, “na escola sustentável, a gestão cuida e educa, pois encoraja o respeito à diversidade, a mediação pelo diálogo, a democracia e a participação. Assim, a comunidade escolar constrói mecanismos mais eficazes para a tomada de decisões” (BRASIL, 2012b, p. 12).

Já o espaço físico das instituições educativas deve ser adaptado para promover a sustentabilidade socioambiental, ou seja, elas precisam ajustar seus materiais e desenhos arquitetônicos às condições locais (bioma e cultura), à acessibilidade, ao conforto térmico e acústico, à eficiência de água e energia, à destinação adequada de resíduos, às áreas verdes, à horta, ao respeito à cultura e ecossistemas locais, além da mobilidade sustentável. Sobre o espaço físico, o ministério informa que,

na escola sustentável, o espaço físico cuida e educa, pois tanto as edificações quanto o entorno arborizado e ajardinado são desenhados para proporcionar melhores condições de aprendizagem e de convívio social. As edificações integram-se com a paisagem natural e o patrimônio cultural locais, incorporando tecnologias e materiais adaptados às características de cada região e de cada bioma. Isso resulta em maior conforto térmico e acústico, eficiência energética, uso racional da água, diminuição e destinação adequada de resíduos e acessibilidade facilitada (BRASIL, 2012b, p. 12).



Com vistas a identificar como as IES de Santa Catarina e os cursos de Licenciatura em Matemática dessas instituições desenvolvem práticas socioambientais e as relacionam em seus documentos norteadores, realizou-se, inicialmente, uma pesquisa no Plano de Desenvolvimento Institucional, com ênfase no espaço físico e gestão. Posteriormente, foi feita uma pesquisa no Projeto Pedagógico de Curso, com ênfase na dimensão currículo.

Para essa análise, foi elaborada uma sistematização da pesquisa, contando com os seguintes passos: (i) identificação de ocorrências de indícios de práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito do espaço físico e gestão no Plano de Desenvolvimento Institucional; (ii) identificação de ocorrências de indícios de práticas socioambientais desenvolvidas na dimensão currículo no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática; (iii) busca de projetos que merecem destaque, considerados inovadores, nos dois documentos referidos, observando as dimensões espaço físico, gestão e currículo. Sobre o último passo, destaca-se que os referidos projetos serão apresentados em conjunto com a análise das práticas socioambientais desenvolvidas e relacionadas nos documentos de cada instituição pesquisada.

#### 6.2.1 Análise do Plano de Desenvolvimento Institucional, com ênfase no espaço físico e gestão

Nesta subseção, são apresentados os resultados relativos às ocorrências de indícios de práticas socioambientais nos Planos de Desenvolvimento Institucional no âmbito da gestão e espaço físico.

Dada a especificidade da pesquisa, verificou-se que os conceitos-chave “educação ambiental”, “meio ambiente” e “sustentabilidade” não dariam conta de apontar as ocorrências mais específicas do espaço físico, como acessibilidade, eficiência energética etc. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de ampliá-los, para que não fossem ignoradas quaisquer informações que pudessem alterar os resultados do estudo. De fato, como afirma Cellard (2012, p. 306), “a análise documental constitui geralmente, uma empreitada de muito fôlego”.

Assim, optou-se por utilizar inicialmente os descritores: espaço físico, edificações, gestão e currículo, além das conceitos-chave: meio ambiente, sustentabilidade e educação ambiental. Observando que tais descritores não eram suficientes, foi realizada nova leitura dos documentos que tratam especificamente das

escolas sustentáveis, o que levou à identificação de outros conceitos-chave para auxiliar no acesso às informações pretendidas, visto se referirem às especificidades de cada eixo da educação ambiental. Nesse sentido, foram incluídos os conceitos-chave: sustentáveis, diversidade, direitos humanos, currículo, consumo, alimentação, acessibilidade, mobilidade, água, energia, resíduos, lixo, reciclagem, área, bioma, cultura, instalações, elevadores, rampa, áreas verdes, área construída, horta, banheiro e bebedouro. A busca desses termos foi um tanto exaustiva, porém fez-se necessária, lembrando que “uma pessoa que deseje empreender uma pesquisa documental deve, com o objetivo de constituir um corpus satisfatório, esgotar todas as pistas capazes de lhe fornecer informações interessantes” (CELLARD, 2012, p. 298).

Optou-se por não apresentar aqui uma tabela específica com os números das ocorrências encontradas, visto que não convém elaborar gráficos e tabelas com tamanha quantidade de descritores. Desse modo, apresentam-se as práticas socioambientais desenvolvidas pelas instituições pesquisadas de forma organizada em quadros, iniciando pelo Quadro 27, que demonstra as ocorrências encontradas, com ênfase no espaço físico.

QUADRO 27 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS, COM ÊNFASE NO ESPAÇO FÍSICO – AÇÕES DESENVOLVIDAS.

IES	Ações desenvolvidas
Alfa Beta	Projeto de eficiência energética
	Campanha: Regule a temperatura do ar condicionado em 23°C
	Ampla área de preservação permanente gerida por uma Comissão Permanente de Sustentabilidade (CPS) (Alfa).
	Projetos de reciclagem e reutilização de materiais Adote uma caneca ou outro material reutilizável
Gama	Projeto de coleta seletiva solidária
	Coleta e destino adequado dos resíduos produzidos na instituição
Zeta	Acessibilidade atitudinal, física, nas comunicações, pedagógica, digital, nos transportes etc.
	Programa “Eficiência Energética”
	Programa de conscientização de economia de energia elétrica
	Programa de separação, coleta e encaminhamento para reciclagem de resíduos como papel, plástico, metais e vidro gerados na universidade
	Descarte adequado de resíduos perigosos para minimizar o impacto ambiental ocasionado pelo descarte incorreto de tais resíduos
	Realização de troca de torneiras antigas por modelos automáticos em diversos ambientes
	Controle das entradas de água e energia da universidade
Teta	Coleta semestral de 500 m <sup>3</sup> de esgotos das fossas, filtros e resíduos das caixas de gordura nos <i>campi</i>
	Lavação a seco de veículos da frota da instituição
	Programa de coleta e gerenciamento dos resíduos sólidos
	Programa de Eficiência Energética

	Programa de reciclagem de esponjas de uso doméstico
	Gerenciamento de efluentes
	Gerenciamento de produtos químicos
	Jardim de texturas sensitivo
	Jardins comestíveis sustentáveis da perspectiva da agricultura orgânica
Phi	Instalações físicas modernas e adequadas à busca processos de desenvolvimento, inclusão social e acessibilidade
	Biblioteca amplamente adequada para pessoas com necessidade especiais
	Entrada adequada para cadeirantes
	Núcleo de acessibilidade para deficientes visuais que consiste na digitalização e correção de artigos, capítulos de livros e outros materiais, para que o usuário com deficiência visual e/ou motor acompanhe plenamente as aulas
	Iluminação interna e externa do campus foi substituída por LED
	Novos blocos com sistema de recolhimento de água da chuva;
	Horto florestal que atende as necessidades e demandas internas da instituição na produção de plantas, paisagismo, jardinagem do campus e fornecimento delas para os eventos internos além de ser um ambiente agradável para os acadêmicos
	Gerenciamento de resíduos
Sigma	Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) do Lixão
	Acesso ao segundo e último pavimento feito por rampas com inclinação adequada a cadeirantes
	Reciclagem e gerenciamento dos resíduos sólidos
	Banheiros femininos e masculinos de uso exclusivo de portadores de necessidades especiais, inclusive com suportes para cadeirantes
Ômega	Auditórios e teatro contêm espaços reservados para cadeirantes e poltronas maiores especiais para pessoas obesas
	Passarelas cobertas com piso reto
	Calçadas baixo-adaptadas
	Rampas de acesso, possibilitando a acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência física ou com mobilidade reduzida
	Carteiras diferenciadas para portadores de deficiência
	Banheiros especiais
	Elevador no prédio da reitoria para acesso das pessoas com dificuldade de portadores de deficiência ou mobilidade reduzidas
	Eficiência energética
	Captação da água da chuva
	Criação de cisternas
Upsilon	Padronização de lâmpadas econômicas de LED
	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Gestão dos recursos hídricos
	Tratamento e controle de qualidade da água dos seus poços de abastecimento
	Processo de desinfecção da água por cloração com o monitoramento do cloro na rede
	Análise dos parâmetros pH, cor, turbidez e coliformes
	Tratamento de efluentes
	Monitoramento do consumo de água e energia
	Compras sustentáveis, com vistas ao consumo sustentável
	Restaurante universitário sustentável (energia e luminosidade solar)
	Reaproveitamento da água da chuva
	Banheiros para cadeirantes
Piso tátil para cegos	
Educação alimentar e nutricional	
Elevadores para a inclusão PcD	
Digama Kapa	Acessibilidade parcial, mas que necessitam de investimentos para atender a todos os usuários

Tau	Acessibilidade parcial, mas que necessitam de investimentos para atender a todos os usuários
	Laboratório de Gestão Ambiental - Controle Ambiental
	Laboratório de Resíduos Sólidos - Controle Ambiental
	Laboratório Análises Químicas Controle Ambiental
	Laboratório de Química
	Cursos integrados: Controle Ambiental, Informática, Agropecuária, Hospedagem
	Laboratório de Física
Rô	Cursos integrados: Controle Ambiental, Informática, Agropecuária, Hospedagem
	Laboratório de Biologia
	Cursos integrados: Controle Ambiental, Informática, Agropecuária, Hospedagem
Rô	Acessibilidade parcial, mas que necessitam de investimentos para atender a todos os usuários
	Laboratório de tratamento de resíduos

FONTE: A AUTORA, 2020.

Ainda que nem todas as instituições apresentem ações desenvolvidas, muitas elaboram projetos e planejamentos, como indicado no Quadro 28.

QUADRO 28 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NO ESPAÇO FÍSICO – AÇÕES PLANEJADAS.

IES	Ações planejadas
Zeta	Priorizar e qualificar rotas caminháveis, e implantar rotas cicláveis no entorno dos <i>campi</i>
	Implantar bicicletários e paraciclos nas vias públicas e nos <i>campi</i>
	Conectar o campus com o entorno através de parque urbano na Área de Preservação Permanente
	Ressignificar a praça da Biblioteca Central transformando-o em uma área com gramado, árvores e bancos
	Apoiar ações de preservação e restauro de patrimônio cultural público, quando pertinente à instituição
Eta	Eliminar barreiras arquitetônicas para circulação do aluno, permitindo acesso aos espaços de uso coletivo
	Reservar vagas em estacionamento nas proximidades das unidades de serviço
	Construir rampas com corrimãos ou colocação de elevadores, facilitando a circulação de cadeiras de rodas
	Adaptar portas e banheiros com espaço suficiente para permitir o acesso de cadeira de rodas
	Colocar barras de apoio nas paredes dos banheiros
	Instalar lavabos, bebedouros e telefones públicos em altura acessível aos usuários de cadeira de rodas
Sigma	Instalar elevadores exclusivos para o acesso de portadores de necessidades especiais
Ômega	Realizar convênio com cooperativas de reciclagem para promover o descarte de papéis, papelões e outros materiais descartados com possibilidade de reciclagem
	Melhorar acessibilidade nos <i>campi</i> ainda está em adaptação
Upsilon	Implantar bicicletário
Digama	Implantar dois elevadores centralizados
Digama	Há a necessidade de se pensar na melhoria da acessibilidade, mediante a entrada de PcDs

FONTE: A AUTORA, 2020.

Neste estudo, foi possível verificar que todas as instituições apresentam ocorrências de desenvolvimento de práticas socioambientais quando da análise do espaço físico. Embora algumas pareçam mais comprometidas do que outras, no geral, todas desenvolvem alguma prática. Com base no Quadro 28, as práticas socioambientais que mais apareceram foram: eficiência energética, acessibilidade, gerenciamento de resíduos sólidos e gestão de recursos hídricos, sendo que três das instituições desenvolvem captação de água das chuvas.

Diante desse resultado, pode-se dizer que as instituições apresentam certo comprometimento com as questões ambientais, tendo em vista as práticas socioambientais desenvolvidas por elas, bem como as ações planejadas nesse sentido. Em concordância com Sato e Trajber (2010, p. 71), as práticas socioambientais desenvolvidas nas instituições educativas têm fundamental importância, uma vez que “o processo pedagógico requer uma reflexão ambiental para que a distância entre o pensar e o fazer também possa acolher o sentir no processo de criação”.

Em complemento, Sorrentino *et al.* (2017) explicitam que tais ações influenciam a concepção dos estudantes, corroborando com a humanidade que se pretende formar. Assim,

a demonstração de alternativas viáveis precisa ser realizada por meio de exemplos práticos conectados à realidade, ou seja, construir tecnologias a partir do trabalho educativo (práxis), que possibilita a construção de novos saberes por meio das relações estabelecidas e o acesso aos saberes produzidos historicamente pela humanidade (SORRENTINO *et al.*, 2017, p. 244).

Por outro lado, Loureiro e Lima (2012) dissertam que se criou uma compreensão de que a educação ambiental deve promover “sensibilização” e/ou reflexões nos estudantes, na comunidade, com vistas à mudança de comportamentos em relação ao consumo de energia, conservação dos biomas, entre outras ações, sem que haja mediações sociais. No entanto, tais ações não são suficientes para abarcar uma educação ambiental crítica e emancipatória, visto que, conforme os autores, questões sobre os modos de produção, acesso a terra e à cidade, distribuição de bens materiais e outros são tratadas como temas que não têm associação com as questões ambientais. De acordo com eles,

num cenário mundial caracterizado por graves problemas socioambientais, com trabalhos produzidos por agentes sociais oriundos das tendências

conservacionistas, pragmáticas e até mesmo de alguns autores que se definem como críticos criou-se uma expectativa de que cabe à EA promover a ‘sensibilização’ e a ‘conscientização’ das pessoas (consequentemente da população, sem mediações sociais) sobre problemas como consumo, uso de energia, mudanças climáticas, biodiversidade e conservação dos biomas (LIMA, 2010). Tais finalidades, entendidas como sinônimo de educação, ao serem realizadas, em tese, levariam a uma transformação das pessoas em direção a uma ‘sociedade sustentável’ (LOUREIRO; LIMA, 2012, p. 292).

Algumas práticas socioambientais desenvolvidas pelas instituições pesquisadas foram consideradas inovadoras, tendo-se como conceito de inovador o que não é comum, o que é diferente do usual, o “que carrega consigo inovações” (INOVADOR, 2020). Nesse ponto de vista, destacam-se: lavação a seco de veículos da frota da instituição (instituição Teta); jardins comestíveis sustentáveis da perspectiva da agricultura orgânica (instituição Teta); programa de reciclagem de esponjas de uso doméstico (instituição Teta); horto florestal que atende às necessidades e demandas internas da instituição na produção de plantas, paisagismo, jardinagem do *campus* e fornecimento delas para os eventos internos (instituição Phi).

Tais achados demonstram que as IES, ainda que de forma tímida, têm apresentado projetos inovadores e que muito podem contribuir no sentido de avançar para a sustentabilidade socioambiental. Fazendo uso da abordagem de Sorrentino *et al.* (2017, p. 214):

Apesar dos desafios, o debate sobre a questão ambiental tem ganhado espaço na instituição (SORRENTINO, 1995) e a inovação para a sustentabilidade na universidade remete diretamente ao uso de práticas pedagógicas inovadoras com ambientes colaborativos e participativos de diálogos (RAYMUNDO *et al.*, p. 214).

Nesse sentido, os projetos identificados consistem numa importante iniciativa das IES quando trazem a oportunidade de transformar a própria instituição em um espaço que educa para a sustentabilidade, servindo também como modelo para outras IES.

Dando sequência à pesquisa, os Quadros 29 e 30 apresentam, respectivamente, as práticas socioambientais desenvolvidas e planejadas no âmbito da gestão.

QUADRO 29 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NA GESTÃO – AÇÕES DESENVOLVIDAS.

IES	Ações desenvolvidas
Alfa Beta	Criação da Secretaria de Obras e Manutenção de Ambientes, com ênfase na sustentabilidade
	Criação do Plano de Logística Sustentável

	Conscientização por meio de materiais audiovisuais com ênfase no consumo sustentável
Gama	A gestão acontece de forma democrática compartilhando o respeito aos direitos humanos e à diversidade
	Desenvolvimento de atividades organizadas pela instituição ou pelos cursos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros e indígenas
	Oferta de curso na modalidade EAD “Como fazer sua Própria Horta Orgânica / Produção de Alimentos Orgânicos”
Zeta	Desenvolvimento de processo contínuo de planejamento de espaço físico (ambientes construídos e não construídos)
	Integração entre edificações e espaços abertos
	Elaboração de projetos e distribuição de cartilhas “Uso Racional de Água e Energia”, desenvolvidas no âmbito do Programa “Construindo Atividades Participativas em Educação Ambiental”
	Criação do Núcleo dos Temas Transversais (NTT), para estudos sobre religiosidade, gênero, direitos humanos, educação ambiental, relações étnico-raciais, ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena
Eta	Apoio às Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena
Teta	Ações afirmativas de defesa e promoção dos direitos humanos e igualdade étnica e racial
	Ações de fomento à memória cultural, à produção artística e ao patrimônio cultural
	Ações de promoção e defesa ao meio ambiente
	Ações voltadas à inclusão social
	Ações voltadas ao desenvolvimento econômico e social
	Desenvolve campanha Redução de Descartáveis Campanha Redução do Consumo de Papel A4
Phi	Políticas institucionais para promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental
	Instituição do Programa Diversidades, Inclusão e Direitos Humanos
Ômega	Promoção da inclusão social e étnica, respeitando a diversidade cultural
Upsilon	Conscientização quanto ao uso de água e energia, resíduos sólidos e segurança no trabalho
	Realização de projetos de extensão e pesquisa na área de energias renováveis
	Realização e participação em fóruns de planejamento de implantação das políticas de gestão ambiental com gestores, professores e alunos
	II COEPE: Meio ambiente e sustentabilidade
	Núcleo de Acessibilidade
	Promoção do respeito à diversidade no espaço da universidade
	Promoção da educação inclusiva nos diferentes âmbitos da vida universitária
	Preservação das memórias, do patrimônio cultural e dos direitos humanos
	Criação do projeto “Comissão da verdade”, cujo objetivo é propiciar estudos e trabalhos de extensão sobre os temas ditadura militar, direitos humanos e cidadania
Atualização do PPC para atender às questões regionais emergentes ou determinações do Estado Brasileiro	
Digama	Promoção de eventos de conscientização e sensibilização pelos Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas, visando a reduzir as barreiras atitudinais
	Oferta de cursos técnicos na área de recursos naturais
	Apoio à vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais e consideração com a diversidade étnico-racial e os direitos humanos
Kapa	Promoção de eventos de conscientização e sensibilização pelos Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas, visando a reduzir as barreiras atitudinais
	Apoio à vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais e consideração com a diversidade étnico-racial e os direitos humanos

Tau	Promoção de eventos de conscientização e sensibilização pelos Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas, visando a reduzir as barreiras atitudinais
	Oferta de educação profissional, voltada para as áreas de recursos naturais
	Oferta de cursos de segurança, ambiente e saúde
	Apoio à vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais e consideração com a diversidade étnico-racial e os direitos humanos
Rô	Promoção de eventos de conscientização e sensibilização pelos Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas, visando a reduzir as barreiras atitudinais
	Oferta de cursos técnicos na área de recursos naturais
	Oferta de cursos de produção alimentícia
	Apoio à vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais e consideração com a diversidade étnico-racial e os direitos humanos.

FONTE: A AUTORA, 2020.

QUADRO 30 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NA GESTÃO – AÇÕES PLANEJADAS.

IES	Ações planejadas
Gama	Estender o curso “Como fazer sua Própria Horta Orgânica / Produção de Alimentos Orgânicos” até 2024
Teta	Consolidar a atuação da Comissão de Sustentabilidade
	Sensibilizar e orientar a comunidade interna e externa, fornecedores e prestadores de serviços em relação às diretrizes e medidas de sustentabilidade adotadas pela Instituição
	Consolidar a atuação da Comissão de Sustentabilidade
	Promover a integração de políticas, processos, sistemas e documentos institucionais na implementação da política de sustentabilidade
	Implementar as diretrizes e ações de desenvolvimento, produção e preservação cultural e artística
	Implantar um plano de logística sustentável que permita estabelecer e avaliar práticas de sustentabilidade
Ômega	Incorporar os temas de sustentabilidade nas ações de ensino, pesquisa, extensão e cultura, nos currículos de graduação e pós-graduação e nas ações de formação da comunidade interna e externa
	Incentivar a pluralidade artística através da criação do Festival Multicultural

FONTE: A AUTORA, 2020.

De maneira geral, todas as instituições explicitam em seus documentos algum tipo de prática socioambiental no âmbito da gestão, embora algumas demonstrem mais preocupações que outras. Em várias instituições, observou-se a existência de comissões específicas que tratam da sustentabilidade, responsáveis por elaborar e organizar práticas nesse sentido. Os gestores, em sua maioria, compartilham o respeito aos direitos humanos e à diversidade.

Em consonância, uma gestão democrática que apresente preocupações com as questões ambientais e possibilite intensa participação da comunidade é fundamental para uma IES que visa à sustentabilidade socioambiental. Conforme explicita Aranha (2006, p. 47), “espera-se que o profissional da educação seja um



sujeito crítico, reflexivo, um intelectual transformador, capaz de compreender o contexto social-econômico-político em que vive”. Apontam-se, então, como projetos inovadores: criação do projeto “Comissão da Verdade”, cujo objetivo é propiciar estudos e trabalhos de extensão sobre os temas ditadura militar, direitos humanos e cidadania na região onde se situa a instituição (instituição Upsilon); elaboração de projetos e distribuição de cartilhas “Uso Racional de Água e Energia” para a comunidade (instituição Zeta).

### 6.2.2 Análise do Projeto Pedagógico de Curso, com ênfase no currículo

Nesta subseção, são apresentados os resultados obtidos na análise do Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, com ênfase no currículo. Esse documento consiste num instrumento que concentra a concepção do curso e os princípios educacionais da gestão acadêmica, pedagógica e administrativa, bem como apresenta os compromissos da instituição tanto com a comunidade interna quanto externa. Diante disso, foram procuradas nele ações e/ou projetos próximos do tema da educação ambiental, como palestras, práticas no laboratório de Matemática, temas que se desenvolvem nos componentes curriculares que possuem relações com a educação ambiental, entre outros.

Para a análise das ações ou práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito do currículo, a pesquisa foi embasada nos descritores: meio ambiente, sustentabilidade, sustentável, educação ambiental, recursos naturais, diversidade, direitos humanos, temas transversais, socioambiental, socioambientais, consumo, natureza, reciclado e reciclável. Os descritores “reciclado” e “reciclável” foram selecionados levando em conta a experiência da pesquisadora, que desenvolve práticas de ensino em Matemática com o uso de material reciclado. Os resultados estão organizados no Quadro 31.

QUADRO 31 – PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS COM ÊNFASE NO CURRÍCULO DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA – AÇÕES DESENVOLVIDAS.

IES	Ações desenvolvidas
Alfa	<p>Apresenta componente curricular que possui articulação com a educação ambiental (Seminários I e II)</p> <p>Desenvolve (Seminário II) palestras e/ou minicursos sobre os seguintes temas: políticas públicas e gestão da educação; diversidade de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional; educação especial; direitos educacionais de adolescentes e jovens; questões de ensino e didática da Matemática</p>

	Desenvolve (Seminário I) palestras e/ou minicursos sobre os seguintes temas: história da Matemática; Matemática e ensino; educação ambiental; direitos humanos; relações étnico-raciais; história e cultura afro-brasileira, africana e indígena e avaliação institucional
Beta	Relaciona as DCNEA e a PNEA
	No Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem de Matemática I e II, apresenta como um dos temas da ementa: tópicos em educação ambiental
	Desenvolve produção de materiais didáticos e jogos feitos com materiais recicláveis, como garrafas PET, copinhos de iogurte ou pincéis usados
	Uma das competências do perfil do egresso é reconhecer, respeitar e compreender as questões socioambientais, éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade
	A disciplina Educação, Direitos Humanos e Diversidade Sociocultural aborda os conteúdos de diversidade de gênero, sexual, religiosa, faixa geracional e direitos educacionais de jovens e adolescentes, relações étnico-raciais, ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena
Zeta	Explicita preocupações com a formação dos professores de Matemática, exigindo bases materiais, históricas, culturais e teóricas para lidar com a diversidade e complexidade dos estudantes
	No perfil do licenciado, explicita respeitar e conviver com as diversidades, dentro dos princípios da ética democrática, privilegiando a dignidade, solidariedade e diálogo
	As atividades acadêmico-científico-culturais têm por objetivos: diversificar e enriquecer a formação acadêmica oferecida na graduação, como favorecer o relacionamento entre grupos e a convivência com as diversidades culturais
	O professor do curso de Licenciatura em Matemática deve conhecer conteúdos de formação geral que possibilitem o entendimento de relações históricas e culturais da realidade em que ele e seus alunos estão emersos
	É preciso reconhecer a pluralidade cultural da comunidade onde atuará o professor
	Possui uma disciplina na 4ª fase do curso de Humanidade, Educação e Cidadania
Teta	No perfil do docente, explicita-se contribuir de modo significativo para o exercício da sua cidadania e a de seus alunos
	Trabalha conteúdos relativos à diversidade étnica brasileira, os quais podem ser trabalhados de duas maneiras: especificamente, com ementas especialmente formuladas para esse fim, em disciplinas optativas; ou de modo transversal
	Projetos e atividades de educação ambiental, inclusive artísticas e lúdicas, são frequentes no ambiente acadêmico
	Adere a programas e projetos de conservação e ao aproveitamento sustentável dos recursos naturais da região e do país
	Defende uma educação democrática, pautada em transversalidade, vivência, globalidade e sustentabilidade socioambiental
	Programas são ofertados e diversas universidades que fazem parte da Rede de Cooperação Internacional são disponibilizadas aos estudantes para estas vivências: interação livre de restrições espaço-tempo, intercâmbios de culturas e usos compartilhados de recursos
Phi	As atividades complementares de produção cultural compreendem: realização de manutenção de obra artística (conservação, restauração, outra); apresentação de obra artística (coreográfica, literária, musical, teatral, outra); apresentação em rádio ou TV (dança, música, teatro, outro); criação de obra de arte visual (cinema, desenho, escultura, fotografia, gravura, instalação, pintura
	No processo formativo do professor de Matemática, a matriz curricular procura contemplar a educação ambiental, inclusão social, aspectos da ética e da responsabilidade
	O curso de Matemática – Licenciatura tem como princípio político e filosófico a formação socioeducacional para o exercício da cidadania

	<p>Busca reafirmar os valores morais, respeitando a diversidade cultural e a identidade dos diferentes povos (indígenas, negros, ribeirinhos)</p> <p>Explicita que a educação ambiental deve fomentar preocupação com meio ambiente de forma que possa desencadear atitudes que possibilitem o uso dos recursos naturais de forma apropriada</p> <p>Apresenta no quesito “visão” ser reconhecida como uma universidade comunitária, de excelência na formação profissional e ética do cidadão, na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, com compromisso socioambiental</p> <p>Em seus princípios e valores, estão explícitos: compromisso socioambiental; respeito à biodiversidade, à diversidade étnico-ideológico-cultural e aos valores humanos</p> <p>Formar professores comprometidos com a educação e o ensino da Matemática como forma de promover a transformação sociopolítica-econômica, respeitando as diversidades, povos, crenças, culturas e meio ambiente</p>
Ômega	<p>Explicita no perfil do egresso que o licenciado em Matemática precisa ter visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania</p> <p>As atividades de pesquisa promovem a formação da cidadania profissional dos acadêmicos, o intercâmbio, a reelaboração e a produção de conhecimento compartilhado sobre a realidade e alternativas de transformação</p> <p>Criar adaptações metodológicas e sequências didáticas ao planejar seus cursos, considerando a diversidade sócio cultural e escolar</p>
Upsilon	<p>A busca pela interdisciplinaridade faz com que temáticas que envolvam a educação ambiental, relações étnico-raciais e os direitos humanos, perpassem vários componentes curriculares</p> <p>Laboratório de Ensino de Matemática IV possui tópicos de educação de jovens e adultos, educação no campo ou indígenas, educação especial na perspectiva da inclusão escolar</p> <p>Estágio Curricular Supervisionado IV propõe fomentar discussões do processo de ensino e aprendizagem em contextos e espaços educacionais diferenciados, tais como, escolas indígenas, escolas rurais, escolas de educação especial e educação de jovens e adultos</p> <p>Meio Ambiente, Economia e Sociedade contempla temáticas sobre educação ambiental</p> <p>Educação Especial e Diversidade compreende elementos que enfatizam aspectos dos saberes, relações étnico-raciais, identidades</p> <p>História da Fronteira Sul contempla a temática afro-brasileira</p>
Digama	<p>No componente curricular Pesquisa e Processos Formativos, se desenvolve a formação profissional na perspectiva das diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, da inclusão, dos direitos humanos e da educação ambiental</p> <p>O componente curricular Educação Inclusiva contempla fundamentação e recursos pedagógicos para inclusão: acessibilidade, tecnologia assistiva, desenho universal e adaptações curriculares; educação e direitos humanos; diversidade, diferença e educação; educação intercultural inclusiva e práticas educativas</p>
Kapa	<p>No componente curricular Pesquisa e Processos Formativos, se desenvolve a formação profissional na perspectiva das diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, da inclusão, dos direitos humanos e da educação ambiental</p> <p>O componente curricular Educação Inclusiva contempla fundamentação e recursos pedagógicos para inclusão: acessibilidade, tecnologia assistiva, desenho universal e adaptações curriculares; educação e direitos humanos; diversidade, diferença e educação; educação intercultural inclusiva e práticas educativas</p>
Tau	<p>No componente curricular Pesquisa e Processos Formativos, se desenvolve a formação profissional na perspectiva das diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, da inclusão, dos direitos humanos e da educação ambiental</p>

	O componente curricular Educação Inclusiva contempla fundamentação e recursos pedagógicos para inclusão: acessibilidade, tecnologia assistiva, desenho universal e adaptações curriculares; educação e direitos humanos; diversidade, diferença e educação; educação intercultural inclusiva e práticas educativas
Rô	No componente curricular Pesquisa e Processos Formativos, se desenvolve a formação profissional na perspectiva das diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, da inclusão, dos direitos humanos e da educação ambiental
	O componente curricular Educação Inclusiva contempla fundamentação e recursos pedagógicos para inclusão: acessibilidade, tecnologia assistiva, desenho universal e adaptações curriculares; educação e direitos humanos; diversidade, diferença e educação; educação intercultural inclusiva e práticas educativas

FONTE: A AUTORA, 2020.

As ocorrências que mais apareceram se desenvolvem nas instituições que possuem componentes curriculares com articulações com a educação ambiental, sendo estas, na perspectiva das diversidades culturais, étnico-raciais, de gênero, sexual, da inclusão e dos direitos humanos. Embora algumas instituições explicitem em seu Projeto Pedagógico de Curso que realizam a abordagem por meio de tema transversal, foi identificada uma escassez de projetos que perpassam por essa abordagem, senão pela inserção nos componentes curriculares.

A respeito, Dias (2006) afirma que muitas IES estão mais preocupadas com os conteúdos acadêmicos do que com as questões socioambientais que fazem parte da vida da comunidade acadêmica. Conforme o autor,

as universidades, catalisadoras do metabolismo intelectual, imersas em suas preocupações acadêmicas, focadas na produção científica para fins autopromocionais, ainda reagem de forma tímida, como se nada tivesse mudado. As suas práticas, em sua maioria, ainda revelam uma visão autocentrada, fragmentada e desconectada dos reais desafios sócio-ambientais da sociedade (DIAS, 2006, p. 38).

Como exemplo, cita-se a escassez de projetos ou ações que envolvem a participação da comunidade externa, visto que apenas duas instituições informam algum tipo de projeto nessa linha. Um deles, denominado “Matemática Instrumental para Cidadania e para o Lazer”, desenvolvido pela instituição Zeta, busca integrar o curso de Matemática ao cotidiano da comunidade por meio de questões que abrangem a sustentabilidade socioambiental. A instituição Upsilon explicita que, no Estágio Curricular Supervisionado IV, se propõe fomentar discussões do processo de ensino e aprendizagem em contextos e espaços educacionais diferenciados, tais

como: escolas indígenas, escolas rurais, escolas de educação especial e educação de jovens e adultos.

Não menos importante, a instituição Beta desenvolve uma prática socioambiental com os discentes no laboratório de Matemática, em que produz materiais didáticos e jogos com materiais recicláveis, como garrafas PET, copinhos de iogurte ou pincéis usados. Essa prática pode ter forte potencial para uma abordagem crítica da educação ambiental, uma vez que “a inovação de espaços educadores dentro da universidade visa criar estruturas que favoreçam um educar emancipador e coerente com a busca na transição para sociedades sustentáveis” (SORRENTINO *et al.*, 2017, p. 246).

Embora a referida prática demonstre uma importante iniciativa dessa instituição, na questão da reciclagem e reaproveitamento do material reciclado, ela se aproxima da tendência pragmática se conduzida apenas com a intenção de apresentar a importância do reaproveitamento do reciclado, não desenvolvendo articulações com questões de ordem política, econômica e social, visto que “remetemos de forma alienada à discussão dos aspectos técnicos da reciclagem, evadindo-se da dimensão política” (LAYRARGUES, 2002, p. 180).

### 6.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: LIMITES E POTENCIALIDADES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Em vista do atual panorama ambiental do planeta, “caminhos diversos têm sido apontados como possibilidades de minimização ou de solução dos problemas decorrentes dos alarmantes níveis de alteração ambiental” (CARVALHO; TOMAZELLO; OLIVEIRA, 2009, p. 14). Dentre eles, encontra-se a educação, que, vista como prática social, pode trazer contribuições capazes de gerar transformações sociais no sentido de minimizar as alterações ambientais e melhorar a qualidade de vida das futuras gerações.

Diante disso, a partir de uma análise documental que buscou pesquisar de que maneira se desenvolve a educação ambiental nas IES de Santa Catarina que ofertam curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial, foi possível verificar os limites e potencialidades que o curso apresenta, aqui discutidos à luz de autores da área da educação ambiental, bem como da educação.

A pesquisa identificou como potencialidades das instituições selecionadas as práticas socioambientais desenvolvidas e descritas nos documentos institucionais, especialmente as tratadas no âmbito do espaço físico, como também projetos inovadores implementados. Já em relação aos limites, verificaram-se o engessamento dos Projetos Pedagógicos de Curso, que apresentam poucas articulações dos conteúdos matemáticos com a educação ambiental, o pragmatismo hegemônico inserido nas práticas socioambientais e a ausência de interdisciplinaridade na prática da educação ambiental na Matemática, resultando numa fragmentação curricular.

Sobre as práticas socioambientais identificadas, as mais recorrentes no âmbito do espaço físico foram: eficiência energética, acessibilidade, gerenciamento de resíduos sólidos e gestão de recursos hídricos, sendo que três instituições desenvolvem captação de água das chuvas. Tais práticas são extremamente relevantes para o desenvolvimento da educação ambiental, uma vez que a prática desta implica também realizar ações concretas no ambiente, em seu contexto físico, cultural, biológico e social. Dessa forma, ao fazer uso das práticas indicadas como fonte de aprendizagem, contribui-se para a ampliação de conhecimentos, partindo de uma percepção das relações entre processos ecológicos, econômicos e sociais que auxiliam na compreensão dos princípios e valores ambientais expressos nos conteúdos e ações educativas (LEFF, 2003).

Consoante Sato e Trajber (2010), o espaço educador sustentável configura-se por ter a intencionalidade pedagógica de se constituir numa referência de sustentabilidade socioambiental. Por isso, precisa manter uma relação de equilíbrio com o meio ambiente e buscar reparar seus impactos mediante práticas e tecnologias adequadas, na busca de garantir melhor qualidade de vida. As práticas socioambientais descritas nos documentos poderiam favorecer a dimensão crítica da educação ambiental se desenvolvessem articulações com as diversas áreas do saber, como a Matemática. No entanto, a fragmentação e a ausência de discussões reveladas levam ao seu reducionismo.

A respeito, Layrargues (2002) esclarece que muitas ações são desenvolvidas no campo educacional sem aproveitar o potencial crítico e reflexivo sobre os valores culturais, econômicos e sociais atrelados a elas. Nas palavras do autor,

[...] muitos programas de educação ambiental na escola são implementados de modo reducionista, já que, em função da reciclagem, desenvolvem apenas a Coleta Seletiva de Lixo, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente

a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo (LAYRARGUES, 2002, p. 179).

Em sintonia, Tristão (2010) afirma que o pensamento redutor da modernidade, denominado gestão racional, favorece que a natureza seja explorada até o seu esgotamento, para posteriormente procurar alternativas de controle e recuperação. De acordo com a autora,

o pensamento parcelar e redutor do paradigma dominante da ciência moderna encara a preocupação ecológica nos processos global de desenvolvimento, por meio da 'gestão racional' do meio ambiente e dos chamados recursos naturais, sem considerar os processos cíclicos inerentes aos fenômenos naturais e às produções culturais, em um ritmo muito mais lento do que as transformações sociais e tecnológicas (TRISTÃO, 2010, p. 161).

Para Tristão (2010), as produções culturais, como as desenvolvidas nas instituições educativas, ocorrem de forma mais lenta do que a exploração do meio ambiente, sendo necessário, para não alcançar o esgotamento dos recursos naturais, conscientizar, refletir, discutir essas questões com os acadêmicos, principalmente nas licenciaturas, pois, do contrário, se cai na armadilha do pragmatismo hegemônico, resultando na homegeneização e superficialização do discurso da educação ambiental (GUIMARÃES, 2004) e tendendo a inebriar a perspectiva crítica e criativa do processo pedagógico.

Outras potencialidades identificadas nas IES analisadas consistem nos projetos inovadores, tais como: lavagem a seco de veículos da frota da instituição (instituição Teta); jardins comestíveis sustentáveis da perspectiva da agricultura orgânica (instituição Teta); programa de reciclagem de esponjas de uso doméstico (instituição Teta); cultivo de horto florestal que atende às necessidades e demandas internas da instituição na produção de plantas, paisagismo, jardinagem do *campus* e fornecimento delas para os eventos internos (instituição Phi); projeto "Comissão da Verdade", cujo objetivo é propiciar estudos e trabalhos de extensão sobre os temas ditadura militar, direitos humanos e cidadania na região em que se situa a instituição (instituição Upsilon); projeto e distribuição de cartilhas com o tema "Uso Racional de Água e Energia" para a comunidade (instituição Zeta). No caso da instituição Teta, que possui três projetos inovadores, ela informa em seu Plano de Desenvolvimento Institucional que já foi premiada pelas iniciativas e práticas de ações socioambientais.

Tomando como base essas práticas socioambientais desenvolvidas nas dimensões espaço físico, gestão e currículo e projetos inovadores, observa-se que essas instituições buscam caminhos para alcançar a sustentabilidade socioambiental. No entanto, como verificado nos Projetos Pedagógicos de Curso, a maioria não desenvolve articulações suficientes para atingir seu objetivo.

Nesse sentido, Sorrentino e Nascimento (2010) afirmam que as universidades têm papel fundamental na inclusão de questões socioambientais, tanto nas dimensões ensino, pesquisa e extensão quanto no desenvolvimento de práticas socioambientais em seu cotidiano. Em suas palavras,

as universidades ainda são importantes referências para as sociedades que as abrigam e mantêm como centros de produção de conhecimentos e possibilidades de soluções para os problemas por ela vivenciados, como oportunidade de melhoria da qualidade de vida como local de formação de nosso povo. Nesse sentido, o que nela é feito e como ela o realiza pode servir como parâmetro para diversos setores da sociedade (SORRENTINO; NASCIMENTO, 2010, p. 27).

Assim, cabe à educação superior oportunizar aos discentes conhecimentos, reflexões e atitudes, bem como elaborar projetos que contribuam para uma formação que possa prepará-los para enfrentar os desafios da prática pedagógica em educação ambiental, de maneira a duplicar conhecimentos no ambiente escolar com os alunos e na comunidade. No âmbito da educação ambiental, esse processo, desenvolvido de forma coletiva, pode favorecer a busca por soluções que minimizem o quadro atual de desgaste ambiental.

Indo ao encontro desse pensamento, a partir dos Projetos Pedagógicos de Curso, identificaram-se três práticas socioambientais que merecem destaque. O projeto “Matemática Instrumental para Cidadania e para o Lazer”, desenvolvido pela instituição Zeta, busca integrar o curso de Matemática ao cotidiano da comunidade, por meio de questões que abrangem a sustentabilidade socioambiental. Já no componente curricular de estágio da instituição Upsilon, denominado Estágio Curricular Supervisionado IV, há discussões no processo de ensino e aprendizagem em contextos e espaços educacionais diferenciados, como escolas indígenas, escolas rurais, escolas de educação especial e de educação de jovens e adultos. Por fim, a instituição Beta apresenta uma prática socioambiental no laboratório de Matemática, em que produz com os alunos materiais didáticos e jogos com materiais recicláveis, como garrafas PET, copinhos de iogurte ou pincéis usados. Portanto, embora os



projetos e práticas socioambientais na Licenciatura em Matemática apresentem-se ainda de forma tímida, em poucas instituições, há possibilidades de transformar esse quadro.

Sobre a prática desenvolvida pela instituição Beta, de reutilização de materiais reciclados para a construção de materiais didáticos, conquanto evidencie uma importante iniciativa da instituição, buscando abordar questões de reciclagem do lixo e reaproveitamento deste, percebe-se uma aproximação com o pragmatismo, em detrimento de uma abordagem crítica de educação ambiental. Para Loureiro (2019), o diálogo se constitui numa exigência.

Em um percurso educativo crítico, com intencionalidades explicitadas, aparece como meio e pressuposto, como movimento antecipador do inédito-viável. Assim, o diálogo se compromete com aquilo que traz como questão e com o que indica como potencial de transformação. Mas esse processo de criação da possibilidade de superação não se dá de forma espontânea. Pelo contrário. Como dito, se dá a partir de uma situação e sua problematização e compreensão, levando a organização do que se pode fazer, do processo educativo (LOUREIRO, 2019, p. 61).

Em complemento, Layrargues (2012) relata que, na educação ambiental crítica, as questões ambientais precisam estar relacionadas às questões sociais, uma vez que a relação entre o homem e a natureza se desenvolve por meio das relações socioculturais. Por isso, aspectos da reprodução social precisam estar incluídos nas práticas de educação ambiental. Conforme o autor,

a macrotendência Crítica, por conceber o problema ambiental associado ao conflito social e incluir no debate a compreensão dos mecanismos da reprodução social e de que a relação entre o ser humano e a natureza é mediada por relações socioculturais e de classes historicamente construídas, por apresentar uma abordagem pedagógica contextualizadora e problematizadora das contradições do modelo de desenvolvimento e dos mecanismos de acumulação do Capital, por lutar contra as formas de autoritarismo, opressão, exploração e domínio, por politizar o debate ambiental, articular as diversas dimensões da questão ambiental e sustentabilidade e por buscar o enfrentamento político por meio da pedagogia do conflito para a superação da desigualdade e injustiça ambiental [...] (LAYRARGUES, 2012, p. 398).

Com relação aos limites, no âmbito da Licenciatura em Matemática, eles vão além da armadilha do pragmatismo percebida nas práticas socioambientais das instituições pesquisadas. Ao analisar o Projeto Pedagógico de Curso, se identificou um número exíguo de ocorrências de indícios de educação ambiental, demonstrando que tal abordagem possui limitações quando em articulação com os conteúdos da área. Como já discutido, as práticas socioambientais identificadas poderiam constituir

um grande potencial para a realização de uma educação ambiental crítica, se fossem aproveitadas pelos professores da área da Matemática para refletir, discutir, levantar hipóteses, realizar estimativas etc.

Tomando como premissa o art. 10 das DCNEA, que estabelece que “as instituições de educação superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da educação ambiental” (BRASIL, 2012a), os resultados obtidos na pesquisa apontam contradições. Apesar de as políticas educacionais determinarem que as IES devem incluir/desenvolver seu processo formativo pautadas na educação ambiental, os documentos institucionais, especificamente os Projetos Pedagógicos de Curso, pouco apresentam tais articulações, secundarizando as potencialidades para desenvolver a educação ambiental de forma crítica e transformadora. As práticas socioambientais, cujo cerne se aproxima do pragmatismo hegemônico presente no sistema de ensino atual, poderiam servir de apoio para promover reflexões e discussões capazes de fortalecer a sociedade civil no esforço coletivo de transformações sociais.

Em consonância com essa realidade, Layrargues (2012) esclarece que a educação ambiental no Brasil passa por uma crise de identidade, que se mostra por meio da contradição entre teoria e prática e do vínculo com uma visão pragmática de educação ambiental. Para ele,

[...] a Educação Ambiental brasileira está vivendo um período de crise de identidade, que se manifesta por meio de dois processos: primeiro, na contradição entre teoria e prática que se verifica em diversas expressões concretas da vivência pedagógica da Educação Ambiental, contradição essa que separa os princípios e diretrizes internacionalmente consolidadas como corpo teórico conceitual e metodológico definidor do pensar e fazer a Educação Ambiental (Loureiro, 2004; Lima 2011) daquilo que realmente vem sendo experimentada nas ações pedagógicas concretas (LAYRARGUES, 2012, p. 388).

O segundo aspecto apontado pelo autor, cujo enfoque está na superação do modo de ver, compreender e tratar a educação ambiental, percebida hegemonicamente como pragmática, é observado principalmente na educação informal, por meios midiáticos, mas perpassa a educação formal, interferindo na práxis pedagógica. Nesse viés, a abordagem pragmática apresenta-se insuficiente para o contexto educacional, principalmente em se tratando das licenciaturas, havendo uma carência de reflexões que resulta em visão superficial e despolitizada das relações sociais e da interação com o próprio meio. Essa abordagem superficial, pragmática,

que se revela no contexto das IES poderia “apresentar uma leitura crítica da realidade, se aproveitasse o potencial crítico da articulação das dimensões sociais, culturais, econômicas, políticas e ecológicas [...]” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Conforme Guimarães (2004, p. 124, grifo nosso), a abordagem superficial e despolitizada da educação ambiental ocorre porque os professores que se encontram nas salas de aula ou em processo formativo “[...] foram ou estão sendo formados, em sua maioria, na mesma perspectiva conservadora e **pragmática** de educação [...]”. Para ele, tal fato se produz e se reproduz numa armadilha paradigmática que pode ser percebida também nos livros didáticos e outros espaços sociais, exercendo sua hegemonia.

Conquanto o quadro da educação ambiental se apresente desprovido de uma visão crítica e emancipatória, existem possibilidades de transformações, visto que a sociedade civil se constitui num espaço de construção e materialização da hegemonia e por isso também num “espaço contraditório de luta ideológica que está presente inclusive na discussão sobre a crise socioambiental da atualidade” (LOUREIRO; VASCONCELLOS, 2002). Diante disso, o Projeto Político-Pedagógico assume grande responsabilidade, dependendo da forma como apresenta a abordagem da educação ambiental. Consoante Loureiro e Vasconcellos (2002), esse instrumento pedagógico tem potencial de interferir na realidade:

Sabemos que a educação não pode solucionar os grandes problemas que a sociedade enfrenta, mas entendemos que sua contribuição é indispensável e fundamental. Porém, ao interferir nessa realidade, a educação pode agir de formas completamente diferentes e até opostas. Tudo vai depender do projeto político pedagógico (PPP) que a sustenta.

Para Carvalho (2004), o Projeto Político-Pedagógico que vislumbra uma educação ambiental crítica poderia ser substanciado na lógica de favorecer uma mudança de valores e atitudes que propiciasse a formação de um sujeito ecológico instruído para identificar, problematizar e agir sobre questões socioambientais. Por isso, se verifica a importância de a educação ambiental estar incluída nos Projetos Pedagógicos de Curso, a fim de favorecer reflexões e discussões acerca das questões ambientais, oportunizando a ocorrência de transformações sociais.

Seguindo esse entendimento, Vasconcellos (1995) defende que o Projeto Pedagógico deve ser um instrumento que possibilite ao professor se guiar de forma consciente e reflexiva, abarcando os temas que fazem parte do cotidiano dos alunos,

além de auxiliar no enfrentamento de reveses do cotidiano pedagógico. Para o autor, o

[...] projeto pedagógico é um instrumento teórico-metodológico que visa ajudar a enfrentar os desafios do cotidiano da escola, só que de uma forma refletida, consciente, sistematizada, orgânica e, o que é essencial, participativa. É uma metodologia de trabalho que possibilita re-significar a ação de todos os agentes da instituição (VACONCELLOS, 1995, p. 143).

Conforme Vasconcellos (1995), o Projeto Pedagógico precisa ser essencialmente participativo, para contribuir com os enfrentamentos do cotidiano e favorecer a ressignificação de ações, valores e atitudes dos agentes, tanto da instituição de ensino quanto da comunidade.

Posto isso, a análise do Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática mostrou que apenas 27% dos cursos apresentam elementos articuladores de educação ambiental no âmbito da extensão. Por outro lado, no Plano de Desenvolvimento Institucional, todas as instituições apresentam ao menos uma ocorrência de elementos articuladores na dimensão extensão, sendo esta a que mais apresentou esses elementos no referido documento, demonstrando que as IES têm grande percentual de ocorrências de indícios de projetos de extensão que contemplam a educação ambiental.

O fato de a Licenciatura em Matemática apresentar limitações na dimensão extensão reflete-se na totalidade do processo, pois as práticas de educação ambiental precisam ser discutidas, refletidas, difundidas e desenvolvidas não somente no âmbito escolar, mas em toda a comunidade. Além disso, ao dificultar o compartilhamento desses conhecimentos com a comunidade, se perde a oportunidade de ter participação na construção do conhecimento, levando em consideração os anseios e concepções da comunidade. Importa lembrar que o conceito de extensão universitária não se restringe a ações de filantropia, mas se refere principalmente à troca de saberes populares e acadêmicos, que, após transformados, acrescidos, perduram por uma vida inteira.

Nessa perspectiva, o Plano Nacional de Extensão Universitária esclarece que a extensão é uma via de mão dupla, que traz contribuições tanto para a comunidade acadêmica quanto para a sociedade. Conforme o texto,

a Extensão é uma via de mão dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico. No retorno à Universidade, docentes

e discentes trarão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido àquele conhecimento. Esse fluxo, que estabelece a troca de saberes sistematizados, acadêmico e popular, terá como consequência: a produção do conhecimento resultante do confronto com a realidade brasileira e regional; a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva da comunidade na atuação da Universidade (BRASIL, 2001b, p. 5).

Para Libâneo, Oliveira e Toschi (2008), uma das finalidades da educação superior é possibilitar a formação de profissionais, em diferentes áreas do conhecimento, fomentando a divulgação dos saberes culturais, técnicos e científicos e incentivando a criação cultural, o pensamento crítico e reflexivo. Para tanto, importam as ações de extensão, que “objetivam o acesso da comunidade aos saberes científicos, filosóficos, culturais e tecnológicos, que confere um caráter dialógico à relação dessas duas esferas sociais” (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2008, p. 259).

Em complemento, Marcomin e Silva (2010, p. 179) explicitam que, na educação superior, o tema da sustentabilidade não pode se constituir em um universo exclusivo de pesquisadores e docentes, haja vista que “a universidade não existe isolada do seu contexto social”, mas consiste num ambiente plural de discussões e reflexões em torno das questões do mundo moderno.

Outro aspecto que chamou atenção na análise documental reside no fato de que, no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, mais da metade dos cursos não menciona as DCNEA (cerca de 55%), enquanto 45% não citam a PNEA. Na análise do Plano de Desenvolvimento Institucional, o resultado é ainda mais discrepante: 93% dos documentos não mencionam as DCNEA e 79% não citam a PNEA. Uma vez que esses documentos institucionais devem ser elaborados levando em consideração as leis vigentes e específicas da educação, esperava-se tal inserção neles. Uma justificativa poderia ser sua datação de período anterior a 2012, quando foram publicadas as DCNEA; no entanto, a PNEA está posta desde 1999, determinando a obrigatoriedade da educação ambiental.

Ao pesquisar o tipo de abordagem da educação ambiental nos Planos de Desenvolvimento Institucional, 57% das instituições trazem ocorrências por meio do tema transversal, 29% apresentaram descritores no âmbito dos componentes curriculares e 14%, nas duas modalidades. Já nos Projetos Pedagógicos de Curso, dois (18%) não explicitam nenhum tipo de abordagem, 64% apresentam ocorrências de indícios de educação ambiental por meio da combinação de tema transversal e componente curricular e apenas 9% indicam desenvolver a abordagem somente por meio da transversalidade. Ainda, na análise da matriz curricular e ementa das

disciplinas, verificou-se que 86% dos cursos apresentam componentes curriculares que possuem aproximação com a educação ambiental.

Infere-se, por esses resultados, que o curso de Matemática, em sua maioria, dá mais ênfase para a abordagem da educação ambiental por meio dos componentes curriculares. Não se pretende, com isso, criticar as instituições que desenvolvem tal prática; ao contrário, busca-se incentivá-las a incluir a educação ambiental em projetos e ações que estejam articulados com outras disciplinas do curso, tal como orientam as DCNEA:

Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (BRASIL, 2012a).

A mesma legislação determina que a “dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos professores, considerando a consciência e o respeito à diversidade multiétnica e multicultural do País” (BRASIL, 2012a, p. 3). A referida abordagem pode ocorrer:

I – pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental;  
II – como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;  
III – pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares (BRASIL, 2012a).

Não obstante, tal panorama mostra uma particularidade da Matemática já comentada, no sentido de se isolar das demais disciplinas de humanidades, optando pela abordagem individual, o que reflete na totalidade do processo, uma vez que, ao se singularizar, fica desprovida de conhecê-la. De acordo com Souza (2005, p. 45),

[...] a Matemática ao servir de fundamento para explicar a natureza de modo acrítico, sem estabelecer diálogos com outras áreas do saber, ficou aleijada da sensibilidade de identificar o visível e o invisível presente na totalidade concreta do meio ambiente.

Contudo, desenvolver a prática da educação ambiental de forma interdisciplinar é extremamente importante, uma vez que “o conhecimento, para ser pertinente não deriva de saberes desunidos e compartimentalizados [...]” (MORIN, 2002, p. 45), mas, sim, de articulações com outras áreas do saber que poderão contribuir eminentemente para a formação integral do sujeito, por meio da apreensão da realidade em sua totalidade. Além disso, vários documentos explicitam a importância de desenvolver a

prática da educação ambiental de forma interdisciplinar, como esclarecem Costa e Loureiro (2015, p. 694):

Na educação ambiental, a defesa da interdisciplinaridade se observa em vários de suas Leis e documentos normativos. Por exemplo, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei n. 9795/99 (BRASIL, 1999), afirma, em seu artigo 4º, que são princípios desta a perspectiva multi, inter e transdisciplinar. Encontramos similaridade nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que afirmam, como uma temática transversal e interdisciplinar, a questão ambiental (BRASIL, 1997). Nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental, publicadas em 2012 (BRASIL, 2012), novamente observamos a defesa da educação ambiental como uma dimensão integrada da educação, e a adoção de uma perspectiva interdisciplinar, que promova o conhecimento do ambiente enquanto totalidade (conceito esse que também aparece na PNEA).

De fato, a orientação das políticas de educação ambiental, conforme já mencionado nesta tese, é de que o tema seja abarcado por todas as disciplinas por meio da interdisciplinaridade, tal como explicita o art. 8º das DCNEA, que ressalta que “a Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar [...] (BRASIL, 2012a). Ademais, em conformidade com Costa e Loureiro (2015), a realização de uma educação ambiental crítica por meio da interdisciplinaridade só conseguirá se manter na materialidade se assumir a criticidade de suas proposições. Nas palavras dos autores,

[...] a Educação Ambiental crítica e a produção do conhecimento nesta, em uma perspectiva interdisciplinar, só poderá se manter enquanto materialidade que contribui para potencializar a transformação da práxis pedagógica se assumir a criticidade de suas proposições (COSTA; LOUREIRO, 2015, p. 704).

Sendo assim, a dimensão ambiental precisa estar presente nos currículos das diversas áreas formativas de professores, para que recebam essa formação. Com isso, além de se cumprirem os princípios e objetivos da PNEA, propicia-se, pela transversalização, a formação de docentes críticos, com consciência, responsabilidade e respeito ao meio ambiente, assim como aos direitos humanos e à diversidade étnico-cultural.

Nessa perspectiva e diante da grande responsabilidade que as IES têm na formação de professores, fazem-se necessárias novas medidas em termos de um planejamento mais adequado no âmbito do Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, no que tange à educação ambiental, estabelecendo

bases teóricas e conceituais que estejam integradas com o Plano de Desenvolvimento Institucional, na busca de uma abordagem da educação ambiental crítica e transformadora e em conformidade com as políticas vigentes.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, procurou-se compreender de que maneira a educação ambiental está proposta nos documentos norteadores da formação das Licenciaturas em Matemática. Para tanto, como ponto de partida fez-se uso do substrato documental, formado por diretrizes curriculares, legislação, Plano de Desenvolvimento Institucional e Projeto Pedagógico de Curso; como lócus da pesquisa, tomaram-se as IES que ofertam curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial localizadas no estado de Santa Catarina. Ainda, a análise foi pautada nos eixos temáticos: (i) elementos articuladores de educação ambiental nas dimensões ensino, pesquisa e extensão; (ii) práticas socioambientais com foco nos três eixos da educação ambiental (organização curricular, gestão e edificações); (iii) aproximação dos componentes curriculares da Licenciatura em Matemática com a educação ambiental; (iv) projetos inovadores em educação ambiental.

Busca-se, aqui, apresentar os resultados da tese inicialmente colocada e que deu motivação à realização deste estudo, a saber: a abordagem da educação ambiental na Licenciatura em Matemática apresenta fragilidades teórico-metodológicas, sendo trabalhada de forma pontual. Nesse sentido, os dados coletados propiciaram reunir elementos que indicam a necessidade de um planejamento mais adequado, definindo as bases teóricas e conceituais em que a educação ambiental deve ser instituída dentro dos referidos cursos, em conformidade com as políticas vigentes e valendo-se de uma abordagem crítica e transformadora, em oposição à forma pontual de trabalho, pelo viés de uma abordagem conservadora ou pragmática que pouco contribui com as questões ambientais. Tais ações são imprescindíveis para formar professores de Matemática preparados para desenvolver a prática da educação ambiental no seu cotidiano pedagógico, de modo a contribuir com transformações sociais significativas para a dimensão ambiental.

Orientada por uma abordagem qualitativa, a análise está embasada no método de Cellard (2012), tendo-se desenvolvido uma pré-análise no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, com enfoque no contexto do documento, autores, autenticidade e confiabilidade do texto, conceitos-chave e lógica interna do texto. Posteriormente, os dados coletados foram reunidos e analisados sob a óptica da atual PNEA.

Com o propósito de desenvolver a pesquisa, foram elencados quatro objetivos específicos: (i) compreender a presença da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso, nas dimensões ensino, pesquisa e extensão, e sua conformidade com a política de educação ambiental; (ii) buscar na matriz curricular e ementa das disciplinas da Licenciatura em Matemática a presença de componentes curriculares que possuam aproximações com a educação ambiental; (iii) identificar práticas socioambientais desenvolvidas no âmbito das dimensões espaço físico, gestão e currículo; (iv) verificar a existência de projetos inovadores que desenvolvam articulações com a educação ambiental nas instituições pesquisadas.

Em atenção ao primeiro objetivo, obteve-se como resultado da análise do Plano de Desenvolvimento Institucional um número significativo de ocorrências de indícios da educação ambiental com o uso dos conceitos-chave: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade, sendo o maior de 87 ocorrências apresentadas pelas instituições Alfa e Beta e o menor de cinco ocorrências apresentadas pela instituição Sigma. A maior concentração de ocorrências neste documento foi identificada na dimensão extensão, demonstrando que as instituições pesquisadas apresentam projetos de extensão que envolvem a educação ambiental.

Quando da análise do Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática, nos mesmos moldes da busca anterior, foi possível verificar uma redução significativa de ocorrências de indícios da educação ambiental, além de duas instituições (17%), aproximadamente, não terem apresentado nenhuma ocorrência com o uso dos conceitos-chave (educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade). As instituições com maior número de ocorrências foram Beta e Upsilon, com 23 descritores, enquanto a que apresentou menos foi a instituição Alfa, com três ocorrências.

Sobre a dimensão que mais apresentou ocorrências de indícios da educação ambiental neste documento, a dimensão ensino concentrou cerca de 72% dos cursos que apresentaram ocorrências. Já a dimensão extensão foi a que menos apresentou ocorrências (27%), ou seja, cerca de 73% dos cursos analisados não apresentam elementos articuladores da educação ambiental nessa dimensão, ao contrário do que ocorreu na análise do Plano de Desenvolvimento Institucional. Tal evidência mostra uma fragilidade da Matemática, que não desenvolve articulações com os projetos de

extensão apresentados neste documento e que constituem um forte potencial para o aproveitamento e participação das diferentes áreas de ensino, incluindo a Matemática.

Outra fragilidade da Matemática identificada no Projeto Pedagógico de Curso está na dimensão pesquisa, em que 64% não apresentam aproximações com a educação ambiental. O fato de a Licenciatura em Matemática apresentar um pequeno percentual de cursos que indicam o desenvolvimento de pesquisas no âmbito da educação ambiental representa uma limitação da área, haja vista que desenvolver pesquisas é extremamente necessário e compartilhar conhecimentos com a comunidade é primordial, daí a relevância de os cursos de licenciatura desenvolverem/participarem de projetos e práticas socioambientais que envolvam a comunidade.

Com relação à forma de abordagem da educação ambiental no Plano de Desenvolvimento Institucional das IES analisadas, utilizando como parâmetros: tema transversal, componente curricular ou sua combinação, todas as instituições apresentaram informações sobre o tipo de abordagem, sendo que 57% indicam realizá-la por meio de temas transversais, 29%, por meio dos componentes curriculares e 14%, pela combinação do tema transversal e componente curricular.

Na mesma análise desenvolvida no Projeto Pedagógico de Curso, foi possível observar que 18% dos documentos não relacionam nenhuma forma de abordagem da educação ambiental, 9% das instituições informam que realizam a educação ambiental por meio de temas transversais e 64% utilizam tanto componentes curriculares quanto tema transversal. Contudo, considerando aquelas que empregam as duas formas de abordagem, verificou-se que os temas transversais estão dentro de um único componente curricular, não se estendendo às demais disciplinas. Tal resultado também se confirmou na análise da matriz curricular, que constitui o segundo objetivo desta pesquisa.

Em atendimento ao segundo objetivo desta pesquisa, verificou-se que grande parte das instituições pesquisadas (77%) apresenta componentes curriculares diretamente ou indiretamente relacionados à educação ambiental, com o uso dos descritores: educação ambiental, meio ambiente e sustentabilidade. Tal resultado mostra que, embora as DCNEA recomendem a abordagem do tema pelo viés da transversalidade, em que todas as disciplinas do curso devem tratar dessa dimensão de forma contínua e permanente por meio de discussões e debates que promovam um olhar crítico, conforme dados coletados no Projeto Pedagógico de Curso, apenas

9% das instituições informam que desenvolvem o tema somente por meio da transversalidade.

É importante ressaltar que o curso é composto por vários componentes curriculares e, dessa forma, muitos não estão desenvolvendo a prática da educação ambiental, uma vez que a abordagem está sendo realizada de forma singular em uma ou outra disciplina. Além disso, os referidos limites ressaltam uma crítica à organização curricular do curso, que centraliza os temas específicos da área, secundarizando a possibilidade de desenvolver articulações com outras abordagens que se fazem necessárias na prática pedagógica desses profissionais. Em relação aos componentes curriculares, destacam-se as instituições Digama, Kapa, Tau e Rô, geridas pelo mesmo órgão de natureza federal, que apresentam três componentes curriculares em seu curso de Licenciatura em Matemática que possuem articulações com a educação ambiental.

No tocante ao terceiro e quarto objetivos específicos, optou-se por apresentar os resultados em conjunto, a fim de facilitar o entendimento e não tornar cansativa a leitura deste texto. Para essa análise, foram buscadas no Plano de Desenvolvimento Institucional ações que se relacionassem às dimensões espaço físico e gestão, enquanto a dimensão currículo foi pesquisada no Projeto Pedagógico de Curso.

Considerando a dimensão espaço físico, observou-se que, de modo geral, todas as instituições apresentam algum tipo de ocorrência de indícios de desenvolvimento de práticas socioambientais, embora algumas pareçam mais comprometidas do que outras. As práticas socioambientais que mais apareceram foram: eficiência energética, acessibilidade, gerenciamento de resíduos sólidos e gestão de recursos hídricos, sendo que três instituições desenvolvem captação de água das chuvas. Dos projetos identificados nesta pesquisa, alguns foram considerados inovadores, destacando-se: lavação a seco de veículos da frota da instituição (instituição Teta); jardins comestíveis sustentáveis da perspectiva da agricultura orgânica (instituição Teta); programa de reciclagem de esponjas de uso doméstico (instituição Teta); e horto florestal que atende às necessidades e demandas internas da instituição na produção de plantas, paisagismo, jardinagem do *campus* e fornecimento delas para os eventos internos (instituição Phi).

No âmbito da gestão, todas as instituições apresentam em seus documentos algum tipo de ação, proposta ou projeto que articula a educação ambiental à gestão. A maioria explicita a existência de comissões específicas que tratam do tema da

sustentabilidade, responsáveis por elaborar e organizar práticas de sustentabilidade dentro das instituições. Os gestores, de modo geral, compartilham do respeito aos direitos humanos e à diversidade. Das práticas socioambientais realizadas nesta dimensão, apontam-se alguns projetos inovadores relacionados à gestão das instituições pesquisadas, tais como: projeto “Comissão da Verdade”, cujo objetivo é propiciar estudos e trabalhos de extensão sobre os temas ditadura militar, direitos humanos e cidadania na região onde se situa a instituição (instituição Upsilon); e projeto e distribuição de cartilhas com o tema “Uso Racional de Água e Energia” para a comunidade (instituição Zeta).

Sobre a dimensão currículo, as ocorrências de práticas socioambientais foram identificadas nas instituições que possuem componentes curriculares com articulações com a educação ambiental. Dentro desses componentes, foram encontradas práticas socioambientais que se desenvolvem por meio de seminários e palestras, na perspectiva das diversidades culturais, étnico-raciais, de gênero, da inclusão dos direitos humanos e da educação ambiental. Identificou-se também uma carência de projetos que envolvem a participação da comunidade externa; foram encontrados apenas dois (17%) que mostram algum tipo de aproximação com a educação ambiental. Um deles, denominado “Matemática Instrumental para Cidadania e para o Lazer”, desenvolvido pela instituição Zeta, busca integrar o curso de Matemática ao cotidiano da comunidade, por meio de questões que abrangem a sustentabilidade socioambiental. Outra prática, desenvolvida pela instituição Upsilon no Estágio Curricular Supervisionado IV, propõe fomentar discussões do processo de ensino e aprendizagem em contextos e espaços educacionais diferenciados, como escolas indígenas, escolas rurais, escolas de educação especial e educação de jovens e adultos.

Cabe ressaltar que, embora a maioria das instituições explicita objetivar formar professores comprometidos com a educação e o ensino da Matemática, de forma que possam promover transformações respeitando as diversidades, a cultura dos povos, as crenças e o meio ambiente, foi notada a ausência de elementos articuladores que propiciassem tais discussões. Merece destaque a instituição Beta, que desenvolve uma prática socioambiental com os discentes no laboratório de Matemática, em que produz materiais didáticos e jogos com materiais recicláveis, como garrafas PET, copinhos de iogurte ou pincéis usados. Entretanto, a referida prática poderia favorecer

a abordagem crítica da educação ambiental se articulasse reflexões sobre as dimensões sociais e econômicas.

Por fim, os resultados desta pesquisa apontam que, no Plano de Desenvolvimento Institucional, embora existam indícios de preocupações com a prática da educação ambiental, se percebe a falta de detalhamento de estratégias para a realização de ações que façam cumprir as políticas de educação ambiental nos cursos ofertados por essas instituições, bem como é notório o fato de que as práticas socioambientais desenvolvidas, que constituem um forte potencial para o desenvolvimento da educação ambiental crítica, não estão articuladas aos Projetos Pedagógicos de Curso de Licenciatura em Matemática.

Com relação aos Projetos Pedagógicos de Curso, há fragilidades teórico-metodológicas tanto no que se refere à articulação da educação ambiental com os conteúdos específicos do curso, a pesquisa e os projetos de extensão desenvolvidos quanto à forma de inclusão do tema, que ocorre de forma pontual. Assim, verifica-se a necessidade de maior flexibilidade para promover a articulação entre as diversas disciplinas e a educação ambiental. Os limites apontados ressaltam uma insuficiência na organização curricular da Licenciatura em Matemática no tratamento da educação ambiental, priorizando conteúdos específicos e secundarizando conteúdos pedagógicos em que está inserida a dimensão ambiental.

Sugere-se incluir diretrizes pontuais para as Licenciaturas em Matemática, a fim de educar para a sustentabilidade, superando as fragilidades indicadas para o desenvolvimento da prática da educação ambiental, que precisa ocorrer de forma efetiva e contínua. Como exemplo dessas diretrizes, cita-se a organização do Projeto Pedagógico de Curso, que deve estabelecer uma maior articulação entre os conteúdos específicos do curso e a educação ambiental. Outrossim, deve haver um maior incentivo e motivação pelos professores do curso para que os discentes tenham mais participação nos projetos de extensão e nas pesquisas na perspectiva da educação ambiental. Tais diretrizes também deveriam ser estendidas aos professores já atuantes, para que a educação ambiental possa ser desenvolvida de forma inter e transdisciplinar, por meio de uma abordagem crítica e transformadora.

Nessa perspectiva, recomenda-se a realização de pesquisas no âmbito da prática pedagógica da educação ambiental na Licenciatura em Matemática, a fim de identificar como é desenvolvida a referida formação e se ela possibilita ao discente desenvolver articulações dos conteúdos matemáticos com a educação ambiental de

forma crítica e reflexiva. Isso constituiria um contributo para sanar as fragilidades dos professores da educação básica, tendo em vista que eles encontram grandes dificuldades para desenvolver tais aproximações.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L. D. **Normas jurídico-institucionais e as práticas socioambientais da Universidade Federal de Campina Grande-PB no âmbito da mesorregião do sertão paraibano**. 2018. 194 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.
- ALVES, G. L. **O pensamento burguês no Seminário de Olinda (1800-1836)**. 2. ed. Campo Grande: Ed. UFMS; Campinas: Autores Associados, 2001.
- ANCELMO, R. D. **Inclusão, currículo e formação de professores: uma perspectiva para a formação de professores/as**. 2016. 150 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.
- ANDRADE, V. C. Q. **Matemática e pedagogia ambiental no espaço urbano da cidade de Belém: um estudo a partir do sistema particular de ensino**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade da Amazônia, Manaus, 2012.
- ASSOCIAÇÃO Catarinense das Fundações Educacionais (ACAFE). Disponível em: <https://new.acefe.org.br/>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- ASSOCIAÇÃO DE MANTENEDORAS Particulares de Educação Superior de Santa Catarina (AMPESC). Disponível em: <http://www.ampesc.org.br/2018/>. Acesso em: 15 ago. 2019.
- BAIER, T. Visão de mundo ecológica na educação matemática: tópicos de teoria do caos no estudo da função quadrática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, p. 244-255, 2016.
- BARBA, C. H.; CAVALARI, R. M. F. “Ambientalização curricular” no ensino superior: o caso da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – campus de Porto Velho. *In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 7., 2013, Rio Claro. **Anais [...]**. Rio Claro: Unesp, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições Setenta, 2011.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem como metodologia de ensino da Matemática**. São Paulo: IMECC/Unicamp, 1994.
- BETTIOL, W. *et al.* **Aquecimento global e problemas fitossanitários**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- BICUDO, M. A. V. **Educação matemática**. São Paulo: Moraes, 1997.
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 15-26, maio/ago. 2012.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. Blumenau: Contexto, 2000.



BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática na educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORGES M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 42, p. 94-112, jun. 2011.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Unesp, 2004.

BRASIL. Lei n. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 set. 1981.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em cursos de nível superior**. Brasília, DF: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer n. 1.302, de 6 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, bacharelado e licenciatura. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001a.

BRASIL. **Plano Nacional de Extensão Universitária**. Ilhéus: Editus, 2001b. (Coleção Extensão Universitária; 1).

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 mar. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3. ed. Brasília, DF: MMA, 2005.

BRASIL. Decreto n. 5.773, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e seqüenciais no sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 maio 2006.

BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. Resolução n. 1, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2012a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Ministério do Meio Ambiente. **Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis**: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. Brasília, DF: MEC, 2012b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional Escolas Sustentáveis**. Brasília, DF: MEC, 2013.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução n. 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 jul. 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Moderna, 2017a.

BRASIL. Decreto n. 9.235, de 15 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 dez. 2017b.

BRASIL; INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: Inep, 2020.

CALADO, S. S.; FERREIRA, S. C. R. **Análise de documentos**: métodos de recolha e análise de dados. 2005. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/analisedocumentos.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

CALDEIRA, A. D.; MEYER, J. F. C. A. Educação matemática e ambiental: uma proposta de formação continuada e de mudanças. **Zetetiké**, Campinas, v. 9, n. 15-16, p. 155-170, 2001.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Gradiva: Lisboa, 1975.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, I. C. M.; SILVA, R. S. A ambientalização do ensino superior e a experiência da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. *In*: RUSCHEINSKY, A. *et al.* **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil**: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Paulo: USP, 2014. p. 125-144.

CARVALHO, L. M.; TOMAZELLO, M. G. C.; OLIVEIRA, H. T. Pesquisa em educação ambiental: panorama da produção brasileira e alguns de seus dilemas. **Caderno Cedex**, Campinas, v. 29, n. 77, p. 13-27, jan./abr. 2009.

CELLARD, A. A análise documental. *In*: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-316.

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico dialético. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015.

D'AMBRÓSIO, B. S.; D'AMBRÓSIO, U. Formação de professores de matemática: professor-pesquisador. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 75-85, jan./abr. 2006.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. 17. ed. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. A história da Matemática questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. *In*: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. A Matemática no encontro do velho e do novo mundo. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 35, p. 3-14, 2020.

DASSIE, B. A. A formação de professores no Rio de Janeiro na primeira metade do século XX. *In*: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA, 4., 2008, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: LIMC, 2008.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2001.

DIAS, G. F. **Educação e gestão ambiental**. São Paulo: Gaia, 2006.

ESTADO DA ARTE DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL (EARTE). **O projeto**: histórico e aspectos metodológicos. Disponível em: <http://earte.net/?page=projeto-historico>. Acesso em: 2 fev. 2021.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FOUCAULT, M. **L'archéologie du savoir**. Paris: Gallimard, 1969.

FRANÇA, I. F. B. Biodiversidade e sua conservação: abordagem nos cursos de licenciatura e representações sociais de licenciandos em Rio Branco – Acre. 2018. Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

FREIRE, P. Considerações em torno do ato crítico de estudar. *In*: FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. p. 9-12.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação – Revista do Centro de Educação e Letras**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.

GALINDO, C. J. **Análise de necessidades de formação continuada de professores**: uma contribuição às propostas de formação. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2012.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GROENWALD, C. L. O.; MELO, K. M. F. A estatística articulada com o tema transversal meio ambiente: uma experiência com alunos dos anos finais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 1-22, 2014.

GUERRA, A. F. S; FIGUEIREDO, M. L. **Sustentabilidades em diálogos**. Itajaí: Univali, 2010.

GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. Ambientalização curricular na educação superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 3, p. 109-126, 2014.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. São Paulo: Papirus, 2004.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** 3. ed. Campinas: Papirus, 2005.

GUSSI, J. C. **O ensino da Matemática no Brasil: análise dos programas de ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931)**. 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática: 7º ano**. Manual do professor. São Paulo: Moderna, 2013.

INOVADOR. *In*: DICIONÁRIO online de português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/innovador/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico**. Brasília, DF, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Santa Catarina**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/panorama>. Acesso em: 15 set. 2020.

JACOBI, P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

KITZMANN, D. Ambientalização de espaços educativos: aproximações conceituais e metodológicas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Porto Alegre, v. 18, p. 553-574, jan./jun. 2007.

KRUG, T. *et al.* **O Brasil e as mudanças climáticas**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/brasil-e-as-mudancas-climaticas.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMOS, R. A. C.; LOUREIRO, C. F. B. A educação ambiental e as políticas educacionais: um estudo nas escolas públicas de Teresópolis (RJ). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 279-292, maio/ago. 2011.

LAYRARGUES, P. P. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. *In: LOUREIRO, F.; LAYRARGUES, P.; CASTRO, R. (Org.). Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania.* São Paulo: Cortez, 2002. p. 179-220.

LAYRARGUES, P. P. Para onde vai a educação ambiental: o cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, [s.l.], v. 7, n. 14, p. 398-421, 2012.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEFF, E. **A complexidade ambiental.** São Paulo: Cortez, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar:** teoria e prática. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIBÂNEO, J. C. Didática e epistemologia: para além do debate entre a didática e as didáticas específicas. *In: VEIGA, I. P. A.; D'ÁVILA, C. (Org.). Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas.* Campinas: Papirus, 2008. p. 59-88.

LIBÂNEO, J. C. Licenciatura em Pedagogia: a ausência dos conteúdos específicos do ensino fundamental. *In: GATTI, B. A. et al. (Org.). Por uma política nacional de formação de professores.* São Paulo: UNESP, 2013. p. 73-94.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2008.

LIELL, C. C.; BAYER, A. Diferenças e similaridades na abordagem do tema transversal meio ambiente nos livros didáticos de Matemática utilizados na região Sul do Brasil e no estado de Baden-Württemberg da Alemanha. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 124-138, 2015.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LOPES, M. L. F. P. **Compreensões de licenciandos em Ciências da Natureza e Matemática sobre a temática ambiental e o processo educativo.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.

LOUREIRO, C. F. B. **Fundamentos e trajetórias da educação ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. *In: BRASIL. Ministério da Educação. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.* Brasília, DF: MEC, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: questões de vida**. São Paulo: Cortez, 2019.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, M. J. G. S. A hegemonia do discurso empresarial de sustentabilidade nos projetos de educação ambiental no contexto escolar: nova estratégia do capital. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 280-294, ago./dez. 2012.

LOUREIRO, C. F. B.; VASCONCELLOS, M. M. N. Colaboração entre o museu e a escola: uma estratégia metodológica potencializadora de projetos político pedagógicos emancipatórios. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. **Relatório das atividades do GT de Didática**. [S.l.: s.n.], 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MADEIRA, M. C. A. **Educação ambiental e educação matemática: uma busca pela interação**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2016.

MARCOMIN, F. E.; SILVA, A. D. A sustentável leveza da universidade. *In*: GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. **Sustentabilidades em diálogos**. Itajaí: Univali, 2010.

MENDES, A. C.; CARMO, J. S. Atribuições dadas à Matemática e ansiedade ante à Matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental. **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 50, p. 1368-1385, dez. 2014.

MENEGHETTI, R. C. G.; GIAQUINTO, D. F. Ensino e aprendizagem de matemática por meio de temas geradores no contexto de um banco comunitário. **Trilhas Pedagógicas**, Pirassununga, v. 10, n. 12, p. 374-388, ago. 2020.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 7. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 2000.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MIRANDA, S. A.; PEREIRA, E. C.; PEREIRA, V. A. Importância da Matemática: percepções sobre os saberes matemáticos dos pescadores artesanais. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 141-159, 2017.

MONTEIRO, H. S. R. Contribuições da etnomatemática para formação dos professores indígenas do estado do Tocantins. **Zetetiké**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 206-220, 2018.

MORALES, C. *et al.* **Uma história da educação matemática no Brasil através dos livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental**. 2003. Monografia (Especialização) – Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, 2003.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MUNIZ, C. A.; SILVA, H. A. Editorial. **Boletim SBEM**, [s.l.], n. 21, p. 1, 2013. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/Boletim21.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NOGUEIRA, M. L. S. L. S. **Práticas interdisciplinares em educação ambiental na educação básica**: o que nos revelam as pesquisas acadêmicas brasileiras. 2016. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **Complexo de formação de professores**: um novo modelo institucional para a formação de professores na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2017.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde**: cenários e incertezas para o Brasil. Brasília, DF, 2008.

ORSI, R. F. M. Ambientalização curricular: um diálogo necessário na educação superior. *In*: ANPED SUL, 10., 2014, Florianópolis. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2014.

PEREIRA, G. F. S. **Apropriação de conhecimentos científicos**: uma abordagem aos alimentos transgênicos. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

PINHEIRO, L. M. **Pedagogia de projetos**. Rio de Janeiro: Clube de Autores, 2016.

PINHO, C. O. *et al.* O ensino da geometria e a educação ambiental como tema transversal. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, n. 55, p. 125-138, 2017.

POLYA, G. **Sobre a resolução de problemas de matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.



REIGOTA, M. Ciência e sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental. **Avaliação**, Sorocaba, v. 12, n. 2, p. 219-232, jun. 2007.

RODRIGUES, M. M. A. **Políticas públicas**. São Paulo: Publifolha, 2010.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. Desafios da formação de professores iniciantes. **Páginas de Educación**, [s.l.], v. 6, p. 75-88, 2013.

ROSA, M.; OREY, D. K. Uma base teórica para fundamentar a existência de influências etnomatemáticas em salas de aula. **Currículo sem Fronteiras**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 538-560, set./dez. 2013.

SANDES, J. P.; MOREIRA G.E. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. **Revista @ambienteeducação**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 99-109, jan./abr. 2018.

SANTOS, M. X. **A formação em serviço no PNAIC de professores que ensinam Matemática e construções de práxis pedagógicas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

SANTOS, V. M. A matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão. **Caderno CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 25-38, jan. 2008.

SARTORI, A. S. T. Reflexões sobre o saber estatístico: uma problematização para aulas de Matemática a partir do tema “mudanças climáticas”. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, n. 22, p. 94-109, 2017.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D., GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Rio Grande, n. 1, p. 1-15, jul. 2009.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SATO, M.; TRAJBER, R. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **REMEA**, Rio Grande, v. esp., p. 1-9, set. 2010.

SAUVÉ, L. **Educação ambiental: pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAVIANI, D. Política educacional brasileira: limites e perspectivas. **Revista de Educação**, Campinas, n. 24, p. 7-16, jun. 2008.

SILVA, J. L. C. **A educação ambiental nos cursos de licenciatura da Universidade Federal do Pampa**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019.

SILVA, L. F. A.; CAVALCANTE, U. R. Matemática no cotidiano: educação ambiental no descarte de embalagens. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, n. 52, p. 42-48, 2016.

SORRENTINO, M. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

SORRENTINO, M. *et al.* (Org.). **Educação, agroecologia e bem viver**: transição ambientalista para sociedades sustentáveis. São Paulo: MH-Ambiente Natural, 2017.

SORRENTINO, M.; NASCIMENTO, E. Universidade e políticas de educação ambiental. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 15-38, set. 2009/fev. 2010.

SOUZA, A. C. C. O sujeito da paisagem, teias de poder, táticas e estratégias em educação matemática. *In*: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.

SOUZA, J. R.; PATARO, P. R. M. **Vontade de saber matemática**: 6º ano do ensino fundamental. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.

TREIN, L. D. **Carreira e remuneração docentes**: a Rede Estadual do Rio Grande do Sul e a Rede Municipal de Porto Alegre em foco. 2020. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

TRISTÃO, M. A educação ambiental e o paradigma da sustentabilidade em tempos de globalização. *In*: GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. **Sustentabilidades em diálogos**. Itajaí: Univali, 2010.

TUZZO, S. A. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: metafenômeno como gênese. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 4, n. 5, p. 140-158, 2016.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento**: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo. São Paulo: Libertad, 1995.

VASCONCELLOS, C. S. **Coordenação do trabalho pedagógico**: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula. São Paulo: Libertad, 2004.

ZANESCO, C. C.; JESUS JR, A. V.; ZANOL, I. C. Matemática e sustentabilidade no país da Copa. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, n. 50, p. 73-78, 2016.

ZICCARDI, L. R. N. **O curso de Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP)**: uma história de sua construção/desenvolvimento/legitimação. 2009. 408 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

## ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO



# Universidade Tuiuti do Paraná

Credenciada por Decreto Presidencial de 07 de Julho de 1997 - D.O.U nº 128, de 08 de Julho de 1997. Seção 1, Página 14295.

### CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado(a) Senhor(a)

Vimos pro meio desta apresentar a doutoranda Rosangela Silveira da Rosa, regularmente matriculada na Universidade Tuiuti do Paraná, com matrícula 2017208773e portadora da cédula de identidade nº 270327-4, residente à Rua Julio Willerding, 237, apto 31, bairro Fazenda, Itajaí – SC, telefone 48 9979 2516.

Solicitamos a concessão para a realização de pesquisa de campo documental (PDI, PPC, ementas de disciplinas, projetos, entre outros) necessária para o desenvolvimento e conclusão de sua tese de doutorado que tem como título "Educação Ambiental nos Cursos de Licenciatura em Matemática de Santa Catarina." sob orientação da Prof.ª Dra. Maria Arlete Rosa a ser apresentada no Programa de Pós Graduação em Educação – Mestrado e Doutorado desta instituição de ensino.

Colocamo-nos a disposição de V. Srª para qualquer esclarecimento.

Atenciosamente

Prof.ª Dra. Anita Helena Schlesener  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação

[tup.edu.br](http://www.tup.edu.br) | 41 3331-7700

Campus Prof. Sydney Lima Santos | Maricá: Rua Spínola A. Marcolino Santos, 345 - Santa Inês - 82010-350 - Curitiba - Paraná  
Campus Itaipuaçu: Rua Cleoza Inês de Souza, s/n - Itaipuaçu - 82215-180 - Curitiba - Paraná  
Campus Bela Vista: Rua Padre Lourenço Berriz, 249 - Itaipuaçu - 82200-280 - Curitiba - Paraná