

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

DANIANA DE COSTA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2017

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

DANIANA DE COSTA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional - Área de Concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.

Linha de pesquisa: Educação e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pontarolo

PATO BRANCO

2017

C373i

Costa, Daniana de.

Educação ambiental com modelagem matemática no ensino fundamental / Daniana de Costa. – 2017.

210 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pontarolo

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Pato Branco, PR, 2017.

Bibliografia: f. 128 – 135.

1. Meio ambiente. 2. Educação Ambiental Crítica. 3. Modelagem Matemática. 4. Práticas pedagógicas. I. Pontarolo, Edilson, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. III. Título.

CDD 22. ed. 330

Ficha Catalográfica elaborada por
Maria Juçara Vieira da Silveira CRB-9/1359
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Regional



TERMO DE APROVAÇÃO Nº 120

Título da Dissertação

Educação Ambiental com Modelagem Matemática no Ensino Fundamental.

Autora

Daniana de Costa

Esta dissertação foi apresentada às quatorze horas do dia 13 de dezembro de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRA EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL – Linha de Pesquisa Educação e Desenvolvimento – no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A autora foi arguida pela Banca Examinadora abaixo assinada, a qual, após deliberação, considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Edilson Pontarolo – UTFPR
Orientador

Prof^a Dr^a Mafalda Nesi Francischett - UNIOESTE
Examinadora

Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira – UFSCAR
Examinador

Visto da Coordenação

Prof. Dr. Gilson Ditzel Santos
Coordenador do PPGDR

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do PPGDR.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, maravilhosa graça e oportunidade concedida.

Aos meus pais, Ivo e Idilma, pela compreensão e orações.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edilson Pontarolo, pelo trabalho dedicado a esta pesquisa, zelo, paciência e horas de conversa.

Ao Prof. Dr. Edival Sebastião Teixeira pela atenção, importantes sugestões e empréstimos de livros.

Aos professores da banca examinadora, Prof^a Dr^a Mafalda Nesi Francischett e Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira, pela confiança, presteza e valiosas contribuições.

A Prof^a Dr^a Nilvania Aparecida de Mello pela colaboração.

Aos professores do PPGDR pelo aprendizado.

A coordenação e secretaria do PPGDR pela atenção.

A minha amiga Tereza Rachel Mafioleti, deixo registrado Lc 11:33, “Ninguém, depois de acender uma candeia, a põe em lugar escondido, nem debaixo do alqueire, mas no velador, a fim de que os que entrem vejam a luz.”.

A minha amiga Jacira Gauze pelo incentivo.

A Secretaria Municipal de Educação de São Lourenço do Oeste-SC, gestor escolar, equipe técnico-pedagógica e colegas de trabalho da Escola Básica Municipal Irmã Cecília pela compreensão.

Aos estudantes das turmas de 9^o ano de 2016 da Escola Básica Municipal Irmã Cecília, meu carinho e agradecimento especial.

Aos colegas da 7^a melhor turma do PPGDR e das demais disciplinas que cursei pelo bom convívio e lanches deliciosos.

Aos que intercederam por mim e que contribuíram para a concretização desta pesquisa.

“[...] Ele, entretanto, permanece fiel, pois não pode negar-se a si mesmo.”

2 Tm 2:13

COSTA, Daniana de. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

RESUMO

O objetivo desta dissertação foi investigar a prática da Educação Ambiental na disciplina de matemática por meio da Modelagem Matemática e a temática ambiental com o intuito de verificar as implicações deste processo, tanto para os aspectos das perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental, quanto para a Modelagem Matemática. O local da pesquisa foi uma escola municipal localizada na zona urbana de São Lourenço do Oeste - SC e os participantes foram estudantes de quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa ocorreu no segundo semestre de 2016 nas aulas regulares de matemática e a professora desta disciplina também assumiu o papel de pesquisadora. Para a coleta de dados foram aplicados questionários semiestruturados para cada estudante, previamente e após o desenvolvimento das atividades. Além deste instrumento de coleta de dados, foi utilizado um diário de campo para registro de observações no decorrer da pesquisa e, ao final, foram realizadas entrevistas por meio de grupo focal com os pesquisados. Os dados obtidos foram analisados por meio da técnica da Análise de Conteúdo. Quanto à Educação Ambiental, os resultados revelam que, uma quantidade significativa dos participantes passaram a compreender que a questão ambiental não é apenas de ordem da natureza, mas é da natureza e sociedade (socioambiental). Mesmo persistindo, por uma parte dos pesquisados, respostas relacionadas à conscientização, comportamentos e atitudes voltadas para o cuidado com a natureza, houve registros relativos à reflexão e criticidade no que tange ao meio ambiente. No tocante à Modelagem Matemática, as atividades possibilitaram maior clareza a respeito da realidade ambiental e melhor compreensão da matemática. Por outra parte, foram identificados registros concernentes à dificuldade quanto a aprendizagem da matemática e o processo de modelagem por parte dos pesquisados.

Palavras-chave: Meio ambiente. Educação Ambiental Crítica. Modelagem Matemática. Práticas pedagógicas.

COSTA, Daniana de. **ENVIRONMENTAL EDUCATION WITH MATHEMATICAL MODELING IN ELEMENTARY SCHOOL**. 2017. Master Thesis (Master Degree in Regional Development) - Postgraduate Program in Regional Development, Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2017.

ABSTRACT

The purpose of the present dissertation was to investigate the Environmental Education in the mathematics subject through the Mathematical Modeling and the environmental theme in order to verify the implications of this process, both for the aspects of the Conservative and Critical perspective of the Environmental Education and for the Mathematical Modeling. The research took place in a municipal school, located in São Lourenço do Oeste-SC, Brazil, urban zone, and the participants were students from four classrooms of the 9th grade of Elementary School. The research took place in the second term of 2016 in regular math classes, and the math teacher also took on the role of the researcher. Semi-structured surveys were applied to each student in order to collect data, before and after the development of the activities. In addition to this data collection instrument, during the research, a field diary was used to record the observations and in the end, the students were interviewed. The data was analyzed through the Content Analysis Technique. Regarding Environmental Education, the results show that a significant amount of participants came to understand that the environmental issue is not only environmental itself, but is relationship with society (socio-environmental). Even though, there were answers about awareness, behavior, and attitudes towards the care with de environment, there were recordings regarding to the reflection and criticism about the environment. Regarding the Mathematical Modeling, the activities made clearer the environmental reality and a better understanding of mathematics. On the other hand, there were recordings concerning the difficulty on learning math, and the modeling process on the part of the students.

Keywords: Environment. Critical Environmental Education. Mathematical Modeling. Pedagogical practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de São Lourenço do Oeste – SC.....	26
Figura 2 - Resultados de pesquisas sobre meio ambiente e EA na Educação Básica	54
Figura 3 - Fases da modelagem	62
Figura 4 - Modelo matemático que representa a lei da Função Linear	82
Figura 5 - Modelo matemático que representa a relação de dependência entre a área destruída (m^2) e o tempo (min)	83
Figura 6 - Simulação interativa do desmatamento na região amazônica	85
Figura 7- Média aproximada (kg)/dia de RSU produzida por habitante no Brasil.....	86
Figura 8 - Lei de formação da função do valor da fatura residencial de energia elétrica.....	89
Figura 9 - Simulação interativa do consumo residencial de energia elétrica	90
Figura 10 - Tela inicial da simulação interativa do modelo Consumo de Energia Elétrica	90
Figura 11- Gráficos da simulação do consumo residencial de energia elétrica.....	91
Figura 12 - Simulação do cálculo da fatura residencial de energia elétrica	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características das perspectivas Conservadoras e Críticas da Educação Ambiental.....	43
Quadro 2 - Focos temáticos e respectivas publicações.....	64
Quadro 3 - Modelo matemático para estimar o tempo para o desaparecimento da cobertura de floresta na Amazônia brasileira	83
Quadro 4 - Relaciona a média de RSU (kg) produzida diariamente no Brasil e a quantidade de habitantes	87
Quadro 5 - Modelo matemático que representa o valor da fatura de energia elétrica das residências	89
Quadro 6 - Tentativa para obter o modelo da fatura residencial de água	94
Quadro 7 - Tabela de frequência, gráficos de colunas e de setores	97
Quadro 8 - Síntese dos resultados obtidos na pesquisa	123
Quadro 9 - Categorização das respostas da questão: O que você entende por meio ambiente?	146
Quadro 10 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você entende por meio ambiente?	146
Quadro 11 - Categorização das respostas da questão: Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?	146
Quadro 12 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?	147
Quadro 13 - Categorização das respostas da questão: Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?.....	147
Quadro 14 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?...	147
Quadro 15 - Categorização das respostas da questão: Você já participou de algum projeto sobre meio ambiente na escola? Quais disciplinas faziam parte do projeto?	148
Quadro 16 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você já participou de algum projeto sobre meio ambiente na escola e quais disciplinas faziam parte do projeto? .	148
Quadro 17 - Categorização das respostas da questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?	148
Quadro 18 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?	149

Quadro 19 - Categorização das respostas da questão: Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?	149
Quadro 20 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?.....	149
Quadro 21 - Categorização das respostas da questão: Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence esta tarefa?	149
Quadro 22 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence essa tarefa?	150
Quadro 23 - Categorização das respostas da questão: O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?	151
Quadro 24 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?	151
Quadro 25 - Categorização das respostas da questão: Você acha importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	151
Quadro 26 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?.....	152
Quadro 27 - Categorização das respostas da questão: O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?	152
Quadro 28 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?.....	152
Quadro 29 - Categorização das respostas da questão: O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/ quais disciplinas? Por quê?	153
Quadro 30 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?	153
Quadro 31 - Categorização das respostas da questão: Você gostou de tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	153
Quadro 32 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você gostou de tratar sobre o meio ambiente na matemática? Por quê?.....	154

Quadro 33 - Categorização das respostas da questão: Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?	154
Quadro 34 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?	154
Quadro 35 - Categorização das respostas da questão: O ensino de matemática a partir da temática ambiental facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?	155
Quadro 36 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O ensino de matemática, a partir da temática ambiental, facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?	155
Quadro 37 - Categorização das respostas da questão: As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?.....	155
Quadro 38 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais? ...	155
Quadro 39 - Categorização das respostas da questão: As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?	156
Quadro 40 - Frequência das categorias dos registros da questão: As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?	156
Quadro 41 - Categorização das respostas da questão: As atividades contribuíram você aprender ou gostar mais de matemática?	156
Quadro 42 - Frequência das categorias dos registros da questão: As atividades contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?	157
Quadro 43 - Categorização das respostas da questão: O que você mais gostou nas atividades?	157
Quadro 44 - Frequência das categorias dos registros da questão: O que você mais gostou nas atividades?	157
Quadro 45 - Categorização da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	158
Quadro 46 - Frequência das categorias da unidade temática Compreensão de meio ambiente.	158
Quadro 47 - Categorização da unidade temática Meio ambiente e consumo.....	158
Quadro 48 - Frequência das categorias da unidade temática Meio ambiente e consumo.	158
Quadro 49 - Categorização da unidade temática Modelagem Matemática	159

Quadro 50 - Frequência das categorias da unidade temática Desenvolvimento das atividades	159
Quadro 51 - Categorização da unidade temática Ambiente interativo	159
Quadro 52 - Frequência das categorias da unidade temática Ambiente interativo	159
Quadro 53 - Categorização da unidade temática Modelagem Matemática	159
Quadro 54 - Frequência das categorias da unidade temática Modelagem Matemática.....	160
Quadro 55 - Frequência das unidades temáticas dos registros em Diário de Campo.....	160
Quadro 56 - Categorização da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	161
Quadro 57 - Frequência das categorias da unidade temática Compreensão de meio.....	161
Quadro 58 - Categorização da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente	161
Quadro 59 - Frequência das categorias da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente.....	161
Quadro 60 - Categorização da unidade temática Crise ambiental.....	162
Quadro 61 - Frequência das categorias da unidade temática Crise ambiental	162
Quadro 62 - Categorização da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola	162
Quadro 63 - Frequência das categorias da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola	162
Quadro 64 - Categorização da unidade temática Desenvolvimento das atividades	163
Quadro 65 - Frequência das categorias da unidade temática Desenvolvimento das atividades	163
Quadro 66 - Frequência das unidades temáticas dos registros das entrevistas de Grupo Focal	163
Quadro 67 - <i>Corpus</i> da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	166
Quadro 68 - <i>Corpus</i> da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola.....	167
Quadro 69 - <i>Corpus</i> da unidade temática Tratamento da temática ambiental na matemática	168
Quadro 70 - <i>Corpus</i> da unidade temática Participação em projetos sobre o meio ambiente .	169
Quadro 71 - <i>Corpus</i> da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na escola	171
Quadro 72 - <i>Corpus</i> da unidade temática Percepção de problemas ambientais locais.....	173
Quadro 73 - <i>Corpus</i> da unidade temática Cuidado com o meio ambiente	175
Quadro 74 - <i>Corpus</i> da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	177
Quadro 75 - <i>Corpus</i> da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na matemática.....	180

Quadro 76 - <i>Corpus</i> da unidade temática Contribuições do tratamento da temática ambiental na matemática.....	182
Quadro 77 - <i>Corpus</i> da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola.....	184
Quadro 78 - <i>Corpus</i> da unidade temática Contribuição da temática ambiental na matemática	186
Quadro 79 - <i>Corpus</i> da unidade temática Gosto pelo tratamento da temática ambiental na matemática.....	188
Quadro 80 - <i>Corpus</i> da unidade temática ao Ensino da matemática e o meio ambiente.....	190
Quadro 81 - <i>Corpus</i> da unidade temática Situações reais e a matemática	192
Quadro 82 - <i>Corpus</i> da unidade temática Ensino de matemática e as atividades realizadas .	194
Quadro 83 - <i>Corpus</i> da unidade temática Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas	196
Quadro 84 - <i>Corpus</i> da unidade temática Gosto pelas atividades	197
Quadro 85 - <i>Corpus</i> da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	198
Quadro 86 - <i>Corpus</i> da unidade temática Meio ambiente e consumo.....	201
Quadro 87 - <i>Corpus</i> da unidade temática Desenvolvimento das atividades	202
Quadro 88 - <i>Corpus</i> da unidade temática Ambiente interativo	203
Quadro 89 - <i>Corpus</i> da unidade temática Modelagem Matemática	204
Quadro 90 - <i>Corpus</i> da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	205
Quadro 91 - <i>Corpus</i> da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente	207
Quadro 92 - <i>Corpus</i> da unidade temática Crise Ambiental.....	208
Quadro 93 - <i>Corpus</i> da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola.....	209
Quadro 94 - <i>Corpus</i> da unidade temática Desenvolvimento das atividades	210

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Escola Básica Municipal Irmã Cecília	26
Imagem 2 - Estudantes do 9º ano fotografando o ambiente	78
Imagem 3 - Socialização da Leitura do Ambiente	79
Imagem 4 - Painel com as fotografias da Leitura do Ambiente	80
Imagem 5 - Atividade realizada no Laboratório de Informática da EBMIC	84
Imagem 6 - Estudantes resolvendo a atividade em grupo	88
Imagem 7 - Discussão sobre o tema Água	93
Imagem 8 - Resolução da atividade de modelagem em grupo	93
Imagem 9 - Coleta de dados (imagens, anotações, informações em áudio)	95
Imagem 10 - Socialização dos modelos em sala de aula	95
Imagem 11 - Separação e quantificação de RSU nas residências dos estudantes	98
Imagem 12 - Dados coletados organizados na tabela de frequência	98
Imagem 13 - Regra de três simples para calcular os graus para cada fatia do gráfico de setores	99
Imagem 14 - Gráfico de colunas.....	99
Imagem 15 - Gráfico de setores.....	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Distribuição percentual da unidade temática Compreensão de meio ambiente.....	68
Gráfico 2 - Distribuição percentual da unidade temática Tratamento da temática ambiental nas disciplinas	69
Gráfico 3 - Distribuição percentual da unidade temática Possibilidade do tratamento da temática ambiental na matemática.....	70
Gráfico 4 - Distribuição percentual da unidade temática Participação em projetos sobre o meio ambiente.....	72
Gráfico 5 - Distribuição percentual da unidade temática do Tratamento da temática ambiental na escola	73
Gráfico 6 - Distribuição percentual da unidade temática Percepção da existência de problemas ambientais locais.....	74
Gráfico 7 - Distribuição percentual da unidade temática Cuidado com o meio ambiente	75
Gráfico 8 - Distribuição percentual das unidades temáticas dos registros das entrevistas de GF	101
Gráfico 9 - Distribuição percentual das categorias dos registros das entrevistas de GF	102
Gráfico 10 - Distribuição percentual das unidades temáticas dos registros em DC.....	103
Gráfico 11- Distribuição percentual das categorias dos registros em DC.....	103
Gráfico 12 - Distribuição percentual da unidade temática Compreensão de meio ambiente .	105
Gráfico 13 - Distribuição percentual da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na matemática.....	107
Gráfico 14 - Distribuição percentual da unidade temática Implicações do tratamento da temática ambiental na matemática.....	108
Gráfico 15 - Distribuição percentual da unidade temática Tratamento da temática ambiental nas disciplinas.....	109
Gráfico 16 - Distribuição percentual da unidade temática Contribuições do tratamento da temática ambiental.....	111
Gráfico 17- Distribuição percentual da unidade temática Gosto pela temática ambiental na matemática.....	114
Gráfico 18 - Distribuição percentual da unidade temática Ensino da matemática e meio ambiente.....	116
Gráfico 19 - Distribuição percentual da unidade temática Situações reais na matemática	117

Gráfico 20 - Distribuição percentual da unidade temática Contribuições das atividades frente aos problemas ambientais	120
Gráfico 21- Distribuição percentual da unidade temática Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas	121
Gráfico 22 - Distribuição percentual da unidade temática Preferência dos estudantes frente às atividades realizadas	122

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
EBMIC	Escola Básica Municipal Irmã Cecília
EF	Ensino Fundamental
GEEM	Grupo de Estudo do Ensino de Matemática
GF	Grupo Focal
LDBN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MIT	Massachusetts Institute of Technology
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGDR	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
QF	Questionário Final
QI	Questionário Inicial
REA	Recurso Educacional Aberto
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SED	Secretaria de Estado da Educação
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	26
3 RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	32
3.1 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	32
3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVE HISTÓRICO	37
3.3 AS PERSPECTIVAS CONSERVADORA E CRÍTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	41
3.4 ASPECTO FORMAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL	44
3.4.1 Educação Ambiental segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais	45
3.4.2 A Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental	48
3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL	50
4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIALOGANDO COM A MATEMÁTICA	57
4.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	57
4.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA	62
5 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA	66
5.1 O DIAGNÓSTICO NO PROCESSO INVESTIGATIVO	66
5.1.1 As categorias do diagnóstico	66
5.2 O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	75
5.2.1 Leitura do ambiente	77
5.2.2 Modelando a destruição da Floresta Amazônica	81
5.2.3 Atividade de modelagem ancorada por simulações interativas	84
5.2.4 Modelagem da produção RSU no Brasil	85
5.2.5 Modelagem do consumo residencial de energia elétrica ancorada por simulações interativas	88
5.2.6 Modelagem do consumo residencial de água	92
5.2.7 Modelando a coleta de resíduos para reciclagem	94
5.2.8 Modelagem da coleta de RSU no município	96
5.2.9 Modelagem do tratamento do RSU nas residências dos estudantes	97
6 ANÁLISES E DISCUSSÕES	101
6.1 QUANTO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL	104
6.2 QUANTO À MODELAGEM MATEMÁTICA	113

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	128
APÊNDICES	136
Apêndice A – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)	136
Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	138
Apêndice C – Termo de consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV)	140
Apêndice D – Questionário diagnóstico semiestruturado individual inicial	142
Apêndice E – Roteiro semiestruturado para entrevista de Grupo Focal	143
Apêndice F - Questionário diagnóstico semiestruturado individual final	144
Apêndice G - Texto para a atividade Consumo residencial de água	145
Apêndice H - Categorização das respostas do Questionário Inicial	146
Apêndice I - Categorização do Questionário Final	151
Apêndice K - Categorização dos registros das entrevistas de Grupo Focal	161
Apêndice L - <i>Corpus</i> das unidades temáticas dos registros do Questionário Inicial	164
Apêndice M - <i>Corpus</i> das unidades temáticas dos registros do Questionário Final	176
Apêndice N - <i>Corpus</i> das unidades temáticas dos registros em Diário de Campo	198
Apêndice O - <i>Corpus</i> das unidades temáticas das entrevistas de Grupo Focal	205

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem origem em minha trajetória acadêmica e profissional, pois ao longo deste percurso emergiram as motivações e os questionamentos que contribuíram para o desenvolvimento deste estudo.

A participação no Projeto de Iniciação Científica¹ durante o curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR - Campus Pato Branco ampliou o meu contato com a pesquisa, esta por sua vez, possibilitou-me maior conhecimento sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, assunto que despertava em mim um interesse especial desde a graduação. Tendo em vista a modelagem² e a Pedagogia da Alternância, foram produzidos três artigos³ no período da Iniciação Científica (TEIXEIRA; COSTA, 2007, TEIXEIRA; COSTA; PERUZZO, 2007, TEIXEIRA; COSTA, 2007).

Justifico o interesse pela modelagem, pois esta viabiliza um ensino de matemática diferente daquele que faz com que os estudantes apenas “vejam” os objetos matemáticos e os aceitem pelo fato de serem apresentados como verdades prontas e, muitas vezes, desprovidas de significado (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013), além de permitir a superação de um ensino meramente livresco, o qual acaba trazendo-me um certo incômodo ao ministrar as aulas.

Em 2014, na condição de docente na Rede Estadual de Santa Catarina, tive a oportunidade de participar do *Curso de Formação Continuada: Diversidades, Educação Ambiental no Currículo da Educação Básica, princípios educativos da Proposta Curricular de Santa Catarina*, ofertado pela SED/SC. Este curso proporcionou-me um contato maior com a Educação Ambiental que provocou em mim questionamentos sobre como articular as questões ambientais na matemática e, quais seriam as implicações deste processo para a prática pedagógica, levando-me a pensar em uma aproximação entre modelagem e Educação Ambiental.

Segundo Biembengut e Hein (2011), na literatura existem diversas definições para modelagem, pois existem várias formas de produzir modelagem. De maneira geral, a

¹ Projeto intitulado Referenciais Teóricos e Metodológicos da Educação do Campo: a Pedagogia da Alternância, coordenado pelo professor Dr. Edival Sebastião Teixeira.

² No texto, modelagem refere-se a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

³ Os artigos trazem à tona uma discussão sobre as aproximações teórico-metodológicas entre o método da alternância e a modelagem e lançam a hipótese de que a modelagem se constitui como uma estratégia adequada para o ensino de matemática no contexto da Pedagogia da Alternância.

modelagem está delimitada como a construção de modelos matemáticos no processo pedagógico sendo que, “[...] o conjunto de símbolos e relações matemáticas que *traduzem de alguma forma, um fenômeno em questão ou situação real* é denominado “modelo matemático”” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 12, grifo nosso).

Complementarmente, Bassanezi (2013) explica que, um modelo matemático representa o objeto em estudo que pode ser uma situação-problema proveniente do cotidiano ou de outra área do conhecimento.

No ano de 2015, quando passei a fazer parte do quadro de professores efetivos da Rede Municipal de São Lourenço do Oeste - SC, o tratamento e a discussão das questões ambientais em algumas escolas da Rede Municipal passaram a ser observadas por mim sob um olhar mais atento. Chamou-me a atenção o fato de que o assunto costuma ser abordado de maneira esporádica por meio de projetos pontuais desenvolvidos pela equipe pedagógica, sem continuidade, ou quase que, exclusivamente por algumas disciplinas apenas.

Tal constatação foi confirmada na pesquisa de Avila (2015) realizada com os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de São Lourenço do Oeste - SC. Segundo Avila (2015), as ações relacionadas com a Educação Ambiental estão presentes em todas as escolas da Rede Municipal, porém se mostram insuficientes, pois acontecem de modo esporádico e com pouca relevância. Pesquisas desenvolvidas em escolas da região sudoeste do Paraná e que versam sobre a Educação Ambiental no contexto escolar apresentaram resultados semelhantes.

Sander (2012) identificou que as práticas pedagógicas de Educação Ambiental dos professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Pato Branco – PR são esporádicas, superficiais e ocorrem com maior frequência na ciências e na geografia. De maneira similar, em investigação com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Pato Branco – PR, Saccol (2012) atestou que, a questão do meio ambiente está intimamente ligada às disciplinas de ciências e geografia ou às datas comemorativas.

Kus (2012) identificou que as práticas pedagógicas de Educação Ambiental dos professores do Ensino Médio da Rede Estadual do município de Clevelândia – PR são pontuais e as disciplinas apontadas pelos professores como sendo as mais adequadas para a realização de tais práticas são a biologia, a química e a geografia.

Tendo como aporte as pesquisas de Sander; Saccol; Kus (2012) e Avila (2015) é possível afirmar que, ainda é muito comum a associação da temática ambiental apenas com a geografia e ciências. O fato de na concepção de uma quantidade expressiva de professores observados existir maior possibilidade – e eventualmente única – para a realização de um

trabalho pedagógico voltado para a Educação Ambiental em algumas disciplinas, enquanto que em outras não, é significativo e também preocupante porque a Educação Ambiental é necessária para provocar mudanças em um cenário de crise, imerso em uma sociedade de risco decorrente do próprio desenvolvimento técnico-econômico (BECK, 1997) que ameaça a biodiversidade, portanto, o ser humano inclusive.

Sobretudo, ao pensar sobre o que ocorre na realidade da maioria das escolas onde são desenvolvidos projetos que versam sobre o meio ambiente, os quais “[...] enfrentam ainda o desafio de deixarem de ser ‘artificiais’, isto é, impostos de cima para baixo, ou encomendados, para se tornarem espontâneos [...]” (SEGURA, 2001, p. 61).

Contudo, neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem que a temática ambiental seja tratada de modo transversal, o que significa que pode – e deve – permear a concepção e a prática das diferentes áreas, conteúdos e orientações didáticas. Além de que, pressupõe uma integração das áreas do conhecimento (BRASIL, 1997).

Conforme a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, Lei Nº 9795/99), a Educação Ambiental deve estar presente de maneira articulada, contínua e com viés interdisciplinar em todos os níveis e modalidades de ensino formal e não formal. Ademais, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), reafirmam a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental na Educação Básica e Superior, além de evidenciar o seu enfoque interdisciplinar (BRASIL, 1999; 2012).

Frente a importância do tratamento das questões ambientais e da Educação Ambiental no contexto escolar, veio à tona a pergunta de pesquisa:

Quais as implicações de práticas pedagógicas subsidiadas pela Modelagem Matemática e a temática ambiental para a prática da Educação Ambiental na disciplina de matemática?

Diante do exposto, a presente pesquisa mobilizou a modelagem e a temática ambiental para a prática da Educação Ambiental na matemática (BRASIL, 1997; 1999; 2012).

O objetivo geral deste estudo foi investigar a prática da Educação Ambiental na disciplina de matemática por meio da Modelagem Matemática e a temática ambiental com o intuito de verificar as implicações deste processo, tanto para os aspectos das perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental, quanto para a Modelagem Matemática.

Para alcançá-lo foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar aspectos da Educação Ambiental Conservadora e Crítica;
- b) Diagnosticar características concernentes à relação homem-ambiente e à Educação Ambiental dos participantes da pesquisa, antes da realização das atividades;

- c) Realizar atividades de modelagem mobilizando a temática ambiental;
- d) Diagnosticar características concernentes à relação homem-ambiente, aspectos das perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental e da modelagem, após a realização das atividades;
- d) Comparar os resultados obtidos antes e após a realização das atividades.

No Capítulo 2 farei uma explanação sobre a metodologia que subsidia a pesquisa. Esta segue uma abordagem qualitativa, pois apresenta dados descritivos a respeito do objeto de investigação (GODOY, 1995), com aspectos quantitativos, devido a análise e apresentação dos resultados obtidos. O ‘ambiente natural’ de investigação foi a sala de aula em turmas nas quais a professora de matemática também assumiu o papel de pesquisadora participante (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para a coleta de dados foram aplicados questionários semiestruturados para cada participante da pesquisa, previamente e após a realização das práticas pedagógicas. Durante o processo de investigação, foi utilizado um diário de campo para registro das observações. Após as atividades também foi realizada uma sessão de entrevista mediada pela técnica de grupo focal para grupo de estudantes composto por no máximo dez componentes.

Cada conjunto de dados obtidos foi analisado por meio da técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016).

No Capítulo 3 iniciarei a discussão teórica sobre a relação homem-natureza e a Educação Ambiental. Na Seção 3.1 apresentarei um breve histórico da problemática ambiental relacionando-o com o modo de pensar da sociedade ocidental, oriundo do paradigma da ciência moderna (SANTOS, 2008).

Frente à crise ambiental, surgiu a Educação Ambiental (LAYRARGUES, 2006), a qual será abordada a partir de seu contexto histórico na Seção 3.2. Ainda nesse capítulo serão apresentadas características das perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental.

Na Seção 3.4 tratarei sobre o respaldo legal da Educação Ambiental. Ao findar o capítulo, na Seção 3.5 será discutido sobre a Educação Ambiental no Ensino Fundamental.

No Capítulo 4 estabelecerei um diálogo entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática. Na primeira seção, apresentarei um breve histórico da modelagem na Educação Matemática e, na segunda, sobre a Educação Ambiental no ensino de matemática.

O Capítulo 5 versará sobre a pesquisa de campo. A primeira seção será reservada para a análise e discussão dos resultados do questionário aplicado antes da realização das práticas pedagógicas. Na sequência, serão apresentadas as atividades realizadas nas aulas de matemática.

Os resultados e discussões do questionário aplicado após a realização das atividades, registros em diário de campo e das entrevistas de grupo focal constarão no Capítulo 6.

O Capítulo 7 trará à tona as conclusões e considerações finais deste trabalho.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo explanarei sobre a metodologia que sustenta o processo da pesquisa.

A pesquisa de campo foi realizada com estudantes de quatro turmas de 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Irmã Cecília (Imagem 1), situada no município de São Lourenço do Oeste - SC (Figura 1).



Imagem 1- Escola Básica Municipal Irmã Cecília

Fonte: Autoria própria.



Figura 1 - Localização do município de São Lourenço do Oeste – SC

Fonte: Wikipédia (2017).

O município de São Lourenço do Oeste está localizado no Noroeste da mesorregião Oeste de Santa Catarina, faz divisa ao Norte com o Paraná e está na faixa de fronteira brasileira, distante cerca de 110 km da Argentina (PREFEITURA..., 2017).

Sua emancipação ocorreu em 1958, principalmente por habitantes de origem alemã e italiana vindos de diversas partes da Região Sul do país. O município possui uma área de 356,316 Km² e, segundo o Censo de 2010, uma população de 21792 habitantes, dos quais 16880 (77,46%) residentes na zona urbana e 4912 (22,54%) na zona rural (IBGE, 2017). A indústria moveleira e alimentícia constituem as principais fontes econômicas do município, seguidos do comércio, prestação de serviços e a bovinocultura leiteira (PREFEITURA..., 2017).

No ano de 2012 houve a expansão da municipalização do ensino público. Após este processo, a Rede Municipal de Educação passou a atender, além da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, um total de sete escolas dos anos finais do Ensino Fundamental, três estão localizadas na zona rural e quatro na zona urbana do município.

Dentre essas escolas, a Escola Básica Municipal Irmã Cecília foi escolhida para a realização da pesquisa, pois a pesquisadora atua como docente da disciplina de matemática nesta instituição.

No ano de 2016 a escola atendia 538 estudantes, seis turmas dos anos iniciais (1º ao 5º ano) e quatorze turmas dos anos finais (6º ao 9º ano). As turmas escolhidas para a investigação totalizaram 79 alunos do 9º ano, duas turmas do período matutino, com 19 e 20 estudantes respectivamente, e duas turmas do vespertino, com 20 e 21 estudantes, dos quais 39 são do sexo feminino e 40 do sexo masculino, com predomínio de residentes na área urbana do município.

Como os participantes da pesquisa tinham idade entre 13 e 17 anos, foi necessária a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice A), a autorização do responsável legal por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) e Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV) (Apêndice C) para a participação na pesquisa.

Não foram considerados critérios específicos para a seleção dos participantes, tais como situação social, econômica ou turmas que apresentassem maior ou menor dificuldade de aprendizagem. Participaram da pesquisa estudantes de ambos os sexos, com idade entre 13 e 17 anos, matriculados em uma das quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Irmã Cecília e que estiveram de acordo com o proposto nos Apêndices A, B e C.

Inicialmente, houve uma conversa entre a pesquisadora, um professor do PPGDR-UTFPR, o professor orientador da pesquisa e a diretora da escola. O propósito da conversa foi explicar sobre o projeto de pesquisa, sua intencionalidade e para fazer o pedido de autorização para a execução do projeto na escola. Após a conversa foi realizado um pedido de autorização formal à escola, o qual foi autorizado pela instituição de ensino.

Após a autorização da escola, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) da UTFPR para apreciação sob CAAE 57206916.7.0000.5547 e foi aprovado mediante o Parecer nº 1.628.131.

Subsequentemente ao registro e aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP da UTFPR e legalização do trâmite dos termos de consentimento do responsável e assentimento dos adolescentes participantes da pesquisa, os estudantes tiveram encontros semanais com a pesquisadora no decorrer das aulas regulares de matemática (quatro aulas semanais com duração de 45 minutos cada) no segundo semestre (3º e 4º bimestres - agosto a novembro) de 2016.

A pesquisa de campo envolveu atividades de modelagem que mobilizaram a temática ambiental e que estiveram de acordo com os conteúdos propostos no planejamento anual de matemática construído no início do ano letivo por todos os professores desta disciplina que atuam na Rede Municipal.

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa com aspectos quantitativos. A abordagem é qualitativa porque “o mundo empírico em seu ambiente natural” (GODOY, 1995, p. 62) foi considerado como fonte direta dos dados, assim o ambiente e as pessoas nele inseridas foram olhados holisticamente e a pesquisadora se constituiu como instrumento fundamental de coleta de dados (GODOY, 1995). Além disso, conforme o autor supracitado, o foco de interesse foi se definindo à medida que o estudo se desenvolveu, levando em conta a relação dialética entre os dados obtidos e a teoria, com o intento de compreender o fenômeno sob a ótica dos participantes da pesquisa, assim todos os pontos de vista foram importantes para esclarecer o dinamismo interno da situação investigada.

O aspecto quantitativo se caracterizou pela análise e apresentação dos dados obtidos. Para esse fim, foi utilizada a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) que apresenta os resultados de modo quantificado sob a forma percentual e por meio de gráficos.

O “ambiente natural” da pesquisa foi a sala de aula em turmas nas quais a professora de matemática assumiu também o papel de pesquisadora participante, interagindo com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A coleta de dados priorizou o registro descritivo combinando questionários

semiestruturado individual, entrevista de grupo focal e observação direta com registro em diário de campo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Ao acompanhar as experiências dos participantes, a pesquisadora “[...] pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações.” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26).

Inicialmente, foi aplicado aos participantes da pesquisa um questionário semiestruturado individual (Apêndice D), com o intuito de diagnosticar a compreensão dos estudantes quanto à temática ambiental e sobre o tratamento da Educação Ambiental no contexto em que eles estavam inseridos.

Na etapa final da pesquisa de campo e, antes da realização da entrevista de grupo focal (GF), foi aplicado novamente um questionário semiestruturado (Apêndice F), pois houve estudantes que não se sentiram à vontade para expressar suas ideias no momento da entrevista. Assim, foi optado pelo questionário semiestruturado para que esses estudantes pudessem se expressar na linguagem escrita. Diante disso, foi optado em aplicar o questionário foi aplicado para todos os participantes para que fosse levantado o máximo de informações possíveis referente ao objeto de investigação.

Durante a pesquisa de campo, a descrição das atividades e as observações consideradas relevantes em relação aos objetivos da pesquisa e inclusive todas as informações que não fizeram diretamente parte das entrevistas foram registradas em um diário de campo (MINAYO, 2014).

Após a finalização da pesquisa de campo, os participantes foram convidados a participar da entrevista de grupo focal para que fossem coletados dados qualitativos relativos à compreensão dos estudantes sobre a realização das atividades e, por meio da interação envolvendo a professora pesquisadora e os estudantes, “acrescentar profundidade e dimensão ao conhecimento” (GOMES, 2005, p. 282-283).

Segundo Ressel et al. (2008, p. 780) “Os GFs são grupos de discussão que dialogam sobre um tema em particular, ao receberem estímulos apropriados para o debate”, sendo que, neste caso, foi considerado como estímulo um roteiro semiestruturado de questões abertas que abordaram aspectos da temática ambiental. Desse modo, o moderador lança as questões e segue estimulando o debate tendo o cuidado para que o grupo se mantenha com o foco no tema proposto. O roteiro semiestruturado para o GF foi delineado a partir da formulação de uma pergunta central acompanhada de alguns itens que conduziram o tema rumo à focalização (MINAYO, 2014).

Em cada uma das turmas os estudantes foram divididos em dois grupos de tal maneira que foram obtidos oito GFs com oito a doze participantes. Alguns estudantes não

participaram, pois afirmaram não se sentirem à vontade. Cada um dos grupos participou apenas de uma sessão de GF que teve no máximo uma hora de duração. Os participantes sentaram em círculo para possibilitar uma melhor interação entre eles e todas as entrevistas foram gravadas em áudio.

Cada sessão foi balizada por momentos, conforme descrito por Dall’Agnol e Trench (1999): abertura da sessão (boas vindas, apresentação dos participantes, informações acerca dos objetivos e finalidades da pesquisa e da entrevista); orientações sobre o debate, estabelecimento do setting (destacar quanto aos aspectos éticos da pesquisa e das discussões, orientar quanto ouvir com atenção, falar um de cada vez, respeitar a ideia do colega), debate (concentrar no guia de temas - roteiro semiestruturado), síntese dos momentos anteriores e encerramento da sessão (agradecimentos).

As entrevistas foram gravadas em áudio, as atividades de apresentação e discussão das situações-problema e respectivos modelos matemáticos foram fotografados.

Os dados obtidos foram analisados por meio da técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) que pode ser entendida como um conjunto de instrumentos metodológicos ou de técnicas de análise das comunicações utilizados para interpretação de materiais escritos, chamados de documentos (BARDIN, 2016).

Dentre o conjunto de técnicas da Análise de Conteúdo, foi utilizada a Análise por Categorias, em que o texto é desmembrado em unidades, ou seja, em categorias que podem ser definidas a priori, por meio das hipóteses e objetivos pré-estabelecidos, ou, a posteriori, quando as categorias são definidas no decorrer do processo de análise e os títulos das categorias são definidos no final do estudo (BARDIN, 2016).

Segundo Bardin (2016), esse método pode ser organizado em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados (inferência e interpretação).

A fase da pré-análise compreende a organização dos dados. Para tanto, o material foi transcrito. Sequencialmente, foi realizada a leitura flutuante, ou seja, foi estabelecido um primeiro contato com o material escrito objetivando a constituição do corpus (material de análise), a formulação de hipóteses (afirmações provisórias que serão confirmadas ou não no processo de análise), objetivos (finalidades a que o pesquisador se propõe) e elaboração dos indicadores (o que se sobressai na análise e que orientará a interpretação).

A fim de que fosse constituído o *corpus*, foram observadas as seguintes regras:

[...] *exaustividade* (deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada); *representatividade* (a amostra deve representar o universo); *homogeneidade* (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes); *pertinência* (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa) e *exclusividade* (um elemento não deve ser

classificado em mais de uma categoria) (CÂMARA, 2013, p. 183).

Neste processo, foi feito o recorte, delimitação dos elementos do material que foram considerados no momento da análise para obter as unidades de registro, “[...] unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial.” (BARDIN, 2016, p. 134). Feito isto, as unidades de registro foram agrupadas de acordo com as relações de semelhanças (analogias).

No entanto, para que fosse realizada a contagem das unidades de registros para cada grupo analógico, foi necessária a *codificação*, em que os dados brutos foram transformados sistematicamente e agregados em unidades para descrever as características do conteúdo.

A classificação e agregação, escolha das categorias definidas como assuntos ou classes que reúnem um conjunto de princípios, foi definida levando em conta que “As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos.” (BARDIN, 2016, p. 147).

Na terceira fase, o que interessa é o conteúdo latente, “[...] o sentido que se encontra por trás do imediatamente apreendido.” (CÂMARA, 2013, p. 188) com o intuito de que os resultados se tornem válidos e significativos. Nessa fase foram utilizadas operações da estatística descritiva, quadros e gráficos para a apresentação dos resultados da pesquisa.

3 RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Neste capítulo dissertarei sobre a relação homem-natureza, a crise ambiental e a Educação Ambiental em seu contexto histórico. A Seção 3.1 tratará da relação homem-natureza e a problemática ambiental. Na Seção 3.2 será apresentado um breve histórico da Educação Ambiental, na Seção 3.3 uma discussão sobre as perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental e, na Seção 3.4, o aspecto formal da Educação Ambiental. A Seção 3.5 versará sobre a Educação Ambiental no Ensino Fundamental.

3.1 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

A relação homem-natureza foi se tornando cada vez mais predatória desde a Revolução Industrial (TOZONI-REIS, 2008) ocasionando a degradação ambiental e o aprofundamento das desigualdades sociais que engendram uma das maiores crises da modernidade, a crise ambiental (LEFF, 2010), que só tem se agravado, pois o ambiente vem dando mostras de sua instabilidade.

A problemática relacionada às questões ambientais é também entendida por Leff (2010) como crise de civilização, devido à sua origem calcada no modo de pensar da sociedade ocidental. Por este motivo, para o autor supracitado, essa crise é, sobretudo, um problema de conhecimento que implica “[...] o repensar o ser do mundo complexo [...]” (LEFF, 2010, p. 191) a fim de uma reconstrução e reapropriação do mundo.

Nesse sentido, a crise ambiental questiona a racionalidade econômica e tecnológica dominante e pode ser interpretada pelo efeito da acumulação de capital, maximização de lucro em curto prazo e formas de consumo que conduzem a uma exploração da natureza que afeta até mesmo as condições de regeneração dos ecossistemas naturais. E ainda, devido à sua não neutralidade, decorrente da tensão entre diferentes interesses sociais e econômicos gerando efeitos econômicos, ecológicos e culturais desiguais sobre diferentes regiões, populações, classes e grupos sociais (LEFF, 2010).

Tozoni-Reis (2008) aponta que, dentre outros fatores, a crise ambiental está relacionada com a ideia da superioridade do ser humano em relação à natureza, pelo fato da relação homem-natureza ser mediada pelos conhecimentos técnicos-científicos.

Sobretudo, a ciência moderna, hegemônica e totalitária, a qual se baseia na total separação entre homem e natureza reafirma e realimenta a certeza da superioridade do homem

em relação à natureza (SANTOS, 2008).

Em contrapartida, a dicotomia cartesiana homem-natureza, conceito desenvolvido no contexto da sociedade ocidental europeia, foi significativo para o desenvolvimento de sua economia e, apesar de ser soberana nas sociedades ocidentais, nem sempre foi a ideia dominante, pois muitos povos tradicionais consideram o homem como parte da natureza, adotando posturas mais respeitadas dos ciclos naturais. Contudo, por meio desta forma de pensamento, as pessoas se veem separadas da natureza e incumbidas de controlá-la para os seus propósitos (MORAN, 2011). Surge daí a noção de natureza como fonte inesgotável de recursos, meio primordial para sustentar a riqueza da sociedade, fundamento do modelo técnico-industrial (SEGURA, 2001) no qual a humanidade está inserida.

Diante deste panorama complexo, a questão é: “[...] como pensar e definir a singularidade respectiva do ser humano e do mundo material, sem manter uma dicotomia e aceitando a ideia de uma continuidade entre um e outro?” (RAYNAUT, 2004, p. 23). Segura (2001) conclui que, não são suficientes apenas mudanças nas estruturas econômica e política, mas também nos fundamentos socioculturais que sustentam as relações dominantes.

Além do mais, Raynaut (2004) expressa que, o ser humano deveria se apresentar como parte integrante do meio em que está inserido e, “[...] do qual é ao mesmo tempo, sujeito, e objeto, ator e produto”, logo “[...] o ser humano não pode mais ser considerado como ‘hóspede’ do meio em que habita” (RAYNAUT, 2004, p. 28).

De acordo com Tozoni-Reis (2008), os problemas ambientais residem também na forma histórica da “interação homem-natureza”, entendida como sociedade-natureza, quando são consideradas as perspectivas históricas e sociais imbricadas nessa relação. Os seres humanos modificam e criam outra natureza, sendo que para a sociedade o que interessa é a natureza transformada com sua cultura. Assim história e cultura se tornam mediadoras da relação homem-natureza. Logo, “[...] a origem da crise ambiental é pensada também social e historicamente.” (TOZONI-REIS, 2008, p. 28).

Para Santos (2009) a história das relações sociedade-natureza é a da substituição de um meio natural por um meio cada vez mais artificializado, ou seja, instrumentalizado, sendo que o caminho que vai de uma situação a outra em cada parte da superfície terrestre se dá de maneira muito particular.

Quando predominava o meio natural, isto é, sem grandes transformações, o homem retirava da natureza o que era considerado fundamental ao exercício da vida (SANTOS, 2009), dependia da natureza para a sua sobrevivência valendo-se da caça e da coleta de recursos. Com o aumento populacional, a transformação do sistema ecológico social da caça-

coleta para a agricultura e, mais tarde, a ocupação de territórios para o cultivo de plantas e domesticação de animais, fez com que a posse da terra se tornasse a maior fonte de riqueza, proporcionando o controle da mão de obra e gerando conflitos pelo domínio das melhores terras (MORAN, 2011).

De acordo com o referido autor, com o desenvolvimento dos povoados, surgiram as cidades, as quais tiveram sua ascensão devido a irrigação e o progresso do controle da água. Devido as enormes proporções das cidades, os sistemas naturais entraram em colapso. Mais tarde, com a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, o uso de combustíveis fósseis, a emissão antrópica de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa promoveram mudanças na atmosfera e no solo, os quais geraram a poluição urbana que causaram mudanças na atmosfera a ponto de afetar o clima em escala global.

Segundo Raynaut (2006), a visão europeia da exploração de recursos naturais em diversas partes do território mundial para o abastecimento da indústria esteve alicerçada na crença do caráter inesgotável dos recursos naturais e na fé sem falha na ciência e na técnica como suporte para este empreendimento que prosseguia objetivando o progresso sem limites. Somente após a Segunda Guerra Mundial, em meados do século XX, começaram a surgir críticas que conduziram a reflexão sobre os limites do crescimento quantitativo da produção em relação à melhoria das condições de vida. Com o avanço das conquistas territoriais, a colonização e a dominação dos povos ocorrem o crescimento industrial e econômico resultante deste processo, com expansão territorial e a contínua extração dos recursos naturais.

Por conseguinte, o modelo econômico vigente começou a apresentar os seus limites de validade devido a escassez de certos recursos e também dos considerados como bens comuns, como água, florestas, etc. O avanço científico permitiu uma melhor percepção da complexidade da biosfera, assim, passaram a ser considerados os desdobramentos longínquos e imprevisíveis que uma perturbação local pode acarretar com o passar do tempo (RAYNAUT, 2006).

Com o desenvolvimento do capitalismo e após a Segunda Guerra Mundial, a situação ficou agravada, pois ocorreu a maior mudança vinculada ao aumento do padrão de vida e o crescimento dos níveis de consumo necessários para sustentar a capacidade produtiva. O impacto sobre o planeta continuou crescendo e os resultados se apresentaram de maneira muito clara por meio dos altos níveis de poluição tóxica para a saúde humana, o aquecimento global, espécies de animais e plantas extintos ou em extinção, derretimento das geleiras, esgotamento do solo, contaminação da água, e, conseqüentemente, a deterioração da qualidade de vida (MORAN, 2011).

Para Santos (2009) os objetos modernos, ou pós-modernos (desde microssistemas até grandes hidrelétricas ou cidades), dependendo da sua magnitude, aceleram a relação predatória entre o homem e o meio, ocasionando mudanças radicais na natureza e produzindo a crise ecológica cuja interpretação deve levar em conta a tipologia dos objetos técnicos e as motivações de seu uso no presente momento histórico.

Com as duas guerras mundiais, O'Connor (2003) aponta que os programas nacionais de industrialização direcionaram os países do Sul para oferta de matéria prima para as exportações. E ainda, ressalta que, os piores desastres humanos e ecológicos acabaram e continuam ocorrendo no Sul e nas colônias internas do Norte.

O'Connor (2003) comenta que a relação homem-natureza foi afetada por essa forma de desenvolvimento que resultou no esgotamento dos recursos naturais devido ao monocultivo para atender às exportações, o desmatamento para o rápido crescimento da indústria e do comércio que provocou a destruição da cobertura florestal do planeta e a rápida exploração dos combustíveis fósseis e dos recursos energéticos.

A concentração de terra para o agronegócio, o uso de grande quantidade de fertilizantes e pesticidas nas terras de baixo cultivo que leva ao envenenamento químico de trabalhadores e, conseqüentemente, a doenças crônicas e os desastres ambientais que atingem milhões de pessoas implicam em uma espiral de destruição humana e do ambiente e uma transferência não só de capital e tecnologia do Norte para o Sul, mas também de custos sociais e ambientais (O'CONNOR, 2003).

Diante destes acontecimentos, Giddens (1991) analisa a modernidade como um fenômeno de dois gumes, com o lado da prosperidade, da oportunidade e da expansão do conhecimento, e, o lado sombrio, ou do risco. Segundo ele, a modernidade apresenta o lado da oportunidade pelo fato de que ao longo da história foram criadas mais oportunidades para os homens gozarem de uma existência segura e significativa. Em contrapartida, quanto ao lado sombrio, Giddens (1991) comenta que, no pensamento clássico da sociologia já eram explicitadas as conseqüências do trabalho industrial moderno o qual geraria conseqüências negativas para os seres humano.

Beck (1997) afirma que a produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção de riscos, objetos de distribuição. Assim, os conflitos surgem a partir da produção. Portanto, é importante que seja pensado como é possível evitar ou minimizar as ameaças e riscos decorrentes do próprio desenvolvimento técnico-econômico.

Ao considerar a distribuição dos riscos e as classes sociais, a dinâmica social em que os riscos estão inseridos não pode ser concebida em termos de classe, “[...] a miséria é

hierárquica, o *smog* é democrático [...]” (BECK, 2010, p. 43). Os riscos são globais, pois a produção é acompanhada por um universalismo industrial.

Por outra parte, os riscos são contraditórios, “[...] tudo o que ameaça a vida neste planeta, estará ameaçando também os interesses de propriedade e de comercialização daqueles que vivem da mercantilização da vida e dos víveres [...].” (BECK, 2010, p. 46).

Ao levar em conta o contexto histórico do desenvolvimento industrial, houve um grande crescimento econômico, mas, em contrapartida, muito foi extraído da natureza sem a preocupação com os efeitos à longo prazo (GUIMARÃES, 2001).

Diante do exposto, para Leff (2001), a crise ambiental veio questionar a racionalidade e os paradigmas que legitimaram o crescimento econômico, os quais baniram a natureza da esfera da produção. Portanto, segundo Leff (2001), a degradação ambiental é reflexo de uma crise de civilização, a qual aponta para a desconstrução do paradigma econômico da modernidade.

Para a defesa da elaboração de novos paradigmas do conhecimento para a construção de outra realidade social, Leff (2001) questiona as teorias sociais que legitimaram e instrumentalizaram a racionalidade social vigente e então aponta para o saber ambiental. Este visa a integração interdisciplinar do conhecimento para explicar “o comportamento de sistemas socioambientais complexos” (LEFF, 2001, p.145) por meio do diálogo de saberes a fim de minimizar os problemas do meio ambiente.

O autor ressalta que, o saber ambiental surge de uma reflexão sobre a construção social do mundo atual, mas afirma que ainda está em processo de gestação, ou seja, em busca de legitimação ideológica, de concreção teórica e objetivação prática (LEFF, 2001).

Ao tratar da questão ambiental como um problema de desenvolvimento e, da interdisciplinaridade como um método para um conhecimento integrado, Leff (2002) conclui que, desenvolvimento e interdisciplinaridade são respostas complementares à crise de racionalidade da modernidade.

Nesse sentido, inúmeras discussões têm surgido com a intenção de apontar soluções para os problemas ambientais e que levam em conta a relação homem-natureza ao longo do tempo, as ações do homem sobre o ambiente, como ele se situa enquanto sujeito no ambiente e as implicações do atual modelo de desenvolvimento.

Segundo Guimarães (2001), tem prevalecido um modelo de desenvolvimento que propicia a concentração da renda, o aumento da desigualdade, injustiça social e a depredação da natureza. Assim, Guimarães (2001) o considera como culturalmente alienado e eticamente

repulsivo por valorizar o crescimento econômico oriundo dos recursos naturais e por gerar situações de conflitos tanto de ordem ambiental como social.

Além disso, quando é levado em conta a modernidade e o meio ambiente, as tensões existentes resultam do protagonismo crescente do ser humano e a progressiva centralidade que ele assume. Por isso há necessidade de repensar as relações existentes entre o ser humano e a natureza a fim de transcender o paradigma de desenvolvimento vigente (GUIMARÃES, 2001).

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVE HISTÓRICO

A explosão das bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki em 1945, além de ter demonstrado a conquista do poder de destruição do homem sobre si próprio e as demais espécies do planeta, deu origem ao ambientalismo contemporâneo, movimento pelo qual foi possível discutir, por meio de eventos nacionais e internacionais, as questões do meio ambiente e uma série de valores da sociedade capitalista (GRÜN, 1996).

O livro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson, publicado em 1962, apresentou o problema do uso de pesticidas na agricultura e denúncias sobre o desaparecimento de espécies e foi um marco desse movimento (GRÜN, 1996).

Em razão da crescente quantidade de desastres ambientais e as conseqüentes perdas da qualidade ambiental, Tozoni-Reis (2008) afirma que a década de 1960 é considerada como uma referência quanto a origem das preocupações relacionadas a essas perdas. De acordo, Leff (2001, p. 15) afirma que a crise ambiental ficou evidente naquele período, “[...] refletindo-se na irracionalidade ecológica dos padrões dominantes de produção e consumo, e marcando os limites do crescimento econômico.”.

Porém, na década de 1950 começaram as discussões sobre os problemas ambientais que foram publicadas somente no início de 1970 com o intuito de alertar a população sobre os limites do crescimento da produção e para uma tomada de consciência coletiva por meio de documentos concernentes ao modo de pensar a relação das sociedades com a base material física e biológica. As preocupações com as conseqüências ambientais aumentaram e, a partir da metade do século XX, tais preocupações se tornaram assunto das políticas públicas. Além disso, à medida que os efeitos adversos do processo de desenvolvimento industrial capitalista foram se agravando na vida cotidiana, então ganharam espaço nas ciências e nos meios de comunicação de massa e o homem passou a voltar o pensamento para as questões ambientais (RAYNAUT, 2006).

Segundo Tozoni-Reis (2008), em 1972 a problemática ambiental ganhou repercussão e, o debate referente a esse assunto, aspecto político, por meio da Primeira Conferência Mundial do Meio Ambiente Humano, organizada pela ONU e, realizada em Estocolmo (Suécia). Naquele momento foi recomendada a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), implementado no ano seguinte (FARIAS, 2012). Dentre as estratégias para a solução dos problemas ambientais, foi apontada a educação para o uso mais equilibrado dos recursos naturais (TOZONI-REIS, 2008).

Naquele contexto, surgiu a Educação Ambiental e, foi definida, pela primeira vez, a importância da ação educativa nas questões ambientais. O assunto ganhou projeção internacional e a Educação Ambiental foi instituída com base em princípios estabelecidos no Programa Internacional de Educação Ambiental (MACHADO; VELASCO; AMIN, 2006).

Ainda em 1972, os técnicos do Massachusetts Institute of Technology (MIT) elaboraram o Relatório de Meadows, a pedido do Clube de Roma⁴, com a intenção de “[...] realocar o capitalismo em escala mundial [...]” (GRÜN, 1996, p. 17). Este relatório foi duramente criticado pelos países ditos ‘subdesenvolvidos’, na terminologia daquele momento histórico, inclusive pelo Brasil, devido suas propostas de crescimento econômico zero que, acreditavam que aqueles países manteriam as desigualdades sociais. Isso ocorreu em razão à ideia capitalista de que ‘desenvolvimento’ seja biunivocamente sinônimo de ‘desenvolvimento econômico’ e, da consequente prática social e política, da qual a globalização é tão somente a expressão mais recente.

Em âmbito mundial, a discussão sobre Educação Ambiental foi intensificada na década de 1970. Por conseguinte, de acordo com Farias (2012), na esfera formal a Educação Ambiental pode ser considerada como uma temática nova. No Brasil começou a se tornar relevante a partir de 1980 com pesquisas e publicações relacionadas ao assunto (GUIMARÃES, 2000).

Segundo Grün (1996), no Encontro Internacional de Educação Ambiental, promovido pela UNESCO, em Belgrado (Iugoslávia) no ano de 1975, houve uma reunião com 65 países para especificar os princípios e diretrizes básicas para um programa internacional de Educação Ambiental resultando na elaboração do documento denominado Carta de Belgrado a fim de propor a adoção de uma nova ética global e ecológica na busca de soluções para os problemas oriundos do meio ambiente (fome, miséria, analfabetismo, exploração humana, degradação dos bens naturais). Na Carta de Belgrado foram expressos os objetivos da

⁴ Grupo composto por empresários preocupados com os desastres oriundos da crise ecológica (GRÜN, 1996).

Educação Ambiental “[...] conscientização, conhecimentos, atitudes, habilidades, capacidade de avaliação e participação.” (TOZONI-REIS, 2008, p.2), a organização da Educação Ambiental como formal e não-formal, como um processo contínuo, permanente, de caráter interdisciplinar e dirigida prioritariamente a crianças e jovens.

Na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental organizada pela UNESCO e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), realizada em Tbilisi (Geórgia, então União Soviética) em 1977, foram reiterados os princípios estabelecidos em Estocolmo e reforçada a função estratégica da Educação Ambiental, além de terem sido formuladas estratégias em nível nacional e internacional adotadas em todo o mundo até hoje (GRÜN, 1996). Naquela ocasião, a Educação Ambiental foi definida como:

[...] uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente por intermédio de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade (BRASIL, 1997, p. 229).

De acordo com Leff (2010), desde a Conferência de Tbilisi, a educação e a formação ambiental foram concebidas como um processo de construção de um saber interdisciplinar com o intuito de analisar os processos socioambientais oriundos da mudança global.

Na Conferência Internacional sobre Educação Ambiental realizada em Moscou em 1987 foram reforçados os princípios e objetivos traçados em Tbilisi. Cinco anos depois, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (Rio-92) (TOZONI-REIS, 2008).

Na Conferência Rio-92 foi reafirmado o proposto na Conferência de Tbilisi, principalmente no tocante à interdisciplinaridade da Educação Ambiental visando sua reorientação para o desenvolvimento sustentável, o fornecimento de informações sobre o meio ambiente, formação e conscientização da população sobre os problemas ambientais e promoção da formação de professores na área da Educação Ambiental. Foi aprovado, entre outros documentos, a Agenda 21 para nortear a defesa da integridade do meio ambiente a partir da Educação Ambiental que implicou uma nova ética ambiental, constituída como um instrumento para as práticas educativas e conceituações sobre sustentabilidade (MACHADO; VELASCO; AMIM, 2006). De acordo com Pires (2012, p. 269), o Capítulo 36 da Agenda 21 faz menção à “[...] promoção do ensino, da conscientização e do treinamento.” retomando os princípios da Conferência de Tbilisi. Contudo, a aplicação desta política não foi efetiva como era previsto nos setores da sociedade e nos municípios.

Em âmbito nacional, de início, o ambientalismo não foi bem vindo no Brasil, pois as ideias de preservação ambiental foram consideradas como ‘caprichos’ somente para os países

ditos de ‘primeiro mundo’ naquele momento histórico. Sobretudo, o ambientalismo nasceu em meio aos países que mais usufruíram dos recursos naturais, o que gerou desconfiança na opinião pública e nos movimentos sociais organizados. No entanto, com o retorno dos exilados políticos ao país, a partir de 1979, o ambientalismo brasileiro se tornou rico, complexo, multifacetado e plurilocalizado devido aos contatos que os militantes de esquerda tiveram nos Estados Unidos e Europa (GRÜN, 1996).

A Educação Ambiental no Brasil ganhou destaque, com relevância pública, a partir de 1980, com a inclusão na Constituição Federal de 1988 (PIRES, 2012). Desse modo, por meio do artigo 225, foi delegado ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras, pois o meio ambiente é um bem comum (BRASIL, 1988).

Segundo Pires (2012), a Educação Ambiental foi estabelecida no Brasil em meio à ditadura militar e sob pressões internacionais, portanto foi tratada de forma secundária no país até a década de 1990. No início da década de 1990, devido às mobilizações provocadas pela Rio-92 e ao alcance global adquirido pelas questões ambientais, foram criados documentos e desenvolvidas ações importantes concernente ao assunto pelo governo federal.

Dentre as ações do governo federal, em 1994 foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) com o objetivo de capacitar gestores e educadores, desenvolver ações educativas, instrumentos e metodologias por meio de sete linhas⁵ de ação. O PRONEA foi reformulado em 2003 para estimular a ampliação e aprofundamento da Educação Ambiental nos municípios, setores do país e sistemas de ensino (PIRES, 2012).

Em 1997 o MEC publicou os PCN para indicar o tratamento das questões ambientais de modo transversal no Ensino Fundamental enfatizando-a como prática interdisciplinar (BRASIL, 1997).

No ano de 1999 foi aprovada a Lei Nº 9795 que instituiu a PNEA para o avanço da Educação Ambiental no contexto educacional. De acordo com esta lei, a Educação Ambiental deve estar presente de maneira articulada, contínua e com viés interdisciplinar em todos os níveis e modalidades de ensino formal e não formal (BRASIL, 1999).

Em 2012 foram estabelecidas as DCNEA para reafirmar a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental na Educação Básica e Superior, além de evidenciar o seu enfoque interdisciplinar (BRASIL, 2012).

⁵ Por meio do ensino formal, no processo de gestão ambiental, campanhas de Educação Ambiental para usuários de recursos naturais, cooperação com meios de comunicação e comunicadores sociais, integração comunitária, articulação intra e interinstitucional, rede de centros especializados em Educação Ambiental em todos os estados (PIRES, 2012).

3.3 AS PERSPECTIVAS CONSERVADORA E CRÍTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Loureiro (2012) compreende que, ao discutir sobre a Educação Ambiental não haveria necessidade do adjetivo ‘ambiental’ para se referir a este tipo de educação se, no ‘fazer’ educativo, fossem levadas em conta as dimensões ‘esquecidas’ (entendimento da vida e da natureza revelando as dicotomias da modernidade capitalista e da ciência cartesiana) desse processo e, sobretudo, porque toda educação ocorre dentro de um ambiente.

Segundo este autor, os educadores ambientais não falam a mesma coisa e não possuem os mesmos objetivos no tratamento da questão ambiental, pois se pautam em diferentes visões de mundo. Logo, não há consenso entre os fundamentos da Educação Ambiental, a qual é constituída a partir de múltiplas visões de mundo (TOZONI-REIS, 2008) além de ser um campo teórico em construção (TEIXEIRA; TOZONI-REIS, 2013).

Por conseguinte, de acordo com Tozoni-Reis (2008), os professores de diferentes áreas têm procurado tratar da temática ambiental relacionando-a aos conteúdos das disciplinas, porém se baseiam em diferentes fundamentações teóricas de Educação Ambiental e da educação. Desse modo, são definidas diferentes práticas e objetivos de Educação Ambiental.

Para que a Educação Ambiental seja pensada, é necessário inseri-la no universo educativo. Assim, ao entendê-la como educação, a qual é também entendida como ação política e, por conseguinte, uma atividade que não é neutra, pois é praticada por sujeitos que sofrem condicionantes biológicos, culturais, sociais, políticos e históricos e que reproduzem diferenças conceituais relativas à Educação Ambiental com referenciais epistemológicos, filosófico-políticos e pedagógicos diferentes, determinados quase sempre pela organização da sociedade (TEIXEIRA; TOZONI-REIS; TALAMONI, 2011).

De acordo com Pires (2012), atualmente existe uma multiplicidade de concepções, filosofias, orientações e termos para caracterizar a Educação Ambiental: Emancipatória, Transformadora, Popular, Ecopedagogia, entre outras. Porém, frente a estes termos que a caracterizam, Layrargues (2006) afirma que, no Brasil há uma convergência para uma Educação Ambiental que está relacionada com a hipótese de que só será possível proteger a natureza se a sociedade for transformada, avistando assim a possibilidade de um enfrentamento da exploração da natureza e do ser humano pelo próprio ser humano.

No Brasil, segundo Loureiro (2012), existem duas perspectivas principais de Educação Ambiental: a Conservadora e a Crítica.

A Educação Ambiental Conservadora possui aspectos relacionados com mudanças

de comportamentos (disciplinatória e moralista), está voltada para a sensibilização ambiental (ingênua e imobilista), é centrada na ação (ativista e imediatista) e objetiva a transmissão de conhecimentos ecológicos (racionalista e instrumental) (TEIXEIRA; TOZONI-REIS; TALAMONI, 2011). Guimarães (2004) aponta que a Educação Ambiental Conservadora sustenta uma relação desintegrada entre sociedade e natureza, baseada na dominação da primeira sobre a segunda, que não supera o cientificismo cartesiano e o antropocentrismo, está fundamentada em uma visão fragmentada da realidade com dificuldade em pensar a totalidade complexa, logo, “Isso produz uma prática pedagógica objetivada no indivíduo (na parte) e na transformação de seu comportamento (educação individualista e comportamentalista)” (GUIMARÃES, 2004, p. 27). Assim, a transmissão do conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental para que seu comportamento e a sociedade sejam transformados, a teoria se sobrepõe à prática, o conhecimento é desvinculado da realidade, o local é descontextualizado do global, entre outros aspectos.

De modo contrário à esta perspectiva de Educação Ambiental, “[...] que aparentemente se mostra uma posição interessante, ignora os intrincados processos de aprendizagem e a necessidade social de se mudar atitudes, habilidades e valores e não apenas comportamentos.” (LOUREIRO, 2007, p. 67), a perspectiva Crítica de Educação Ambiental, também denominada como Emancipatória ou Transformadora, visa subsidiar uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para contribuir na transformação da complexa realidade socioambiental. Nesse contexto, as ações pedagógicas visam a superação da mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos e ações de sensibilização, por meio da criação de um ambiente crítico que vise o desenvolvimento do senso crítico em relação a essa problemática (GUIMARÃES, 2004). Não obstante, “Isto implica fomentar o pensamento crítico, reflexivo e propositivo face às condutas automatizadas, próprias do pragmatismo e do utilitarismo da sociedade atual.” (LEFF, 2001, p. 250).

Loureiro (2007) afirma que os efeitos do movimento crítico da Educação Ambiental são visíveis, pois é possível uma ampliação na compreensão do mundo e do repensar das relações eu-eu, eu-outro, eu-nós no mundo. Assim, a problematização pode levar em conta as dimensões, cultural, econômica, política, legal, histórica, geográfica, estética, dentre outras, pois se distingue de outras abordagens, que embora vão além da transmissão de conhecimento e da sensibilização, acabam interpretando os processos sociais por meio da ecologia, biologizando o que é histórico social, ignorando assim a função social da atividade educativa (LOUREIRO, 2007). Diante do exposto, “[...] a abordagem Crítica tem sido apresentada como alternativa às formas biologizantes, disciplinatórias, moralistas e imediatistas, além de

outras, que tratam da dimensão ambiental dos processos educativos.” (TOZONI-REIS, 2012, p. 276).

Por outra parte, de acordo com Loureiro (2007), a Educação Ambiental Crítica é autocrítica, ou seja, não questiona apenas o padrão de sociedade vigente, a maneira como a educação formal está sendo conduzida, a ciência e a filosofia dominante. Há a consciência de que, na ânsia de querer ir além da realidade que a mesma questiona, acaba por repetir aquilo que ela mesma quer superar.

No Quadro 1 estão sintetizados aspectos das perspectivas de Educação Ambiental destacadas no texto e que norteiam as práticas de Educação Ambiental no Brasil.

Eixos	Conservadora	Crítica
Condição de ser natureza	Convicção de que houve um afastamento de nossa espécie de relações adequadas, sendo necessário o retorno a esta condição natural pela cópia das relações ecológicas.	Certeza de que somos seres naturais e de que nos realizamos e redefinimos culturalmente o modo de existir na natureza pela própria dinâmica societária.
Condição existencial	Sujeito definido em uma individualidade abstrata e em uma racionalidade livre de condicionamentos sociais.	Entendimento que somos construídos por mediações múltiplas, cuja liberdade e individualidade se definem na existência coletiva.
Entendimento do que é educar	Educação como processo instrumental, comportamentalista, de adequação dos sujeitos a uma natureza vista como harmônica.	Educação como práxis e processo dialógico, crítico, problematizador e transformador das condições objetivas e subjetivas que formam a realidade.
Finalidade da Educação Ambiental	Busca por mudança cultural e individual como suficiente para gerar desdobramentos sobre a sociedade e como forma de aprimorar as relações sociais.	Busca por transformação social por meio de indivíduos para a construção democrática de sociedades sustentáveis e novos modos de se viver na natureza.

Quadro 1 - Características das perspectivas Conservadoras e Críticas da Educação Ambiental
 Fonte: Adaptado de Loureiro (2006, p. 111).

A perspectiva Crítica da Educação Ambiental se mostra de grande valia para

superação da visão dicotômica da relação homem-natureza pelo fato de que tal perspectiva implicar em uma ampliação da compreensão sobre o mundo e no tocante às relações entre o ser humano e o mundo e o ser humano e o seu semelhante.

Assim, será possível o desvelamento e, conseqüentemente uma interpretação da realidade em que o ser humano possa se confrontar consigo e com os problemas sociais e ambientais que têm trazido prejuízos à própria existência e aos demais seres do planeta. Desse modo, o homem poderá compreender que a sobrevivência das gerações futuras depende das ações locais e de escolhas individuais mais responsáveis.

Ao considerar que a perspectiva Crítica pode colaborar para a formação de sujeitos críticos e reflexivos, estes por sua vez, poderão atuar para possíveis mudanças do atual paradigma de desenvolvimento que tem agravado a problemática ambiental.

3.4 ASPECTO FORMAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A introdução da Educação Ambiental no contexto escolar ocorreu no período de 1970 a 1980 por meio das disciplinas ciências naturais e biologia por terem a incumbência de desenvolver os conceitos biofísicos, e, em menor escala, pela geografia pelo fato de chamar a atenção para as inter-relações entre o homem e a natureza. Houve propostas de criação de uma disciplina específica para o tratamento das questões ambientais, porém foram descartadas, pois contrariam os princípios multi, inter e transdisciplinar da Educação Ambiental (NETO; KAWASAKI, 2013).

Apesar da Educação Ambiental ter sido recomendada mundialmente pela UNESCO e Agenda 21, e de no Brasil, o Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VI da Constituição Federal de 1988 ter instituído a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, considerando que “[...] por meio da qual deverá ocorrer a conscientização da população sobre a preservação do meio ambiente [...]” (TOFFOLO; FRANCISCHETT, 2012, p. 246), pouco era feito no país para a efetivação da Educação Ambiental formal. Ou seja, a Educação Ambiental ainda não tinha a atenção merecida por parte do poder público brasileiro, portanto se fez necessário contemplar de maneira mais adequada a Educação Ambiental pelas políticas públicas brasileiras (ADAMS, 2012).

A elaboração dos PCN, por meio da temática do meio ambiente, apontam para o tratamento de discussões sobre esta problemática no âmbito escolar de tal maneira que contribua para a formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a vida e o bem-estar da sociedade local e global (BRASIL, 1997).

A instituição da PNEA veio para legitimar e reforçar o caráter interdisciplinar da Educação Ambiental, assim como a homologação das DCNEA em 2012 tornou reconhecida a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental, estabelecendo-a como elemento estruturante que mobiliza atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica “[...] capaz de promover a ética e a cidadania ambiental” (BRASIL, 2012, p. 535).

3.4.1 Educação Ambiental segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais

A discussão das questões ambientais é necessária nos diversos níveis de ensino. Na educação formal, especificamente no Ensino Fundamental, os PCN, principal referencial sobre Educação Ambiental para o Ensino Fundamental, prescrevem o tratamento dessa temática de modo transversal (BERNARDES; PRIETO, 2010).

Os PCN foram elaborados por diversos especialistas do MEC sob orientações contidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN, Lei N° 9394/1996), principal referência para a organização da educação formal no Brasil desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, a qual estabelece, no tocante ao Ensino Fundamental, que “[...] os currículos devem abranger obrigatoriamente o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil (Art. 23, §1º).” (BRASIL, 2012, p. 308).

Segundo Cunha (2007), a elaboração dos PCN ocorreu em meio a um contexto político onde o neoliberalismo, enquanto política cultural, vinha se impondo como um amplo processo de modernização conservadora justificado sob o arranjo social capitalista em que há “[...] liberação do campo econômico ao quadro do livre mercado (modernização), ao passo em que se controla o desenvolvimento de propósitos sociais, culturais e políticos (conservação).” (CUNHA, 2007, p. 222). Desse modo, o autor compreende que há uma contradição entre a articulação dos termos ‘modernização’ e ‘conservadora’, e, ainda, afirma que é evidente no discurso do governo brasileiro a sua disposição em atender as exigências da lógica neoliberal por meio da educação escolar, por isso o uso de expressões:

“[...] a educação é peça-chave para o desenvolvimento do Brasil”, “a educação é condição essencial ao exercício da cidadania e da competitividade no mundo globalizado”, ou, ainda, “é preciso redefinir o papel da escola, tendo em vista as modificações que têm ocorrido na atualidade.” (CUNHA, 2007, p. 222).

Os PCN foram influenciados pela Pedagogia das Competências, criticada por ser submetida ao imediatismo do mercado de trabalho e ao produtivismo (BOMFIM et al., 2013) sendo publicados oficialmente pelo Ministério da Educação (MEC) em 15 de outubro de 1997 (SILVA, 2014).

A proposta dos PCN é incorporar por meio das disciplinas convencionais os temas transversais para estabelecer uma relação com a realidade e permitir a possibilidade de trabalho pedagógico que envolva o engajamento político-social com o conhecimento e a formação voltada para a cidadania (SEGURA, 2001).

O documento PCN confere atenção especial aos temas Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo que podem ser considerados comuns a todas as disciplinas, pois aparecem transversalizados, ou seja, permeiam as diferentes áreas do conhecimento (CUNHA, 2007). A escolha desses temas, segundo o corpo técnico, é justificada pela “[...] urgência social; abrangência nacional; possibilidade de ensino e aprendizagem e favorecimento à compreensão da realidade e à participação social (BRASIL, 1998d)” (BOMFIM et al., 2013, p. 29), além de serem intensamente vividos pela sociedade, comunidades, famílias, alunos e educadores em seu cotidiano (BOMFIM et al., 2013).

A Educação Ambiental está no volume Meio Ambiente. Conforme Bernardes e Prieto (2010), a inserção das questões ambientais de maneira transversal é enriquecida com exemplos, práticas, experiências, materiais educativos, mídias e atividades extraclasse que permitem aproximar o estudante com o ambiente em que ele vive se constitui como uma contribuição pedagógica para a construção de uma nova relação entre o homem e o meio ambiente. O documento está dividido em duas partes:

A primeira trata da questão ambiental e dos modelos de desenvolvimento econômico e social, da Educação Ambiental, das organizações governamentais e das lideranças nacionais e internacionais; com destaque para os objetivos gerais do tema Meio Ambiente para o ensino fundamental. A segunda parte faz referência aos conteúdos de Meio Ambiente para o primeiro e segundo ciclos, aos critérios didáticos de avaliação e orientação; além de trazer um anexo sobre conferências internacionais que discutiram a questão ambiental e a Educação Ambiental (LEMOS; DAVID, 2011, p. 2).

Nos PCN estão contidas informações sobre:

[...] a questão ambiental, a crise ambiental (perguntando, se a crise é ambiental ou é civilizatória), a educação ambiental (como um elemento central para a transformação social), a proteção ambiental, a sustentabilidade, a diversidade, algumas visões distorcidas da questão ambiental. Além disso, há o registro de conteúdos relativos a valores e atitudes, conteúdos relativos aos procedimentos, bem como os objetivos gerais do tema Meio Ambiente no ensino fundamental (LEMOS; DAVID, 2011, p. 4).

De acordo com Bomfim et al. (2013), o texto base não oferece elementos mais concretos para aplicação às diferentes áreas do conhecimento, não aponta possibilidades de como trabalhar a temática, não demonstra as interfaces da Educação Ambiental com as disciplinas, não apresenta situações concretas de ação, não indica e nem orienta atividades

pedagógicas e culturais que impliquem em mudanças efetivas no ambiente.

Quanto aos conteúdos, Bomfim et al. (2013) afirmam que não há problematização, não tratam das responsabilidades pertencentes às diferentes classes sociais e da desigualdade oriundas das mazelas da degradação ambiental, não indicam os beneficiados com o incentivo ao consumismo e ao produtivismo, não questiona o impacto que é causado pelos recursos renováveis e a relação do homem com o ambiente na cidade.

Sobretudo, Cunha (2007) questiona sobre as concepções de ‘atitudes’ contidas nos PCN, se estariam restritas à noção de comportamento ou a uma tendência mental para perceber as coisas de certa maneira. O autor afirma que parte da resposta para essa indagação se refere aos ‘comportamentos ambientalmente corretos’, por exemplo, gestos de solidariedade, hábitos de higiene pessoal e dos diversos ambientes, participação em pequenas negociações, dentre outros. Sobretudo, questiona se os ‘tipos de valores’ estariam relacionados a um simples ‘adestramento’, e finalmente, quanto ao tipo de Educação Ambiental preconizada pelo documento.

O autor supracitado ainda aponta como controvérsia o fato dos PCN elegerem as áreas de ciências naturais, história e geografia como preferenciais para o tratamento da temática ambiental, pois justificam que os objetos de estudo dessas áreas seriam ‘mais ambientais’ que os das outras, “Essa postura significa uma forma de legitimar oficialmente que a temática ambiental é ‘propriedade’ de uma ou algumas disciplinas escolares [...]” (CUNHA, 2007, p. 226), o que corrobora com a afirmação no tocante à temática ambiental “[...] está restrita ao Caderno dos Temas Transversais, de maneira dispersa nos Cadernos de Ciências Naturais, Geografia e Arte e ausente nos demais Cadernos.” (NETO; KAWASAKI, 2013, p. 16).

Ao analisar os Cadernos que compõem os PCN, Neto e Kawasaki (2013) relatam que no Caderno de Geografia não há uma abordagem ‘biologizada’ ou ‘naturalista’ de meio ambiente, mas sim uma abordagem de meio ambiente, Educação Ambiental e transversalidade mais próxima ao proposto pela PNEA e DCNEA. No Caderno de Ciências Naturais são enfatizados nos conteúdos a dimensão ‘biologizada’, ‘ecologizada’ e ‘naturalística’ e no Caderno de Arte o meio ambiente é concebido como meio para a criação artística na qual há uma interação entre indivíduo, natureza e cultura o que implica no desenvolvimento de uma percepção crítica e um compromisso do aluno diante das questões ambientais. Nesses Cadernos foi verificado indícios com diferentes proporções (alguns mais e outros menos presentes), dos aspectos naturalista, crítico, humanista, holístico, de ‘ecoeducação’ e pragmático de Educação Ambiental.

No entanto, Cunha (2007) conclui que são excluídos os fatores políticos e ideológicos, além disso, é apresentada uma perspectiva cientificista e o ‘culto à tecnologia’ que possibilita a garantia de uma relação antropocêntrica e utilitarista do homem com a natureza.

3.4.2 A Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental

Com o intuito de criar ferramentas jurídicas para possibilitar o avanço da Educação Ambiental, em 27 de abril de 1999 foi instituída a Lei Nº 9795 que instituiu PNEA para que a prática educativa da Educação Ambiental e as orientações legais para a inserção da mesma no currículo escolar ganhasse força (NETO; KAWASAKI, 2013). Por conseguinte, entre 2001 e 2004, a inserção da Educação Ambiental nas escolas públicas brasileiras teve um rápido crescimento e a sua prática se universalizou no Ensino Fundamental (LAMOSA; LOUREIRO, 2011).

A PNEA trata a Educação Ambiental como sendo

[...] um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Artigo 2º). Na educação escolar, que se desenvolve no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, a EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente, em todos os níveis e modalidades do ensino formal (Art. 10º) (BRASIL, 1999).

No Art. 1º da PNEA, a Educação Ambiental é entendida como:

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).

O propósito desta lei não é punitivo, mas é o de estimular novas ações que visem mudança de comportamento na relação homem ambiente considerando também que novos valores precisam ser reconstruídos. Quanto à conscientização pode ser expressa em dois níveis: no primeiro, internalizada, ou seja, inscrita no modo de pensar, e, por conseguinte, na forma de agir. No segundo, apesar da existência dos problemas ambientais, o indivíduo não se responsabiliza pelos danos causados ao meio ambiente pelo fato de não considerar as implicações na instabilidade ecológica global (MACHADO; VELASCO; AMIM, 2006).

Com o objetivo de potencializar o proposto pela PNEA e regulamentar a prática da Educação Ambiental nas escolas, são estabelecidas as DCNEA em junho de 2012 (NETO; KAWASAKI, 2013).

“Diretrizes são orientações para o pensamento e ação.” (SANTOS; COSTA, 2015, p. 146). As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) têm como objetivo orientar o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino para que seja assegurada a formação básica, com base na LDBN. A homologação das DCNEA surge como uma nova tentativa de reforçar e legitimar a Educação Ambiental. As quais indicam que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN), em todos os níveis e modalidades, reconhecem a relevância e a obrigatoriedade da Educação Ambiental e reforçam o enfoque interdisciplinar presente na Lei 9795/99. Ademais, as DCNEA apresentam orientações explícitas de como deve ser pensada e conduzida a ação educacional na Educação Básica no tocante a Educação Ambiental (SANTOS; COSTA, 2015).

O documento ressalta também o desenvolvimento da Educação Ambiental como prática educativa contínua em todos os níveis e modalidades de ensino, e que não deve ser implantada como disciplina ou componente curricular específico, mas deve ser integrada e articulada de maneira interdisciplinar:

[...] a interdisciplinaridade é voltada para uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento, referindo-se, portanto, a uma relação entre as disciplinas; enquanto a transversalidade refere-se a dimensão da didática (metodológica), apontando uma transformação da prática pedagógica (SANTOS; COSTA, 2015, p. 15).

Ao corroborar com esta ideia, Loureiro afirma que “[...] é preciso superar a ideia de que a interdisciplinaridade se estabelece pela junção direta de conceitos, teorias e métodos naquilo que parece mais afinado como que pensamos e para a resolução de problemas.” (LOUREIRO, 2006, p. 128).

No Capítulo I das DCNEA são definidos os princípios que a norteiam tendo como base a Lei 9795/99. Dentre os princípios se destacam a totalidade, interdependência, pluralismo, ética, articulação, perspectiva crítica, respeito, direitos, multiculturalidade, pluriétnica e cidadania planetária para que sejam alcançados os objetivos da Educação Ambiental descritos no Capítulo II do documento (ADAMS, 2012).

Segundo Adams (2012), os objetivos contidos no documento são amplos, abrangentes e estão voltados para uma educação que valoriza o desenvolvimento do senso crítico em relação ao ambiente, os quais relacionam aspectos socioambientais e cidadania, evidenciando o caráter democrático que deve estar presente nas práticas de Educação Ambiental.

A análise das DCNEA, realizada por Santos e Costa (2015) aponta que foi dada ênfase para a visão complexa, sob a perspectiva de Edgar Morin, da questão ambiental, a qual

está expressa no documento. Há preocupação quanto ao futuro do planeta, denominado ‘medo derivado’ segundo a compreensão de Zygmunt Bauman que pode ser representado pela sensação de vulnerabilidade e insegurança diante dos problemas sociopolíticos, econômicos e culturais. Também foram verificados apontamentos para a necessidade de mudança de comportamento e paradigmas no que referente à visão econômica, empresarial, social e ecológica para a compreensão sobre o esgotamento dos recursos naturais, sobre a formação do sujeito ecológico, conforme proposto por Isabel de Carvalho, o qual é capaz de identificar e problematizar questões socioambientais para agir sobre elas. Portanto, Santos e Costa (2015) concluem que as DCNEA estão baseadas em uma concepção Crítica de Educação Ambiental.

Diante do exposto é necessário compreender os problemas da educação brasileira e a sua relação com o processo acelerado da inserção da Educação Ambiental no Ensino Fundamental para não somente criticar o trabalho docente e a escola no tocante às práticas desenvolvidas sobre Educação Ambiental (LAMOSA; LOUREIRO, 2011).

3.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

[...] não basta boas formulações gerais, leis, princípios e documentos oficiais ou princípios aprovados em encontros, é necessário que estes se transformem em práticas sociais, assumidos pelos agentes da educação e legitimados pelo coletivo, pois é nessa dimensão que se opera objetivamente a mudança, reconhecendo que é insuficiente querer mudar o indivíduo sem mudar a realidade social em que este se situa enquanto sujeito [...] (LOUREIRO, 2006, p. 109).

Conforme Tozoni-Reis (2012), a Educação Ambiental está presente de forma massiva nas escolas brasileiras. No entanto, pesquisas que têm objetivado sistematizar as práticas educativas de Educação Ambiental na escola pública no país, têm trazido indicadores quanto à dificuldade dos professores em inserir a Educação Ambiental no contexto escolar.

A incorporação da Educação Ambiental no contexto escolar se deve principalmente às políticas públicas de Educação Ambiental e influências dos escritos de Paulo Freire, especialmente dos que tratam da educação como um processo de tomada de consciência. Assim, há uma transição entre o professor técnico e o reflexivo (o professor técnico é aquele que faz porque está nos documentos e o professor reflexivo é o que vai além) sendo que os professores de ciências, biologia e geografia têm protagonizado a inserção da Educação Ambiental na escola básica por meio de inovações pedagógicas ativas, pela reflexão da própria ação educativa.

“Os professores têm sido tratados pelas políticas públicas de Educação Ambiental como mediadores instrumentais dos conteúdos expressos nos recursos educativos distribuídos

pelos órgãos de ensino.” (TOZONI-REIS, 2012, p. 286), o que dificulta, em certo sentido, que a abordagem Crítica de Educação Ambiental consiga atingir seus objetivos. Portanto, Teixeira; Tozoni-Reis e Talamoni (2011) relatam que, apesar da quantidade expressiva de ações de Educação Ambiental nos espaços formal e informal, grande parte delas não consegue problematizar de maneira crítica as situações que tematizam.

Para discorrer sobre a Educação Ambiental no Ensino Fundamental, na sequência do texto serão apresentados os resultados de pesquisas⁶ realizadas em escolas públicas localizadas em municípios próximos a São Lourenço do Oeste-SC, as quais versam sobre a representação social⁷ de meio ambiente dos docentes e sobre a prática da Educação Ambiental nestes locais.

Sander (2012) investigou a relação existente entre as representações sociais de meio ambiente dos professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Pato Branco-PR e as práticas pedagógicas de Educação Ambiental informadas por eles. As falas dos professores indicaram práticas voltadas ao fornecimento de informações com vistas à mudança de comportamento dos educandos perante a natureza. Tais práticas expressaram uma compreensão de meio ambiente enquanto natureza, pois destacaram aspectos da natureza, ou seja, conceitos ecológicos. Também foram citados a realização de passeios e uso de filmes sobre a temática ambiental em ciências. Houve relato de construção de brinquedos com materiais recicláveis, produção e leitura de textos sobre o meio ambiente.

Nesse sentido, 75% dos pesquisados apresentou práticas centradas em conscientizar para preservar a natureza. Apenas duas professoras (25%), uma de escola rural e outra de escola urbana central, desenvolveram práticas pedagógicas que relacionava sociedade e natureza. Tais práticas tendem a propostas críticas em Educação Ambiental, pois em suas falas foi evidenciado uma compreensão globalizante de meio ambiente. Em uma das práticas, realizada na geografia, foram contemplados os aspectos da paisagem regional, em língua portuguesa foi interpretado um texto que abordava o mesmo assunto e, em ciências, o conteúdo evidenciou os animais da região. Outro exemplo, foi o planejamento do tema saúde, o qual foi trabalhado em ciências e fazia conexão com o tema *Comunidades, cidades e bairros* na geografia trazendo aspectos da poluição dos resíduos, sonora e visual. Assim, os temas foram trabalhados transversalmente e interdisciplinarmente. A compreensão de meio ambiente aqui expressa é compreendida como globalizante e as práticas pedagógicas em

⁶ Pesquisas desenvolvidas no PPGDR-UTFPR.

⁷ Representação social equivale a elaboração mental construída a partir da interação entre sujeito e objeto (KUS, 2012).

Educação Ambiental apresentam características Conservadoras e aspectos da vertente Crítica.

Ao analisar o planejamento e/ou registros de aula dos professores, foram evidenciadas práticas Conservadoras voltadas para a coleta e reciclagem de RSU, estudo da água, sistema solar e planeta terra, leitura e interpretação de textos em língua portuguesa e resolução de exercícios em geografia, estudo da população rural e urbana em história, atividades sobre água, ar, solo, biodiversidade e 3 R's em ciências. Foram identificados projetos de iniciativa privada com visita à Sanepar e projeto interdisciplinar. Quanto às práticas Críticas, na geografia, estavam voltadas para espaços alterados pelo ser humano e moradia, abarcando a questão social e, na disciplina de conhecimentos gerais, foram realizadas atividades sobre serviços públicos (discussão sobre como são gastos os valores arrecadados em impostos) por meio de uma cartilha.

Portanto, a autora conclui que, as práticas pedagógicas em Educação Ambiental desse público são fortemente voltadas a práticas conservadoras, pois têm sido, na maioria das vezes, reduzidas a alguns temas e princípios ecológicos de maneira esporádica e, muitas vezes, superficialmente, geralmente restritas às disciplinas de ciências e geografia.

As representações sociais de meio ambiente desses professores está fortemente relacionada à noção de preservar a natureza para ter saúde. Para tanto, compreendem que é necessário conscientizar sobre os problemas da natureza, preservar a água e a vida. Esta compreensão integra as categorias naturalista e antropocêntrica de meio ambiente. A naturalista está voltada para os conceitos ecológicos, o ser humano é considerado um observador e, portanto, não integrante do meio e, a antropocêntrica enfatiza a apropriação e utilização humana dos recursos naturais a fim de garantir sua sobrevivência.

Saccol (2012) objetivou identificar e compreender as representações sociais de Educação Ambiental de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas municipais de Pato Branco-PR.

De acordo com a representação social dos professores, a Educação Ambiental consiste em um conjunto de procedimentos cuja intenção é desenvolver a consciência para com o respeito e a preservação do ambiente, considerado apenas seus aspectos naturais. Segundo a autora, o modo de compreender a Educação Ambiental reflete o que é manifestado nos documentos da política educacional, a qual, por sua vez, se sustenta na perspectiva hegemônica (Conservadora) da Educação Ambiental que enfatiza apenas mudanças de comportamentos para preservar o meio ambiente. Ela considera que é o início de um processo

para compreender as questões ambientais, mas não é o bastante. Na análise do PPP⁸ das escolas, bem como dos planos de ensino das professoras, foi observada a inexistência quase que total de registros das atividades desenvolvidas em sala de aula. Nos relatos das entrevistas, foi apontado que os diálogos sobre Educação Ambiental são realizados, porém ainda muito ligados às datas comemorativas.

Na pesquisa realizada por Kus (2012) em escolas do Ensino Médio da Rede Pública do município de Clevelândia-PR, a intenção foi identificar e analisar as concepções de meio ambiente dos professores e compará-las com suas práticas pedagógicas em Educação Ambiental.

As representações sociais de meio ambiente desses profissionais enfatizam os elementos naturais e a importância de sua conservação, em detrimento dos aspectos sociais. Quanto à Educação Ambiental, a consideram como um conjunto de práticas educativas voltadas ao desenvolvimento de atitudes para a preservação do meio onde vivem e para a conscientização. Sobretudo, foram observados fortes indícios da perspectiva Conservadora de Educação Ambiental pelo fato de existir maior relevância dada aos aspectos naturais do ambiente, em detrimento aos aspectos sociais. Na opinião de quase metade dos pesquisados, as disciplinas mais adequadas para a Educação Ambiental são a biologia, química e a geografia, sendo que as práticas pedagógicas desenvolvidas são pontuais.

Avila (2015) buscou conhecer como a Educação Ambiental estava sendo desenvolvida pelas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de São Lourenço do Oeste - SC, as representações sociais de Educação Ambiental dos participantes da pesquisa e de que maneira essas representações são objetivadas em suas práticas pedagógicas.

Constatou que a Educação Ambiental é representada como um conjunto de práticas educativas que visam conscientizar para a preservação dos recursos naturais e capacitar o indivíduo a desenvolver atitudes sustentáveis. Tais práticas estavam sendo objetivadas por meio de projetos de reciclagem, destino correto dos RSU e outros resíduos tóxicos, passeios ecológicos, experimentos, palestras e plantio de árvores, a fim de desenvolver a conscientização para a preservação da natureza.

As pesquisas demonstram que a Educação Ambiental é tratada de modo semelhante pelo corpo docente dessas escolas e que a representação de meio ambiente dos pesquisados também é muito semelhante. A maioria das práticas são de cunho Conservador, quanto a Educação Ambiental, são desenvolvidas principalmente nas disciplinas de ciências e

⁸ Projeto Político Pedagógico.

geografia. As representações de meio ambiente revelam um entendimento naturalista de meio ambiente, ou seja, enquanto natureza. Logo, os autores concluíram que as práticas pedagógicas acabam refletindo as representações de meio ambiente desses professores (Figura 2).

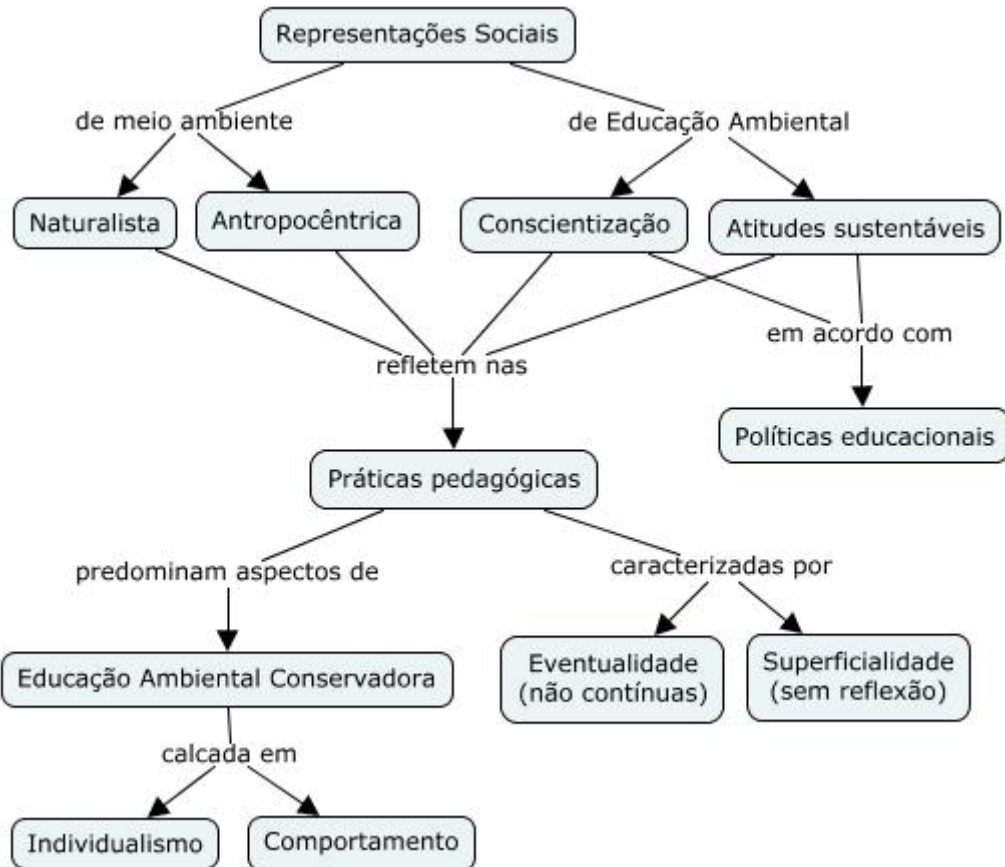


Figura 2 - Resultados de pesquisas sobre meio ambiente e EA na Educação Básica
Fonte: Autoria própria.

Estas pesquisas apresentam similaridades com o que foi evidenciado na análise realizada pelo projeto *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?* que teve como objetivo conhecer e avaliar as práticas de Educação Ambiental em 418 escolas públicas e particulares localizadas em dois estados das cinco regiões brasileiras. Os resultados obtidos mostraram que as principais ações desenvolvidas nas escolas são palestras e eventos comemorativos com a função de sensibilizar e transmitir conhecimentos. Porém, é preocupante o fato de ter sido constatado que parte daqueles professores sequer conheciam as leis que fundamentam os princípios da Educação Ambiental, assim nem sequer identificavam a Educação Ambiental no âmbito escolar (TALAMONI; TOZONI-REIS; TEIXEIRA, 2011). Diante disso,

[...] a falta de clareza sobre os princípios e conceitos da educação ambiental, que estão sendo apropriados e difundidos por diversas categorias de “intelectuais” (GRAMSCI, 1995) e reproduzidos por segmentos que estão a serviço do

pensamento hegemônico - tais como os meios de comunicação, documentos oficiais, conferências e tratados internacionais, escolas e livros didáticos - tende a consolidar a ordem vigente e a problemática ambiental (TALAMONI; TOZONI-REIS; TEIXEIRA, 2011, p. 231).

Guimarães (2006) observa que, apesar da quantidade de práticas de Educação Ambiental desenvolvidas em contextos formais e não formais ser crescente, tanto no Brasil quanto em outros países, em contrapartida, cresce em uma proporção muito maior a degradação ambiental do planeta. Não obstante, no âmbito escolar, as práticas educativas em Educação Ambiental têm a forma dos paradigmas da sociedade moderna, o que implica na reprodução de uma realidade determinada por uma racionalidade hegemônica, visto que tais práticas, fragilizadas pelo fato de não existir uma reflexão sobre o processo educativo e sobre a Educação Ambiental em uma perspectiva Crítica e politizada, objetivam ações e resoluções de problemas ambientais pontuais levando a entender que o processo educativo não visa o enfrentamento sócio-histórico do problema, mas sim a solução de problemas (TEIXEIRA; TOZONI-REIS; TALAMONI, 2011). De acordo com Guimarães (2006), essas ações estão restritas apenas à difusão da percepção sobre a gravidade dos problemas ambientais e suas consequências para o meio ambiente, não sendo suficientes para uma perspectiva Crítica de Educação Ambiental.

Por conseguinte, o professor acaba caindo em uma “armadilha paradigmática” (GUIMARÃES, 2006, p. 27), pois reproduz uma prática pedagógica de Educação Ambiental reforçada pela racionalidade hegemônica, manifestando inconscientemente uma compreensão limitada da problemática ambiental, os quais podem ser compreendidos como estruturas de pensamento que inconscientemente comandam os discursos conduzindo o pensamento e a ação de acordo com algo pré-estabelecido, ou seja, consolidado por uma visão de mundo (GUIMARÃES, 2006). Ao passar despercebido pelo professor os conflitos e as relações de poder que engendram a realidade sócio ambiental, o qual se torna refém dos próprios paradigmas da sociedade atual, contrários a um processo educativo crítico que objetiva

[...] promover ações que visam a superação dos problemas ambientais por meio de um processo histórico, crítico e reflexivo sobre os fatores que determinam a organização da sociedade, objetivando sua transformação, e não resolver um problema pontual desvinculado de outros determinantes estruturais (TALAMONI; TOZONI-REIS; TEIXEIRA, 2011, p. 230).

Na citação anterior, os autores defendem a ideia de que a falta de uma reflexão político-filosófica sobre as causas históricas da crise ambiental implica nessas distorções, visto que parte dessas propostas estão fundamentadas nos mesmos pressupostos e concepções que deram origem a esses problemas, o que implica em uma “pedagogia redundante” (GRÜN,

1996, p. 58) pelo fato de não ter um dinamismo compreensivo e ser pautada em um discurso que nega o que ele mesmo pretende afirmar. Nesse sentido, as práticas pedagógicas de Educação Ambiental se limitam ao controle e mudanças de comportamentos, sensibilização, transmissão de informação.

No próximo capítulo estabelecerei um diálogo entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática e tratarei sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática.

4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIALOGANDO COM A MATEMÁTICA

Neste capítulo explanarei sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática para o tratamento da Educação Ambiental. Na Seção 4.1 tratarei sobre a Educação Matemática e a Modelagem Matemática e na Seção 4.2 sobre a Educação Ambiental no ensino da matemática.

4.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No que tange ao desenvolvimento da matemática, Chaves (2005) afirma que, durante o século XVII, período do Renascimento, o homem buscava compreender o universo por meio de leis naturais permitindo a ampliação da pesquisa em matemática. Por conseguinte, a matemática se constituiu como uma ferramenta necessária para a explicação dos fenômenos por meio de modelos matemáticos, os quais podem ser definidos como “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou situação real [...]” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 12).

Os modelos fazem parte da vida das pessoas desde a Antiguidade por meio de aplicações da matemática, oriundas da rotina diária. No entanto, a construção das primeiras ideias da física durante o Renascimento deram origem ao termo modelagem, em seu conceito moderno (BIEMBENGUT; HEIN, 2011), o qual está vinculado a palavra modelo, “representação de alguma coisa” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 13).

Segundo Chaves (2005), Galileu Galilei pode ser considerado como o ‘pai da modelagem’, pois foi o primeiro a utilizar fórmulas matemáticas para descrever fenômenos naturais, embora que, em períodos anteriores da história, o homem tentava modelar matematicamente sua realidade para melhor conhecê-la.

Na Idade Moderna, com o surgimento de um novo tipo de homem (comerciante, industrial e banqueiro), a educação estava voltada para a formação profissional. No final do século XVIII, com a Revolução Industrial, a matemática entrou na educação escolar. Com o início das grandes cidades surgiu uma grande necessidade de mão de obra especializada, assim começou o ensino técnico (MIORIM, 1998).

A partir do século XIX, novas ideias e propostas começam a surgir para diminuir o descompasso entre o que era ensinado nas universidades, o avanço tecnológico e o ensino secundário. Desse modo, o matemático alemão Félix Klein (1849-1925), ao perceber que a

indústria alemã dependia de uma renovação da educação secundária acabou reformulando o ensino da matemática e foi reconhecido por dar o passo inicial no estabelecimento da Educação Matemática, a qual se refere aos processos de ensino e aprendizagem da matemática desenvolvidos na instituição escolar e não escolar⁹ (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012).

Com a Guerra Fria e a corrida espacial, os norte-americanos reformularam o Currículo a fim de formar cientistas e superar os avanços soviéticos, então surgiu a Matemática Moderna (MIORIM, 1998). Ela representava uma evolução interna da própria matemática (PINTO, 2005). No entanto, continuava abstrata e desligada da realidade, sem nenhuma relação com o social e o político, pois a proposta era de um ensino baseado na linguagem da matemática precisa e de justificações rigorosas, tornando o ensino mecânico, carregado de rigor e formalizações excessivas (MIORIM, 1998).

Na década de 1950, a Matemática Clássica e a Moderna foram reconstruídas em uma base geral por um grupo de matemáticos, na maioria franceses, que escrevia sob o pseudônimo Nicolas Bourbaki, desencadeando em âmbito internacional o Movimento da Matemática Moderna entre 1950 e 1960 (BELTRÃO, 2012).

No Brasil, desde 1928 o professor e diretor do renomado colégio carioca D. Pedro II, Euclides Roxo, criticava a memorização e fragmentação do ensino. Nesse sentido, os anseios dos educadores matemáticos passaram a ser discutidos nos congressos brasileiros da década de 1950 (PINTO, 2005).

Nestes congressos surgiram as primeiras manifestações das ideias defendidas pelo Movimento da Matemática Moderna. Porém, não foram somente estes congressos que desencadearam o Movimento da Matemática no Brasil, e sim, atividades desenvolvidas pelo Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), fundado em 1961 por professores paulistas.

Com o apoio do MEC e da Secretaria de Estado, a partir da primeira metade da década de 1960, foi desencadeado um processo de implantação da Matemática Moderna nas escolas brasileiras que começou a ser lentamente difundido por meio do livro didático (PINTO, 2005).

Por outra parte, a Matemática Moderna não conseguiu resolver o problema do ensino da matemática, pois nos primeiros anos da década de 1970, pesadas críticas ao Movimento

⁹ O conceito de Educação Matemática foi ampliado a partir do momento em que passaram a ser considerados os processos de ensino e aprendizagem da matemática em “tempos-espacos não escolares” (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012, p. 10).

começaram a aparecer. Nesse mesmo momento as propostas de modificação aconteceram de forma lenta.

Na década de 1970 começou o Movimento de Educação Matemática com professores de diversos países, todos organizados em grupos de estudo e pesquisa, porém matemáticos não ligados à educação se dividiram entre os que apoiavam e os que resistiam às mudanças. Apesar de diferentes, as posições assumidas pelos dois movimentos de modernização da matemática influenciaram as discussões teóricas sobre o assunto e também a prática da educação matemática (MIORIM, 1998).

Entre o início dos anos 1970 até os primeiros anos de 1980, a Educação Matemática surgiu no Brasil enquanto campo profissional. No período de 1997 a 1998, o volume dos PCN dedicado à matemática foi elaborado por integrantes brasileiros do Movimento de Educação Matemática.

Após o Movimento da Matemática Moderna, começaram a surgir novos métodos para aprimorar o ensino da matemática e para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos, dentre eles a Modelagem Matemática (modelagem).

Segundo Biembengut e Hein (2011), a modelagem surgiu na literatura mundial na década de 1960, com o Movimento Utilitarista, o qual defendia a aplicação prática dos conteúdos matemáticos à ciência e à sociedade. Porém, entre 1960 e 1970 o uso da modelagem na prática pedagógica estava restrito ao Ensino Superior.

Na década de 1980, a modelagem foi introduzida nas escolas por assinalar maior interesse do estudante pela matemática, mostrar o uso da matemática em situações-problema, desenvolver a autoestima, criticidade, responsabilidade, criatividade, liberdade para raciocinar, maior envolvimento, desenvolvimento afetivo e cognitivo dos discentes (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012).

De acordo com Biembengut e Hein (2011), os PCN de matemática apontam para o ensino e aprendizagem desta disciplina de forma contextualizada, integrada e relacionada à outras áreas do conhecimento e para os aspectos associados ao uso da modelagem no contexto escolar. A partir dos anos 2000, o uso da modelagem se intensificou, o que pode ter relação com as orientações contidas no PCN (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012).

Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), a modelagem contribui para a formação de estudantes de diferentes níveis de escolaridade, permite relacionar a matemática com outras ciências e/ou situações do cotidiano, pois envolve problemas relacionados ao

contexto extraescolar levando os estudantes a investigar situações da realidade¹⁰, confrontando o mundo real e o universo da matemática.

Existem diversas perspectivas e denominação para a modelagem:

[...] uma metodologia (LUZ, 2003; BURAK, 2010; PEREIRA, 2010; BRANDT, 2010; BISOGNIN et al., 2012; ROSA, REIS, OREY, 2012), um ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001; FRANCHI, 2002; BRAZ, KATO, 2014), uma estratégia pedagógica (MALHEIROS, 2004; SOARES, BORBA, 2014), uma abordagem segundo a educação matemática crítica (ARAÚJO, 2002, 2009), uma estratégia de ensino-aprendizagem (BIEMBENGUT, HEIN, 2007; BASSANEZI, 2009), uma concepção de educar matematicamente (CALDEIRA, 2009; MEYER, CALDEIRA, MALHEIROS, 2011) (MAGNUS, 2015, p. 4).

Para Barbosa (2001), a modelagem é compreendida como um ambiente de aprendizagem. O termo ambiente se refere a “[...] um lugar ou espaço que cerca, envolve.” (BARBOSA, 2001, p. 6) e a expressão ambiente de aprendizagem, calcada em Ole Skovsmose, é concernente “[...] às condições propiciadas aos alunos para a realização de determinadas atividades.” (SANTANA; BARBOSA, 2012, p.992), ou seja, está relacionada com toda atividade escolar em que são oferecidas condições sob as quais o estudante é convidado a atuar (BARBOSA, 2004). Por conseguinte, a modelagem é definida como “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações provenientes de outras disciplinas ou do dia-a-dia.” (SANTANA; BARBOSA, 2012, p. 993).

A meu ver, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004, p. 4).

De acordo com Barbosa (2001), a modelagem, enquanto ambiente de aprendizagem, possui uma dimensão que leva ao conhecimento reflexivo, o qual, segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012) é compreendido por Ole Skovsmose como uma lente de aumento e refinamento da visão para ajudar a clarear a visão de mundo “[...] possibilitando ao indivíduo “enxergar-se” em seu contexto social.” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 32). Assim, as atividades com modelagem potencializam a reflexão sobre a matemática, sobre a própria modelagem e o seu significado social (BARBOSA, 2001). Além disso, a compreensão de modelagem de Barbosa (2001) “[...] promove uma formação crítica do estudante.” (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012, p. 11).

¹⁰ Almeida e Silva (2010, p. 223) apoiados em Blum e Niss (1991) compreendem realidade como “[...] qualquer situação que possa ser idealizada, estruturada e simplificada com a finalidade de ser investigada sob o prisma de “um problema que permita uma abordagem por meio da matemática””.

Ao corroborar com esta ideia, Pinheiro (2005) propõe que, por meio da matemática, haja indagação à vida natural ou social, porém o questionamento deve ser acompanhado da reflexão. Assim, o processo indagação e reflexão permite que o sujeito compreenda melhor o meio aonde vive e o levará a exercer sua cidadania com um olhar diferente quanto a educação e o papel de cada ser humano enquanto cidadão.

Complementarmente, Araújo (2009) afirma que, além da matemática ser amplamente utilizada na sociedade tecnológica, foi imputado a ela o poder de argumento definitivo em qualquer debate na sociedade. Portanto, aqueles que não têm acesso ao conhecimento matemático correm o risco de estarem sujeitos ao controle e à vontade dos detentores do poder. Isso se deve à *ideologia da certeza da matemática*, ou seja, a ideologia que sustenta o caráter de neutralidade da matemática, no sentido de que os números revelam a verdade, sem deixar margem para contra argumentações. Esta ideologia está presente no ambiente escolar quando o professor e/ou estudantes acreditam que nas atividades há apenas uma resposta correta, portanto somente a resposta final é considerada e não a maneira como a resolução ocorreu, ou ainda, quando não é verificado se determinada resposta satisfaz a situação problema proposta.

Barbosa (2001) convencionou classificar o uso da modelagem em sala de aula em três casos, ou seja, “três regiões de possibilidades” (BARBOSA, 2004, p.5) que estão de acordo com as limitações e possibilidades oferecidas pelo contexto escolar e flexibilizarão o uso da modelagem na escola.

Caso 1: existe pouco envolvimento dos estudantes, o professor apresenta a situação-problema com os dados já coletados, cabe aos estudantes o processo de resolução. É muito semelhante com a resolução de problemas, porém não há ‘suponha que...’;

Caso 2: o professor apresenta a situação-problema, cabe aos estudantes a coleta de dados e o processo de resolução;

Caso 3: os estudantes formulam a situação-problema, a partir de temas não matemáticos, coletam dados e procedem com a resolução.

Em todos os casos de modelagem o professor é considerado como coparticipante na investigação por meio do diálogo com os educandos sobre os processos envolvidos (BARBOSA, 2001).

De acordo com Almeida; Silva e Vertuan (2012), ao utilizar a modelagem na prática pedagógica é feita “[...] uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação problema não essencialmente Matemática. Assim, trata-se de uma “maneira” de trabalhar com

atividades na aula de Matemática.” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 17).

Os autores descrevem uma *atividade de modelagem* por meio de “[...] uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final.” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 12) sendo que os procedimentos necessários para chegar à situação final são a inteiração, momento em que o estudante entra em contato com a situação problema de maneira direta ou indireta por meio da coleta de dados; matematização, processo em que há a transformação da situação problema da linguagem natural para a linguagem matemática; resolução, ou seja, construção do modelo matemático; interpretação de resultados e validação onde são analisadas as respostas obtidas para o problema em diferentes contextos.

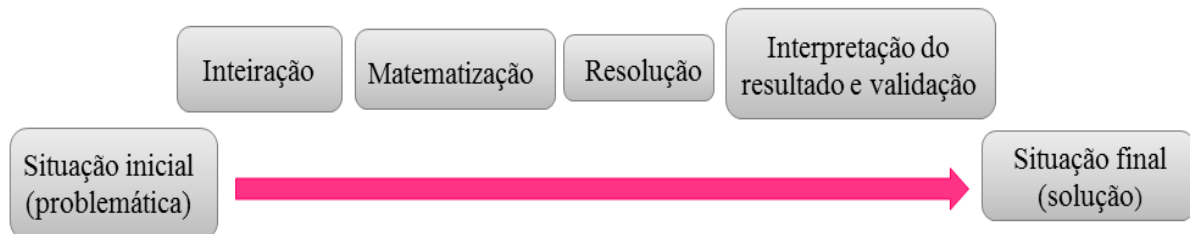


Figura 3 - Fases da modelagem
 Fonte: Almeida, Silva e Vertuan (2012).

“[...] **há várias maneiras de conceber e materializar** a Modelagem na sala de aula” [...]” (CHAVES, 2005, p. 34), seja por projetos de curta ou longa duração, situações ou atividades (CHAVES, 2005). Porém, é comum o fato do estabelecimento de um vínculo entre a matemática e o mundo real (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012) considerando que, independente da concepção e/ou denominação para modelagem, seu traço marcante é

[...] da compreensão e interpretação de uma situação real problematizada, na tentativa de formalizar um modelo para ação nessa realidade, como um artesão que reproduz na argila o objeto observado, porém na linguagem da matemática. Após encontrar soluções no universo da matemática volta-se à realidade para interpretá-la na linguagem do mundo real (DAMIN, 2004, p. 40).

4.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O meio ambiente se revela como um campo privilegiado para o processo educativo e, a matemática é entendida como um instrumento para compreender e modificar a realidade, portanto há muito para ser descoberto e explorado pelo fato da temática ambiental se constituir como um vasto campo de aplicações da matemática, principalmente no que tange à modelagem (FERREIRA, 2003).

Segundo Caldeira (1998), ao quantificar um problema ambiental por meio do instrumental matemático é possível visualizar de modo mais claro o fenômeno que está ocorrendo no ambiente, além de ser criada uma oportunidade para atuar com o intento de melhorar alguns aspectos do ambiente.

Ao usar as questões ambientais como pano de fundo para ensinar matemática, o professor vai muito além de apenas fornecer ao estudante o instrumental matemático para a compreensão do fenômeno, pois leva o estudante a perceber seu verdadeiro papel como cidadão e transformador social (CALDEIRA, 1998). Para este autor é necessário aprender a enxergar a matemática de maneira mais significativa a fim de considerá-la como uma ciência abrangente, não isolada e que poderá inclusive, fornecer uma visão mais crítica e elaborada quanto a sobrevivência do meio ambiente.

Neste contexto, “Interagir o conhecimento matemático com as questões ambientais, significa uma nova postura de trabalho na sala de aula.” (CALDEIRA, 1998, p. 22), porém, é importante ressaltar que, para Caldeira (1998), os conteúdos matemáticos utilizados no processo de modelagem, surgem da necessidade de compreender os fenômenos ambientais. Logo, há uma interação entre a matemática e a Educação Ambiental, de tal maneira que junto ao trabalho didático, que se dá por meio da percepção da realidade se valendo da matemática, há também um ensaio da visão política que consiste em “[...] fazer com que os alunos percebam que a realidade social não é só deles, mas também de todos.” (CALDEIRA, 1998, p. 23).

Portanto, o autor supracitado ressalta que, um dos aspectos mais importantes no processo ensino e aprendizagem da matemática, quando se tem como pano de fundo as questões ambientais, é levar o estudante a perceber que no decorrer deste processo poderão aparecer conceitos de outras áreas do conhecimento. Logo, o estudante poderá verificar que a matemática não é uma disciplina isolada. Além disso,

A escola não seria mais um local no qual as disciplinas são estanques, compartimentalizadas em “gavetas” que se abrem e fecham, sem nenhuma conexão entre si, tampouco com as experiências do aluno. Certamente, as aulas de matemática passariam a ter um sentido maior, porque o conhecimento seria contextualizado (MUNHOZ, 2008, p. 61).

Ademais, ao levar em conta as transformações da sociedade, nas quais o conhecimento e a tecnologia se expandem, a educação se torna estratégica para a formação de valores, habilidades e capacidades que possam orientar a transição para a sustentabilidade (BÚRIGO, 2009).

Por outra parte, “[...] a educação formal não lhes proporciona, no momento, o

conhecimento e o entendimento de que precisam nestas questões.” (CALDEIRA, 1998, p. 18). Isto se deve pela própria estrutura escolar, fragmentada e sem articulação entre as disciplinas. Portanto, é necessário construir uma nova forma de entender a relação do homem-natureza, por meio da educação menos fragmentada.

Nesse sentido,

[...] com o emprego de modelos desenvolvidos nas questões ambientais, obtêm-se padrões interpretativos do real, que sempre serão de ordem interdisciplinar, pois dada à complexidade destas questões, não há área do conhecimento que teria, por si só, condição, tanto teórica como metodológica, de solucionar ou, ao menos, entender a contento, problemas dessa magnitude (BÚRIGO, 2009, p. 150).

E ainda, Munhoz (2008) adverte que, é necessário que a escola esteja preparada para incorporar a temática ambiental de modo coerente, sem cair nas armadilhas dos modismos, pois o desenvolvimento de atividades relacionadas às questões ambientais se constituem como uma exigência para que a escola cumpra sua função social.

Segundo investigações de Costa, Pontarolo e Teixeira (2017), no período de 2006 a 2016 foram mapeados, na produção acadêmica brasileira, pelo menos quatro dissertações, nove artigos em periódicos científicos e cinco trabalhos completos publicados em eventos relacionados ao ensino de matemática que tratam da modelagem e da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, os quais foram organizados pelos autores em três focos temáticos, conforme o Quadro 2.

Foco Temático	Publicações
Modelagem e a reflexão sobre problemas ambientais	Rocha e Bisognin (2009), Gerólomo e Vertuan (2009), Faustino, Bertasso e Silva (2009), Penereiro e Ferreira (2012), Portella, Neto e Manfio (2012), Pagung (2016)
Modelagem e a conscientização sobre problemas ambientais	Ferreira e Wodewotzki (2007), Santos e Bisognin (2007), Leite, Ferreira e Scrich (2009), Oliveira et al. (2015), Chaves (2013), Lima (2014), Santos e Melo (2016)
Modelagem e suas influências para possíveis mudanças de atitudes	Chaves e Espírito Santo (2008), Caldeira e Soares (2008), Penereiro, Ferreira e Leite (2010), Caldeira (2013)

Quadro 2 - Focos temáticos e respectivas publicações

Fonte: Costa, Pontarolo e Teixeira (2017, p. 5)

Segundo Costa, Pontarolo e Teixeira (2017), os trabalhos do primeiro foco temático evidenciam que a modelagem conduz o educando a refletir sobre o problema ambiental que está sendo modelado, no sentido de buscar uma compreensão mais profunda sobre ele. A modelagem é identificada como uma possibilidade para refletir sobre os problemas ambientais

na matemática pelo fato dos dados, inteiração, modelo e/ou os resultados do processo de modelagem conduzirem à reflexão e até mesmo para possíveis soluções de problemas ambientais.

No segundo foco temático, a conscientização é entendida como um passo mais adiante do que pressupõe a reflexão, ou seja, a conscientização seria já não apenas a tomada de ciência do problema, mas a adoção de uma predisposição para agir diante do problema ambiental, uma atitude proativa. Logo, este processo é caracterizado pela ação com conhecimento, pela capacidade do estudante fazer opções considerando o compromisso com o outro e com a vida.

Os trabalhos do terceiro foco temático apontam que seja possível influenciar o estudante, por meio da modelagem, para possíveis mudanças de atitudes perante a natureza, no sentido de que a abordagem sobre as questões ambientais parece ter influenciado a opinião dos discentes sobre a problemática ambiental investigada, indicando possíveis mudanças de atitudes e a preservação do meio ambiente.

No capítulo seguinte apresentarei o desenvolvimento das práticas pedagógicas.

5 MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Neste capítulo apresentarei a etapa da pesquisa de campo. Na Seção 5.1, trarei os resultados e as discussões do questionário aplicado aos participantes da pesquisa antes da realização das atividades com modelagem.

Na Seção 5.2 tratarei sobre a realização das atividades, segundo a concepção de modelagem proposta por Barbosa (2001).

5.1 O DIAGNÓSTICO NO PROCESSO INVESTIGATIVO

Com a intenção de diagnosticar a compreensão dos estudantes sobre a temática ambiental, e, verificar como a Educação Ambiental vinha sendo praticada na escola, foram aplicados questionários semiestruturados para cada participante da pesquisa no início do segundo semestre de 2016.

As respostas do Questionário Inicial¹¹ (QI) (N=79) foram analisadas de acordo com a técnica da Análise de Conteúdo, por meio de categorias obtidas na decodificação das respostas contidas nos questionários (BARDIN, 2016).

As categorias resultaram da classificação analógica e progressiva dos elementos *a posteriori* (BARDIN, 2016). Cada questão do QI representa uma unidade temática. As categorias e respectivas frequências foram organizadas em tabelas (Apêndice H).

Após o tratamento dos resultados, seguem as inferências¹² e interpretações.

5.1.1 As categorias do diagnóstico

Quanto à unidade temática Compreensão de meio ambiente dos participantes da pesquisa (Gráfico 1), 36,7% dos registros constituem a categoria *Elementos da natureza*. Para esta categoria foram mencionados como respostas plantas, rios, mares, ar e animais, por exemplo, indicando que a compreensão de meio ambiente dos estudantes prioriza os elementos naturais, sem eles se darem conta de que tais elementos estão na linha da influência direta da cultura; ignorando, por conseguinte, que a questão ambiental não é apenas uma questão da ordem da natureza, mas é uma questão socioambiental, conforme proposto pelos autores da Educação Ambiental Crítica.

¹¹ QI significa Questionário Inicial, aplicado antes da realização das práticas pedagógicas.

¹² Na Análise de Conteúdo, inferência significa interpretação controlada (BARDIN, 2016).

Diferindo deste resultado, 27,8% constituem a categoria *Elementos da natureza e entorno*, tal como, lugar onde vive, tudo o que está ao redor, remetendo à ideia de meio ambiente enquanto entorno e dando a entender que, o ser humano não é integrante do ambiente, uma compreensão provavelmente derivada da dicotomia homem-natureza. Nesta categoria predomina a compreensão do ser humano separado dos elementos biofísicos e bioquímicos da natureza sugerindo uma relação antropocêntrica de meio ambiente, em que o homem se apropria da natureza para a extração dos recursos, subsistência e para controlá-la (RAYNAUT, 2004; MORAN, 2011). Esta ideia corrobora com a categoria *Recursos naturais para sobrevivência humana*, 3,8%, na qual o meio ambiente é visto para benefício do homem, “Que precisamos dele para sobreviver, como na alimentação, na respiração, entre outros.” (R15.1¹³).

Por outra parte, 17,8% apontaram para a categoria *Comportamentos e/ou as consequências da falta dos cuidados com o ambiente*,

Entendo que temos que separar o lixo, não cortar árvores, porque sem elas não respiramos bem. Não jogar lixo na rua, manter limpo para o nosso bem estar (R66.4).

Eu entendo que nós não podemos desmatar o meio ambiente, pois prejudica a nós mesmos (R75.4).

revelando aspectos da Educação Ambiental Conservadora, a qual provavelmente vinha sendo praticada na escola. Segundo esta perspectiva de Educação Ambiental, são tipicamente reforçados comportamentos preservacionistas individuais, cabendo pouco ou nenhum aprofundamento ou, espaço para a reflexão sobre a realidade social que produz consequências negativas para o ambiente (LOUREIRO, 2006).

Subsequentemente, 7,6% afirmaram entender muito pouco ou nada sobre meio ambiente, assim tais registros foram agrupados na categoria *Não elucidativa*. Outros 6,3%, se reportam ao meio ambiente citando-o como *Bem precioso/belo*, “Quando eu penso em meio ambiente eu lembro de um lugar limpo, sem poluição, com uma água transparente, etc.” (R78).

¹³ Código utilizado para as respostas do QI que constituem o *corpus*, Apêndice L.

Compreensão de meio ambiente

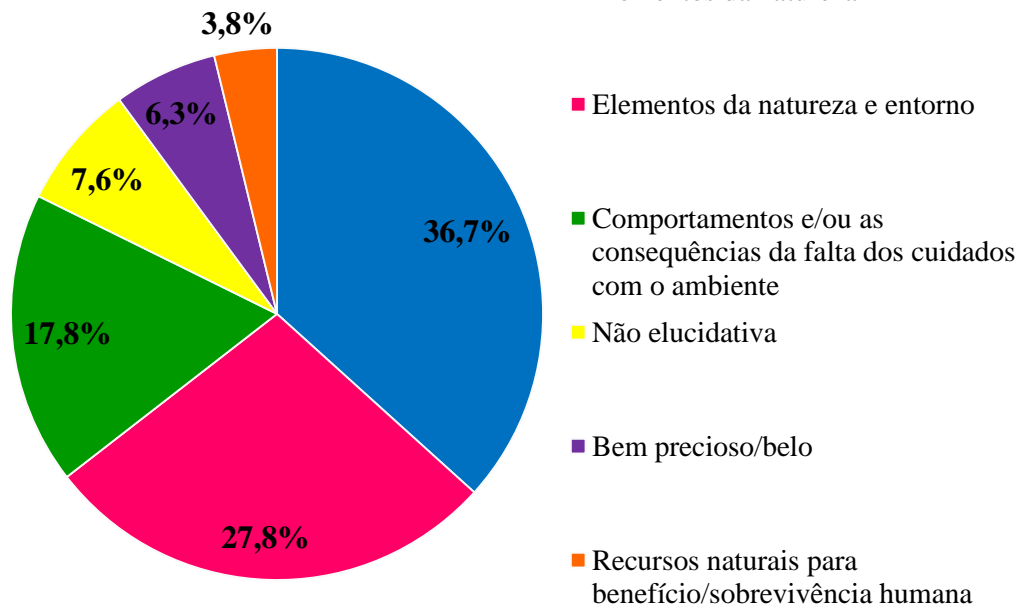


Gráfico 1- Distribuição percentual da unidade temática Compreensão de meio ambiente¹⁴
 Fonte: Autoria própria.

Referente à unidade temática Tratamento da temática ambiental nas disciplinas (Gráfico 2), predominou a categoria *Ciências, geografia, ciências e geografia* com 49,4% dos registros. Com 34,2%, segue a categoria *Ciências e outra disciplina, geografia e outra disciplina*. Os percentuais da primeira e segunda categoria se justificam porque o currículo destas disciplinas tratam do tema meio ambiente, “Em geografia e ciências devido os elementos químicos que estão presentes no meio ambiente” (R2). Além disso, nas respostas, estas disciplinas estiveram relacionadas com os aspectos naturais do ambiente.

Não obstante, 7,5% dos participantes citaram *Língua portuguesa e outra disciplina, exceto ciências/geografia*, tal como ensino religioso ou arte porque na disciplina de língua portuguesa são desenvolvidas atividades de interpretação e elaboração de textos referentes à temática ambiental.

Quanto aos demais registros, 5,1% apontaram para *Quase todas as disciplinas*, ou seja, um percentual bastante baixo em relação aos dois primeiros onde se destacam a ciências e a geografia, indicando a falta de integração de saberes para o tratamento das questões ambientais e uma abordagem do ambiente calcada no racionalismo cartesiano (LEFF, 2010). A categoria *Nenhuma disciplina* apresentou 3,8%.

¹⁴ As categorias do Gráfico 1 foram obtidas das respostas da questão nº 6 do QI.

Ao considerar a temática ambiental como um meio para a prática da Educação Ambiental, seria de se esperar que ao chegar no 9º ano os estudantes já tivessem tido algum contato com esse assunto em quase todas as disciplinas. Por outro lado, chama atenção que, salvo na categoria *Quase todas as disciplinas* (5,1%), a matemática foi citada pelos estudantes, o que permite inferir que nesta disciplina a temática ambiental ainda está pouco presente. Desse modo, sem a colaboração da matemática, a qual procura fundamentar o raciocínio lógico, é mais difícil a formação do cidadão íntegro e ativo, capaz de interferir na sociedade em que vive (BARBOSA, 2001; CALDEIRA, 1998).

O tratamento da temática ambiental nas disciplinas

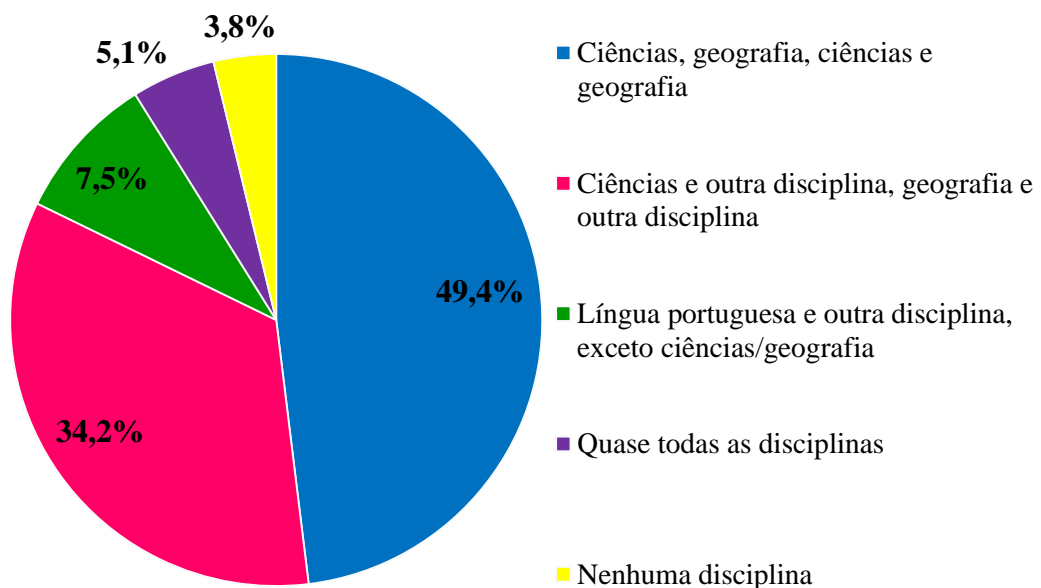


Gráfico 2 - Distribuição percentual da unidade temática Tratamento da temática ambiental nas disciplinas¹⁵

Fonte: Autoria própria.

O Gráfico 3 apresenta os percentuais da unidade temática Possibilidade do tratamento da temática ambiental na matemática. Para esta unidade temática, a categoria *Situações-problema* predominou com 51,9%, a qual está relacionada com a construção de situações-problema que envolvem as temáticas sobre resíduos sólidos urbanos (RSU), reciclagem, desmatamento, reflorestamento, poluição, verbas públicas destinadas para o cuidado com o meio ambiente, atividades relacionadas ao meio rural, “[...] Usando a matemática para saber quanto lixo nós produzimos e quanto tempo temos para reduzir essas quantidades, para não piorar a camada de ozônio” (R16). Outros 15,2% dos registros

¹⁵ As categorias do Gráfico 2 foram obtidas das respostas da questão nº 7 do QI.

constituíram a categoria *Meios não especificados*, “Sim, mas não sei de que forma” (R52), apontando que os estudantes ainda não sabiam de que maneira a temática ambiental poderia ser tratada na matemática, justamente pelo fato do assunto ser pouco abordado na disciplina.

Para a categoria *Atividades externas, palestras ou discussões* (3,8%), foram citadas atividades comunitárias, passeios ou visitas que incentivem o cuidado com o meio ambiente, além de desenhos, panfletos, cartazes ou projetos de reciclagem para envolver até mesmo a comunidade externa à escola.

[...] fazendo um projeto de reflorestamento (plantar algumas árvores) (R25).
 [...] é algo muito importante, poderíamos fazer (ou criar) um projeto para reciclar lixo que tem aqui nas proximidades para deixar o lugar mais limpo e organizado (pedir para os vizinhos ou pessoas que têm interesse para nos ajudar) (R75).

A categoria *Pesquisas* (1,3%) está relacionada com a coleta de informações sobre a temática ambiental em computadores ou em locais externos à escola.

No entanto, 27,8% dos estudantes, pensaram que não seria possível abordar as questões ambientais na matemática, apresentaram dúvidas ou nunca pararam para pensar sobre essa proposta (*Não há possibilidade*), o que sugere que essa temática raramente é abordada na disciplina, “Não sei, nunca me veio na cabeça algo desse tipo” (R78).

Possibilidade do tratamento da temática ambiental na matemática

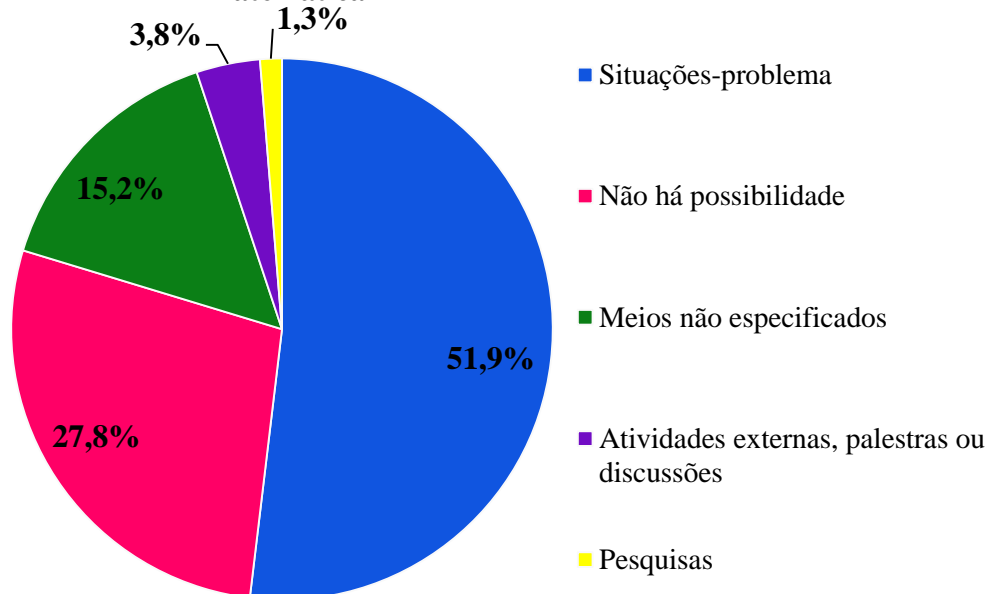


Gráfico 3 - Distribuição percentual da unidade temática Possibilidade do tratamento da temática ambiental na matemática¹⁶

Fonte: Autoria própria.

¹⁶ As categorias do Gráfico 3 foram obtidas das respostas da questão nº 8 do QI.

Por meio unidade temática Participação em projetos sobre o meio ambiente (Gráfico 4), o objetivo foi saber sobre a prática interdisciplinar na escola e, se os participantes percebiam este tipo de ação. Pelo fato do meio ambiente ser recomendado como um tema transversal, o que significa que pode – e deve – permear a concepção e a prática das diferentes áreas, conteúdos e orientações didáticas, então está sendo pressuposto uma integração das disciplinas (BRASIL, 1997).

Para esta unidade temática, 51,9% concentrou na categoria *Nunca participou*, o que não é surpreendente a maioria dos estudantes afirmarem nunca ter participado de um projeto interdisciplinar. O modelo de ensino cartesiano não favorece este tipo de abordagem, ou, como afirma Pombo (2008), não permite romper as barreiras do conhecimento disciplinar, impedindo assim tanto a hibridação de conhecimento quanto a emergência de novos saberes que poderiam representar melhor as propriedades dos sistemas dos quais o homem depende para sobreviver e se autoproduzir (SANTOS, 2008; LEFF, 2010).

Por outro lado, importa salientar que, quase todos os estudantes são egressos da mesma escola, portanto, é incoerente que, enquanto 51,9% afirmaram nunca ter participado, os percentuais referentes às categorias *Projeto promovido por uma ou mais disciplinas*, 26,6%, “[...] não tinha disciplina especificada. [...] os alunos traziam lixo reciclável para a escola” (R26) e de *Projeto de iniciativa privada*, 15,2%, “[...] Projeto João de Barro” (R44), afirmaram já terem participado de projetos que envolveram mais de uma disciplina.

A categoria *Atividades pontuais*, 5,1%, está relacionada à palestras, caminhadas ou recolhimento de materiais recicláveis e a categoria *Não lembrou* apresentou 1,3%.

Os resultados revelam que, embora a maior parte dos participantes de fato já tenha participado de algum projeto, a maioria deles não reteve essas informações, demonstrando que o caráter reflexivo, o qual constantemente desvela a realidade e procura transformá-la necessita estar mais presente, tanto nas práticas pedagógicas, quanto nos projetos escolares.

Participação em projetos sobre o meio ambiente

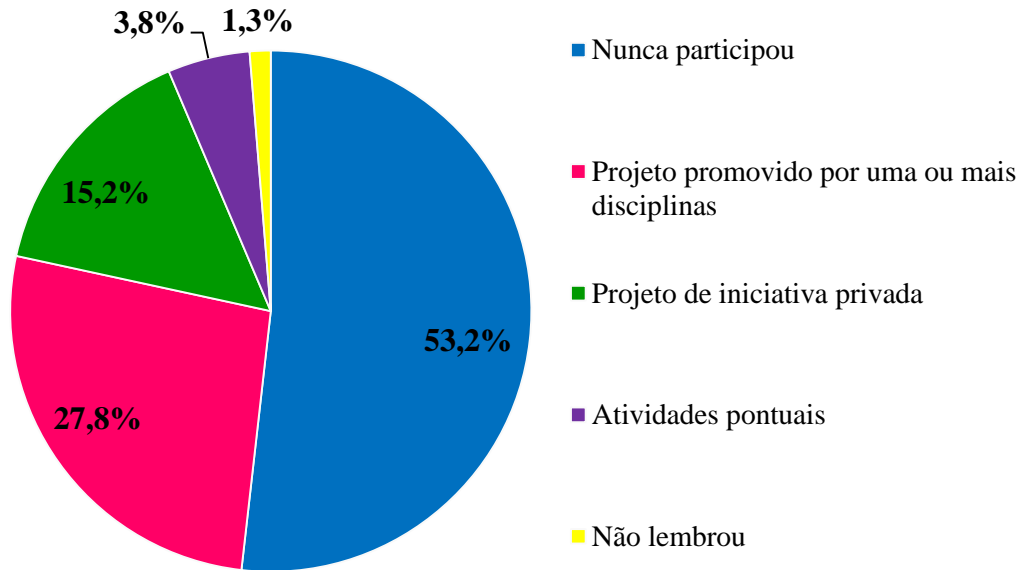


Gráfico 4 - Distribuição percentual da unidade temática Participação em projetos sobre o meio ambiente¹⁷

Fonte: Autoria própria.

No que se refere ao Tratamento da temática ambiental na escola (Gráfico 5), a categoria *Para o cuidado e conscientização*, com ênfase em comportamentos, apresentou 59,5%, pois os estudantes consideram importante devido a conscientização e para aprender a cuidar melhor do ambiente, “[...] porque quanto mais soubermos sobre como ajudar, seremos seres humanos melhores para a nossa cidade e para o mundo” (R54).

Outros, justificaram que é importante devido a necessidade de compreender melhor a temática ambiental, *Para melhor compreensão do assunto*, 27,8%, “[...] para se manter informado sobre aquilo que nos rodeia e saber como lidar para não destruí-lo” (R14) e 7,6%, *Devido à necessidade do tratamento da temática*, afirmando que a temática é legal ou porque é importante para o dia a dia. Em contrapartida, 5,1%, *Não consideram importante*, “[...] Acho meio sem graça” (R8).

¹⁷ As categorias do Gráfico 4 foram obtidas das respostas da questão nº 9 do QI.

Tratamento da temática ambiental na escola

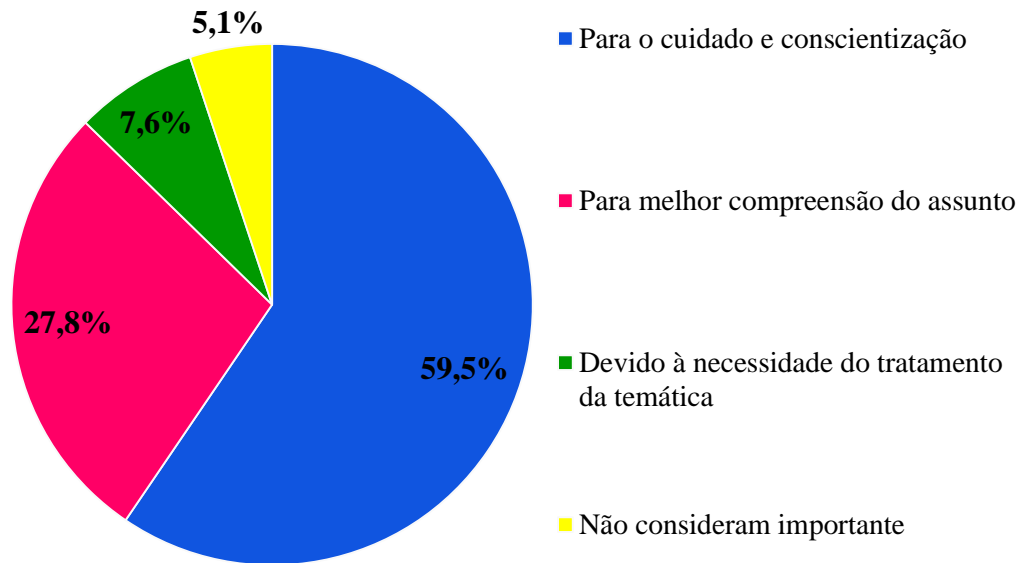


Gráfico 5 - Distribuição percentual da unidade temática do Tratamento da temática ambiental na escola¹⁸

Fonte: Autoria própria.

Um dos motivos pelo qual a maioria dos pesquisados acredita ser importante estudar sobre o meio ambiente pode estar relacionado ao fato de que, uma quantidade significativa dos registros, como segue no Gráfico 6, o qual trata sobre a Percepção da existência de problemas ambientais locais, *Indicou a existência de problemas ambientais*, 74,7%, tal como lixo jogado em terrenos baldios, nas ruas ou sem destino correto, vegetação sendo queimada, fumaça das fábricas, uso de veneno na agricultura, mau uso das sacolas plásticas, bueiros entupidos e bairros sem saneamento básico, por exemplo, o que de fato é muito comum no município e acaba afetando a qualidade de vida das pessoas.

[...] perto da minha casa e no meu bairro há bastante árvores, porém cada vez mais as pessoas cortam ou queimam, isso não só no meu bairro mas na cidade toda, tipo na escola cortaram as árvores que todo mundo gostava e que não faziam mal algum” (R18).

[...] na esquina da rua da minha casa, esses dias colocaram parte de uma pia, jogam de tudo um pouco lá e depois colocam fogo. [...] os cachorros ficam pegando o lixo do chão e esparramando em todos os lugares (R61).

Por outra parte, 25,3% *Não indicou a existência de problemas ambientais*, “Não, pois nunca reparei muito.” (R19). Segundo Hannigan (1995), muitos problemas ambientais não são imediatamente percebidos, pois eles não estão ligados à experiência diária das pessoas. Em contrapartida, existem problemas ambientais que se relacionam muito mais de

¹⁸ As categorias do Gráfico 5 foram obtidas das respostas da questão nº 10 do QI.

perto com as experiências de vida das pessoas, pois começam junto aos cidadãos locais que conseguem perceber os sinais ambientais de aviso. Daí tem-se que, o conhecimento prático sobre o meio ambiente, tem muitas vezes, origem na experiência do cotidiano (HANNIGAN, 1995).

Percepção da existência de problemas ambientais locais

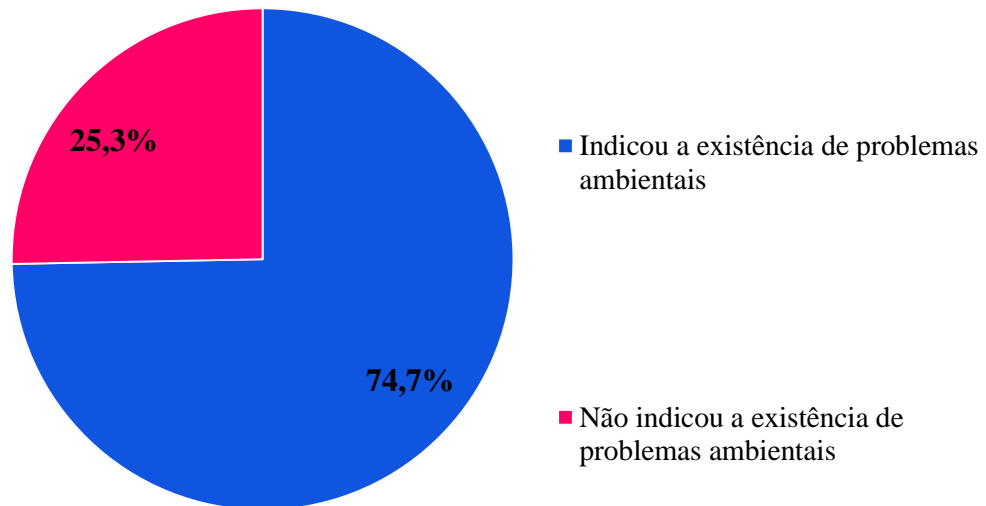


Gráfico 6 - Distribuição percentual da unidade temática Percepção da existência de problemas ambientais locais¹⁹

Fonte: A autoria própria.

Para a unidade temática Cuidado com o meio ambiente (Gráfico 7), 70,8% dos registros remetem à *Responsabilidade coletiva*, com ênfase em comportamentos, por afirmarem que o cuidado com ambiente pertence a toda a sociedade, citando que é importante não desmatar, diminuir o uso de agrotóxicos, plantar árvores, separar o lixo, dar à ele um destino correto, reciclar, economizar água, por exemplo, “Devemos pensar mais em coisas sustentáveis, que gerem menos poluição para que possamos ter um futuro. Tarefas simples como não jogar lixo na rua ou reciclar já ajudam muito.” (R37). Também houve registros referentes a importância da realização de campanhas e projetos, “Fazendo campanhas, projetos, esta tarefa pertence as pessoas (a nós, pois nós causamos isso (nem todos)).” (R58).

A categoria *Atitudes*, 20,3%, enfatiza cuidados e comportamentos relacionados com o ambiente, “Cuidar para não jogar o lixo na rua” (R55). Uma quantidade menos expressiva dos registros apontaram para a *Responsabilidade individual*, 7,6%, “Depende de cada um fazer a sua parte [...]” (R31). Ambas as categorias revelam aspectos da perspectiva

¹⁹ As categorias do Gráfico 6 foram obtidas das respostas da questão nº 11 do QI.

Conservadora de Educação Ambiental, a qual visa a responsabilização no plano do indivíduo e em comportamentos (LOUREIRO, 2012). A categoria *Não sabe* apresentou percentual 1,3%.

Cuidado com o meio ambiente

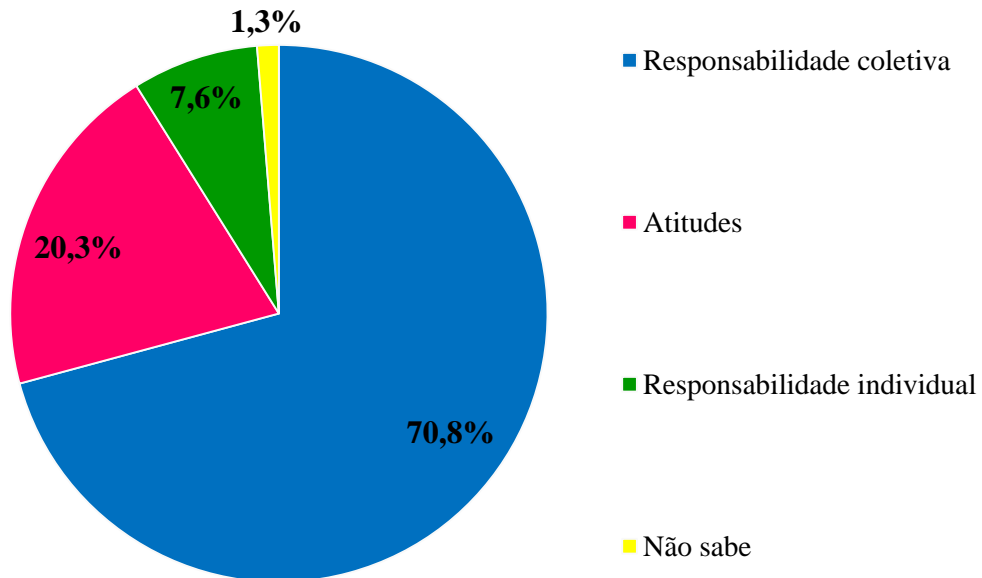


Gráfico 7- Distribuição percentual da unidade temática Cuidado com o meio ambiente²⁰
Fonte: Autoria própria.

5.2 O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

O Projeto Político-Pedagógico²¹ Participativo da Rede Municipal de Educação de São Lourenço do Oeste-SC considera a matemática como uma “língua em constante movimento” (PREFEITURA..., 2015a, p. 44) utilizada socialmente para representar fenômenos da natureza e o professor como um mediador no processo ensino e aprendizagem, comprometido com o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva do estudante.

No tocante à metodologia para o ensino de matemática, são sugeridos o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) disponíveis na escola, desenvolvimento de atividades práticas e, inclusive, o uso da modelagem para melhorar o processo ensino e aprendizagem, motivar e atrair os estudantes para o estudo da matemática (PREFEITURA..., 2015a).

²⁰ As categorias do Gráfico 7 foram obtidas das respostas da questão nº 12 do QI.

²¹ Documento da instituição escolar em que são explicitados os objetivos e as opções teórico-metodológicas adotadas pela instituição (PCSC, 2014).

Sobre a Educação Ambiental, esta é compreendida como “[...] um processo que afeta a totalidade da pessoa, na educação formal, e que deveria continuar na educação permanente.” (PREFEITURA..., 2015b, p. 6), pois a mesma está associada com o desenvolvimento da consciência, atitudes, aptidões e aquisição de conhecimento, sendo insuficiente o tratamento da Educação Ambiental em uma única disciplina (PREFEITURA..., 2015b).

Para tratar da temática ambiental na matemática, dentre as perspectivas de modelagem existentes na Educação Matemática, foi adotada a perspectiva de ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001) e, para balizar a construção dos modelos matemáticos, os procedimentos sugeridos por Almeida, Silva e Vertuan (2012).

A modelagem, enquanto ambiente de aprendizagem, está atrelada à problematização (ato de criar perguntas e/ou problemas) e à investigação (busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas) o que leva ao campo do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004) e à formação crítica do estudante (BARBOSA, 2001).

Para o desenvolvimento das atividades, foram considerados os conteúdos matemáticos Função Afim e Tratamento da Informação (Estatística) contidos no planejamento anual de matemática para o 9º ano da Rede Municipal de São Lourenço do Oeste-SC e uma das “três regiões de possibilidades” ou casos (BARBOSA, 2001) que flexibilizam o uso da modelagem na escola.

No caso 1 de modelagem, a professora descreveu a situação-problema, coletou os dados, sendo que em alguns momentos, quando houve a introdução de um conteúdo matemático, a professora participou da resolução da situação-problema. Em outros momentos, nas atividades de modelagem caso 1, coube aos estudantes o processo de resolução. No caso 2, a professora apresentou a situação-problema, coube aos estudantes a coleta de dados e resolução. No caso 3, coube aos estudantes a elaboração da situação-problema, coleta de dados e resolução, assim a professora assumiu o papel de orientadora e os estudantes tiveram maior autonomia para o desenvolvimento das atividades.

Para a maioria das atividades os estudantes foram organizados em grupos com no máximo quatro componentes. Cada grupo de estudantes realizou coletivamente as atividades de modelagem e, em alguns momentos, a posterior socialização da situação-problema, do modelo obtido e respectivas interpretações gerando discussões e reflexões em sala de aula.

Para a obtenção dos modelos matemáticos, foram utilizados os procedimentos propostos por Almeida; Silva e Vertuan (2012)

Uma atividade com Modelagem Matemática [...] envolve fases relativas ao conjunto de procedimentos necessários para a configuração, estruturação e resolução de uma

situação-problema as quais caracterizamos como: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15).

Nesta conjuntura, o processo de obtenção do modelo matemático é tratado como “atividade com Modelagem Matemática” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15), a qual é constituída por fases.

Na fase da inteiração o estudante e/ou professor irá informar-se sobre a situação-problema, portanto, essa fase representa um primeiro contato com o que se pretende estudar. Nesse sentido, o objetivo é cercar-se de informações sobre a situação-problema investigada por meio de coleta de dados quantitativos ou qualitativos, seja mediante contato direto ou indireto com a situação-problema escolhida. Na fase da matematização é o momento de transição da linguagem natural para a linguagem matemática. Na resolução, há construção do modelo matemático com a finalidade de descrever a situação-problema. A interpretação dos resultados e a validação representam a análise de uma resposta para a situação-problema.

No decorrer do texto, para cada uma das atividades de modelagem, será apresentado a situação-problema, variáveis, hipótese e interpretação (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

No ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001), as atividades de modelagem (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012) abordaram situações-problema que versam sobre desmatamento, RSU, água e energia elétrica. Duas atividades de modelagem foram ancoradas pelo uso do computador valendo-se de Recursos Educacionais Abertos (REA) para melhor representar visualmente a situação-problema e possibilitar variações de parâmetro algébrico e gráfico. Os REA²² construídos e utilizados nesta pesquisa pertencem à categoria de simulações didáticas e foram programados empregando-se multiagentes reativos e recursos gráficos do ambiente Netlogo versão 5.3.1 (WILENSKY, 1999).

5.2.1 Leitura do ambiente

Visto que as atividades foram desenvolvidas sob a ótica de ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001), então foi necessário oferecer condições, por meio das

²² Antes de ser disponibilizado para uso pedagógico, os modelos foram exportados para o formato HTML5, o qual comporta “[...] suporte nativo para gráficos vetoriais escaláveis (SVG) e matemática (MathML); [...] recursos para permitir a acessibilidade de aplicativos ricos; [...]” (W3C CONSORTIUM, 2014), permitindo a interatividade em navegadores web compatíveis com este padrão e com a vantagem de que se mantém o acesso ao código-fonte completo do REA, escrito na linguagem de programação do Netlogo, sem a necessidade de instalar nenhum *plugin* adicional. Isso facilita seu reuso aberto, ou seja, que possam ser utilizados ou adaptados por terceiros.

práticas pedagógicas, para que os estudantes se sentissem *convidados* a atuar (BARBOSA, 2004).

Para tratar da Educação Ambiental nas aulas de matemática, em um primeiro momento, estabelecemos um diálogo: “O que vocês entendem por meio ambiente?” “O que é o meio ambiente?” Após indagações e discussões, os estudantes foram convidados a observar e fotografar o ambiente externo e interno à escola com o intuito de responder a essas indagações por meio de registro fotográfico, pois a fotografia, além de se constituir como fonte documental, é um instrumento representativo e investigativo (FREISLEBEN; FRANCISCHETT, 2012, COSTA; PONTAROLO, 2017).



Imagem 2 - Estudantes do 9º ano fotografando o ambiente
Fonte: Autoria própria.

Desse modo, para introduzir a temática ambiental na disciplina de matemática, foi realizada a atividade denominada como *Leitura do ambiente*, com o objetivo de aproximar os estudantes da temática do ambiente de aprendizagem, permitindo que, por meio dos registros fotográficos (Imagem 2) eles pudessem externar sobre a compreensão de meio ambiente²³.

Inicialmente, uma quantidade significativa de estudantes mostraram certo estranhamento frente à prática pedagógica pelo fato de não ser comum na disciplina de matemática. Em contrapartida, a atividade propiciou indagações e uma discussão muito positiva visto que, apesar da temática ambiental parecer muito comum, os estudantes se

²³ Devido ao caráter difuso da definição de meio ambiente na comunidade científica, então consideramos importante a identificar quanto a compreensão de meio ambiente dos estudantes (REIGOTA, 2007).

depararam com situações inesperadas como, por exemplo, se o ser humano ou animais poderiam ser fotografados. Além disso, houve estudantes que não queriam ir para o centro da cidade por afirmarem que existe ‘pouca natureza’ devido a ocupação pelas construções (casas, prédios, ruas e calçadas). Tais relatos durante a prática pedagógica indicaram que a compreensão naturalista e antropocêntrica de meio ambiente estava presente nos estudantes de tal maneira que os aspectos biológicos se destacaram nos registros e eles próprios não conseguiam enxergarem-se como integrantes do meio.

Os registros fotográficos foram socializados em sala de aula por meio de slides (Imagem 3) promovendo discussões sobre a compreensão de meio ambiente e a temática ambiental.



Imagem 3 - Socialização da Leitura do Ambiente
Fonte: Autoria própria.

Os registros fotográficos foram selecionados pelos estudantes para a confecção de painéis, os quais foram expostos em diferentes locais do espaço escolar (Imagem 4).



**Imagem 4 - Pannel com as fotografias da Leitura do Ambiente
Fonte: Participantes da pesquisa.**

Os registros fotográficos enfatizaram elementos da natureza, tal como árvores, flores, folhagens e água demonstrando uma compreensão naturalista de meio ambiente por parte dos participantes da pesquisa. Além disso, foram registrados troncos de árvores cortados, os quais apontam para a natureza como sendo apenas uma fonte de recursos a ser utilizado pelo ser humano e RSU jogado em terrenos baldios e canteiros públicos indicando a superioridade do homem em relação à natureza, ou seja, o homem considerando-se à parte da natureza o que implica em uma compreensão antropocêntrica do meio ambiente.

As imagens sugerem uma semelhança com a compreensão naturalista e antropocêntrica de meio ambiente, em detrimento de uma compreensão globalizante de meio ambiente, dando indícios que a Educação Ambiental enfatizou aspectos conservadores ao ser tratada no contexto escolar destes estudantes.

A atividade envolveu e motivou os estudantes para o tratamento da temática ambiental na matemática.

5.2.2 Modelando a destruição da Floresta Amazônica

Esta atividade de modelagem, caso 1, foi planejada a partir do documentário *A História das Coisas*²⁴.

Em um primeiro momento, os estudantes assistiram ao documentário, por meio do qual houve diversas discussões em sala de aula sobre a temática abordada no documentário e chamaram a atenção dos discentes alguns dados matemáticos que aparecem no vídeo, os quais permitiram que fosse iniciada a atividade de modelagem. Dentre as informações que os estudantes consideraram importantes, evidenciamos a seguinte: “[...] desapareceram 80% das florestas originais do planeta, só na Amazônia perdemos 2000 árvores por minuto, o equivalente a um campo de futebol por minuto [...]” (TIDES FOUNDATION, 2007).

Esta informação possibilitou que a atividade de modelagem começasse a ser desenvolvida para introduzir a noção de função. “O conceito de função, com a noção de variável contribui para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica [...]” (PREFEITURA..., 2015a, p. 47).

A atividade de modelagem foi composta pelas seguintes fases:

1) Inteiração: nesta fase o problema delimitou-se em: a) Analisar a quantidade de árvores perdidas, bem como a área destruída de acordo com a variação do tempo em diferentes unidades de medida; b) Estimar a quantidade de tempo para a destruição da cobertura de Floresta Amazônica brasileira considerando a área remanescente até 2014;

2) Matemática e resolução: foi estabelecida a hipótese inicial de que é possível estabelecer uma relação entre a quantidade de árvores perdidas em relação ao tempo e foram definidas as variáveis $x = \text{tempo (min)}$ e $y = \text{quantidade de árvores perdidas}$;

Como o propósito da atividade foi introduzir a noção de função e apresentar a metodologia da modelagem, então parte da atividade foi resolvida pela professora com a participação dos discentes.

O objetivo inicial foi levar os estudantes a perceberem que há uma relação de dependência entre duas grandezas e quando uma delas é alterada, o valor da outra grandeza também sofre alterações e este tipo de situação está associada à ideia de função.

²⁴ O documentário *A História das Coisas* foi lançado em 2007 pela ambientalista norte-americana Annie Leonard. Ele resume o resultado de duas décadas de pesquisas sobre o sistema de produção e descarte de materiais e trata da exploração dos recursos naturais para o abastecimento da indústria e o consumo exagerado de bens materiais.

A partir das sequências dos valores representados, por meio de uma tabela, foi possível chegar ao modelo matemático que representa a situação-problema e que pode ser designado como lei de formação da função (Figura 4).

Quantidade de árvores	Tempo (min)
2000	1
4000	2
6000	3
8000	4
10000	5
y	x
$y = 2000 \cdot x \rightarrow$ Lei da Função	
árvores	qualquer quantidade de tempo

Figura 4 - Modelo matemático que representa a lei da Função Linear
Fonte: Participante da pesquisa.

Para dar sequência a resolução da situação-problema, foram necessários outros dados que foram coletados pela professora: área de um campo de futebol padrão Fifa, 7140 m² (ALMANAQUE..., 2016) e território remanescente coberto por floresta na Amazônia brasileira em 2014, estimado em 3 339 449 km² (WIKIPEDIA..., 2016). Desse modo, foi estabelecida a relação entre área destruída (km²) e o tempo (min) (Figura 5).

Durante essa etapa, alguns estudantes questionaram quanto ao tipo de campo de futebol que a apresentadora do documentário estava se referindo, pois segundo os estudantes poderia ser o campo de futebol americano, visto que o documentário é de autoria norte-americana. Assim, alguns deles coletaram informações sobre o campo de futebol americano para estabelecer a relação área destruída (km²) x tempo (min) e, por conseguinte, a relação entre a quantidade de árvores perdidas e a área (m²) (Figura 5).

Área desmatada	min	Área desmatada	min	Área d.	min
7340 m ²	1	6360 m ²	1	53504	1
14280 m ²	2	12720 m ²	2	107008	2
21420 m ²	3	19080 m ²	3	160512	3
28560 m ²	4	25440 m ²	4	214016	4
35700 m ²	5	31800 m ²	5	267520	5
y	x	y	x		
y = 7340 . x					

Figura 5 - Modelo matemático que representa a relação de dependência entre a área destruída (m²) e o tempo (min)

Fonte: Participante da pesquisa.

Gradualmente os estudantes chegaram à conclusão que a quantidade de árvores perdidas está em função do tempo. Essas relações estabelecidas permitiram que fosse obtida uma estimativa de quanto tempo levaria para a Floresta Amazônica desaparecer, considerando este ritmo de consumo e a área da Floresta remanescente até o ano de 2014 (Quadro 3).

$y = 7140 \cdot x$
$x = 1 \text{ hora} \Rightarrow y = 7140 \cdot 60 = 428\,400 \text{ m}^2 \text{ de floresta destruída}$
$x = 1 \text{ dia} \Rightarrow y = 428\,400 \cdot 24 = 10\,281\,600 \text{ m}^2 \text{ de floresta destruída}$
$x = 1 \text{ ano} \Rightarrow y = 10\,281\,600 \cdot 360 = 3\,701\,376\,000 \text{ m}^2 = 3701,376 \text{ km}^2 \text{ de floresta destruída}$
$y = 3701,376 \cdot x \Rightarrow$ lei de formação da função que relaciona tempo (h) e área de floresta destruída (km ²)
$y = 3\,339\,449 \text{ km}^2$ (a área de cobertura de floresta na Amazônia brasileira até 2014)
$y = 3701,376 \cdot x \Rightarrow 3\,339\,449 = 3701,376 \cdot x \Rightarrow x \simeq 902 \text{ anos}$

Quadro 3 - Modelo matemático para estimar o tempo para o desaparecimento da cobertura de floresta na Amazônia brasileira

Fonte: Autoria própria.

3) Interpretação de resultados e validação: foi verificado que, mesmo que a área (km²) que representa a quantidade de árvores perdidas por ano esteja abaixo da menor taxa de desmatamento da Floresta Amazônica registrada no período de 1988 até 2015 (INPE, 2017), contudo, de acordo com este ritmo de destruição, os estudantes concluíram que existe a possibilidade de desaparecimento da Floresta assim como outras florestas nativas que já desapareceram. Ou ainda, se forem consideradas as informações área da Floresta Amazônica desmatada em 2014, 4848 km² (WIKIPEDIA..., 2016), então $4848 \text{ km}^2 = 4\,848\,000\,000 \text{ m}^2$. Logo, $4\,848\,000\,000 \text{ m}^2 : 518\,400 \text{ min (1 ano)} = 9351,9 \text{ m}^2 \text{ de floresta destruída por minuto}$

no ano de 2014. Logo, a partir dessa informação, a Floresta desapareceria antes do tempo estimado pelos estudantes.

5.2.3 Atividade de modelagem ancorada por simulações interativas

Esta foi uma sequência da atividade de modelagem *Destruição da Floresta Amazônica*. Portanto, foi desenvolvida a partir do modelo matemático $y = 2000.x$ e uso do ambiente interativo Netlogo como suporte.

Um dos objetivos foi fazer uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) como alternativa para o complemento das aulas devido os aspectos visuais, cognitivos e criativos. Além disso, as TIC têm servido como âncora para o desenvolvimento da modelagem (ALMEIDA, SILVA, VERTUAN, 2012).

Essa atividade foi realizada no Laboratório de Informática da escola (Imagem 5) com a intenção de explorar a representação gráfica da função em estudo.



Imagem 5 - Atividade realizada no Laboratório de Informática da EBMIC

Fonte: Autoria própria.

A Figura 6 ilustra a tela do REA desenvolvido para simular o desmatamento na região amazônica. A interface deste REA permite que o estudante controle o tempo simulado e observe a relação entre a variação do tempo (x) e a quantidade de árvores derrubadas (y) de maneira dinâmica e simultânea em três formas de representação (tabela de dados, gráfico e animação).

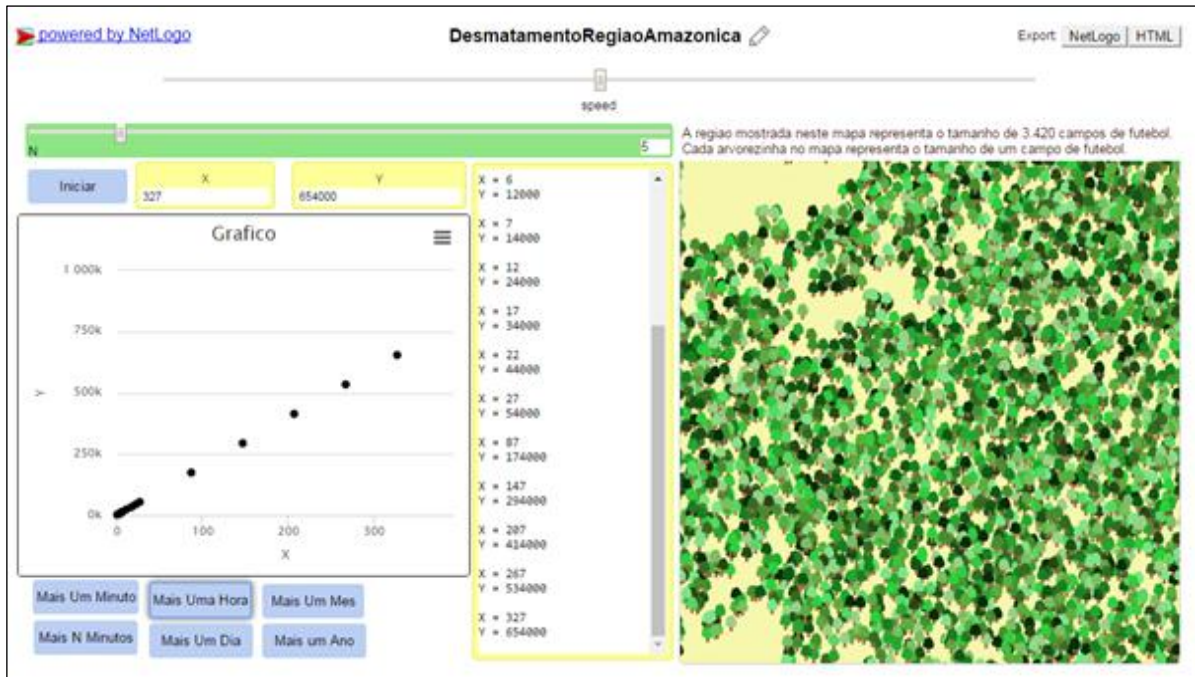


Figura 6 - Simulação interativa do desmatamento na região amazônica
Fonte: Autoria própria.

Na sequência foi construído o gráfico da função na malha quadriculada com estudantes em sala de aula.

5.2.4 Modelagem da produção RSU no Brasil

Para esta atividade, conforme caso 1 de modelagem, foram utilizados trechos da notícia *Brasil gera lixo como primeiro mundo, mas o tratamento ainda é de nação subdesenvolvida* (RMAI, 2016).

[...] a utilização de reportagens é uma boa maneira de elaborar situações de Modelagem, pois os jornais estão repletos de casos atuais, discutidos na sociedade, que envolvem Matemática. Um olhar mais atento permite-nos identificar diversas situações que podem ser tomadas e levadas para a abordagem matemática com os alunos (BARBOSA, 2009, p. 4).

De acordo com a notícia, no Brasil há uma alta produção de RSU, semelhante à de um país desenvolvido. No entanto, nos países desenvolvidos a coleta de RSU chega a praticamente 100% e a destinação adequada atinge patamares próximos a 96%, diferente do que ocorre no Brasil onde 38,5% da população não tem acesso a serviço de tratamento e destinação final adequado dos resíduos e mais de 20 milhões de pessoas sequer contam com a coleta regular (RMAI, 2016). A partir deste texto, foi delimitado o **tema** para a atividade de modelagem: *Produção de RSU no Brasil*.

Após a leitura do texto houve discussão sobre a temática envolvida. Em seguida, foi iniciado o processo de modelagem, a partir da informação extraída do texto: “Cada brasileiro produz em média 387 Kg de RSU por habitante por ano, o equivalente àquilo que é produzido nos países de renda média/alta [...]” (RMAI, 2016).

[...] o professor pode trazer para a sala de aula, recortes de jornais ou de revistas, acompanhados de problematizações, de modo que, ao serem traduzidos para a linguagem simbólica da matemática, favoreçam ao aluno o trabalho com diversos modelos matemáticos, construídos por ele mesmo, a partir de conhecimentos pertinentes a outras séries escolares [...] propiciando dessa forma uma revisão, uma aplicação e uma ressignificação do conteúdo já visto, ao mesmo tempo em que constrói outro (CHAVES, 2005, p. 47).

1) Inteiração: nesta fase, a situação-problema delimitou-se em: a) Determinar a quantidade de resíduos produzidos por habitante/dia, para então, representar matematicamente a relação quantidade de habitantes e quantidade de resíduos produzidos; b) Estimar a quantidade de RSU aproximada produzida pela quantidade de pessoas na família, sala de aula, os estudantes da escola e dos habitantes do município;

2) Matemática e resolução: foi estabelecida a hipótese inicial de que é possível estabelecer uma relação entre a quantidade de resíduos produzidos e o número de habitantes. Então, foram definidas as variáveis x = quantidade de habitantes e y = quantidade de resíduos produzidos (kg).

O objetivo desta atividade foi reforçar o conceito de função, trabalhar a construção do gráfico na malha quadriculada e introduzir a construção do diagrama de flechas.

Inicialmente, foi obtido um valor estimado para a média da quantidade de RSU produzidos por habitante ao dia no Brasil (Figura 7).

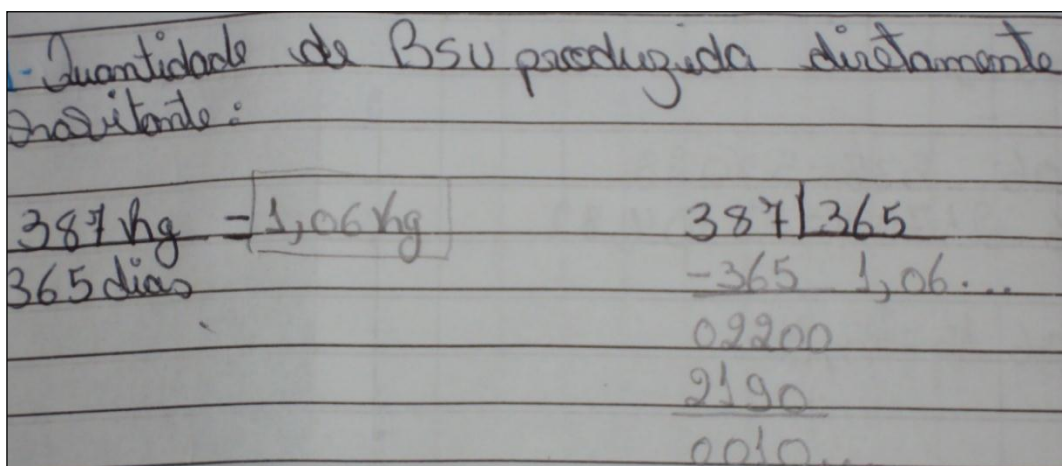


Figura 7- Média aproximada (kg)/dia de RSU produzida por habitante no Brasil

Fonte: Participante da pesquisa.

Por meio deste valor foi construída a tabela para encontrar o modelo matemático que representa a lei de formação da função descrita no Quadro 4.

Quantidade média de RSU (Kg) produzidos diariamente por habitante no Brasil	Quantidade de habitantes
1,06	1
2,12	2
3,18	3
4,24	4
...	...
x vezes 1,06	x

Quadro 4 - Relaciona a média de RSU (kg) produzida diariamente no Brasil e a quantidade de habitantes

Fonte: Autoria própria.

A partir da relação existente entre quantidade média de RSU (Kg) produzidos diariamente por habitante no Brasil e quantidade de habitantes, os estudantes obtiveram a lei de formação da função: $y = 1,06 \cdot x$.

Com lei de formação da função, eles calcularam a média diária de RSU produzido pelas famílias dos estudantes da sala de aula e representaram os valores graficamente e por meio do diagrama de Venn. Além disso, calcularam a média de RSU produzidos diariamente pelos colegas de classe, estudantes da escola e no município:

$y = 1,06 \cdot x = 1,06 \cdot 23473 = 24\ 881,38$ kg de resíduos produzidos diariamente em São Lourenço do Oeste - SC.

3) Interpretação de resultados e validação: nesta etapa foi observado que, de acordo com o relatório de coleta de resíduos da *Empresa Tucano* do dia 27/07/2016, houve três coletas na cidade com as seguintes quantidades de resíduos coletados em cada uma das viagens: 7520 kg, 4344 kg, 7544 kg, totalizando 19408 kg.

Ao considerar a quantidade de RSU coletada no município, 19408 kg e a quantidade de habitantes, 23473, então a média de RSU é aproximadamente 0,83 kg. Contudo, a quantidade de habitantes considerada para o cálculo dessa média de RSU produzidos diariamente no município inclui a população da zona rural, porém o caminhão da coleta de resíduos não passa em grande parte da área rural do município, o que indica que se todo o RSU produzido diariamente no município fosse coletado pela *Empresa Tucano*, então a média de RSU seria maior que 0,83 kg atingindo ou até mesmo superando a média nacional de RSU produzidos por habitante ao dia.

5.2.5 Modelagem do consumo residencial de energia elétrica ancorada por simulações interativas

Para tratar sobre Função Afim, cuja notação algébrica geral é $f(x) = ax + b$, foi explorada a fatura de energia elétrica residencial dos estudantes. Assim, o **tema** para essa atividade de modelagem, caso 1, foi designado *Consumo residencial de energia elétrica*.

1) Inteiração: o problema delimitou-se em: a) Analisar a fatura de energia elétrica residencial; b) Verificar quais aparelhos elétricos geram maior gasto de energia nas residências e quanto tempo permanecem ligados nas residências dos estudantes. Analisar a economia de energia elétrica se o tempo de permanência de um destes aparelhos fosse reduzido na residência, bem como calcular o valor desta economia em reais;

2) Matemática e resolução: foi estabelecida a hipótese inicial, para a **parte a** do processo de inteiração, de que é possível descrever o consumo de energia mensal por meio de uma função linear estabelecendo uma relação entre as variáveis:

y = valor da fatura (R\$)

x = quantidade de energia consumida no mês (kWh/mês)

Diante do exposto, os estudantes organizados em grupo e com auxílio da professora, começaram a construir o modelo matemático que descreve como é efetuado o valor da fatura de energia elétrica em relação à quantidade de energia consumida na residência.

Após os estudantes terem identificado os elementos da fatura de energia necessários para o cálculo, o modelo matemático foi elaborado com o auxílio da professora (Quadro 5).

$y = x \cdot \text{tarifa} + \text{COSIP}$, sendo que o COSIP (Custeio de Serviço de Iluminação Pública) é representado por um valor fixo.

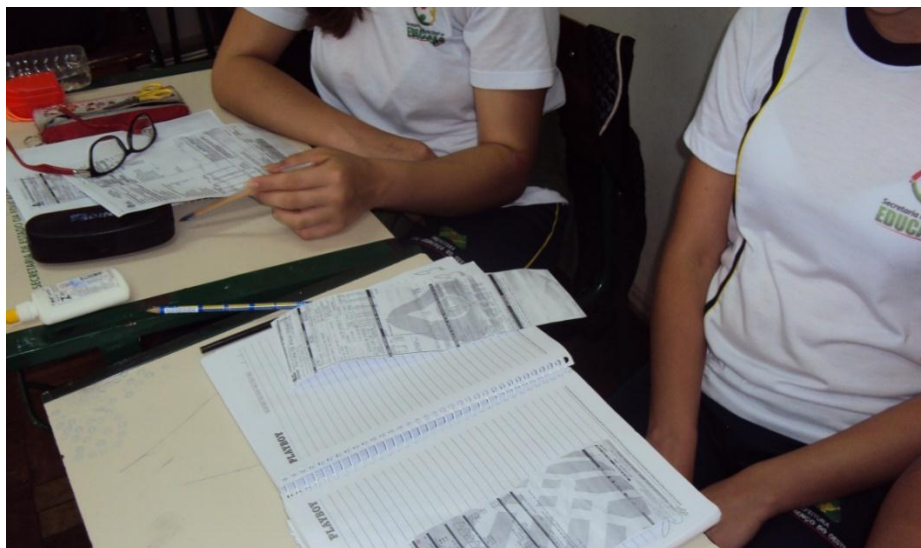


Imagem 6 - Estudantes resolvendo a atividade em grupo
Fonte: Autoria própria.

	Consumo	Tarifa
Consumo	150	0,522666
Consumo	97	0,620309
Total		
Total (R\$)		
$x < 150$	$150 \cdot 0,522666 =$	$+ 78,40$
	$97 \cdot 0,620309$	$60,17$
		$138,57$
		$+ 7,11$
		$y < 145,68$ total

$$y = 0,535466 \cdot x + 4,88 \text{ se } 0 \leq x \leq 150$$

$$y = 0,635111 \cdot x + 0,535466 \cdot 150 + 4,88 \text{ se } x > 150 \Rightarrow$$

$$y = 0,6351 \cdot x + 85,19$$

Quadro 5 - Modelo matemático que representa o valor da fatura de energia elétrica das residências

Fonte: Participantes da pesquisa.

3) No processo de **validação**, os estudantes puderam testar o valor da fatura das residências dos colegas de grupo por meio do modelo matemático obtido na **parte a**:

maior que 150 kWh = 291 kWh

$$y = 150 \cdot 0,5378 + \text{tarifa} + 0,638156 \cdot x$$

$$y = 80,67 + 7,33 + 0,638156x$$

$$y = 88,00 + 0,638156x$$

$$y = 0,638156x + 88,00 \text{ lei de função}$$

$$y = ax + b$$

Figura 8 - Lei de formação da função do valor da fatura residencial de energia elétrica

Fonte: Participante da pesquisa.

Para a **parte b**, do processo de **inteiração**, foram estabelecidas as variáveis: y = quantidade de energia elétrica gasta com a redução do uso (kWh), C = consumo atual total de energia da residência (kWh) e x = tempo (h), daí tem-se que, $y = C - 5,5 \cdot x$.

Esses modelos matemáticos foram explorados no Laboratório de Informática com o uso de duas simulações interativas NetLogo. A simulação Fatura de Energia Simplificada

(Figura 9) objetiva demonstrar a construção do gráfico do modelo matemático que representa a fatura de energia, modelo da **parte a**. Nesta simulação, o COSIP é informado pelo usuário.

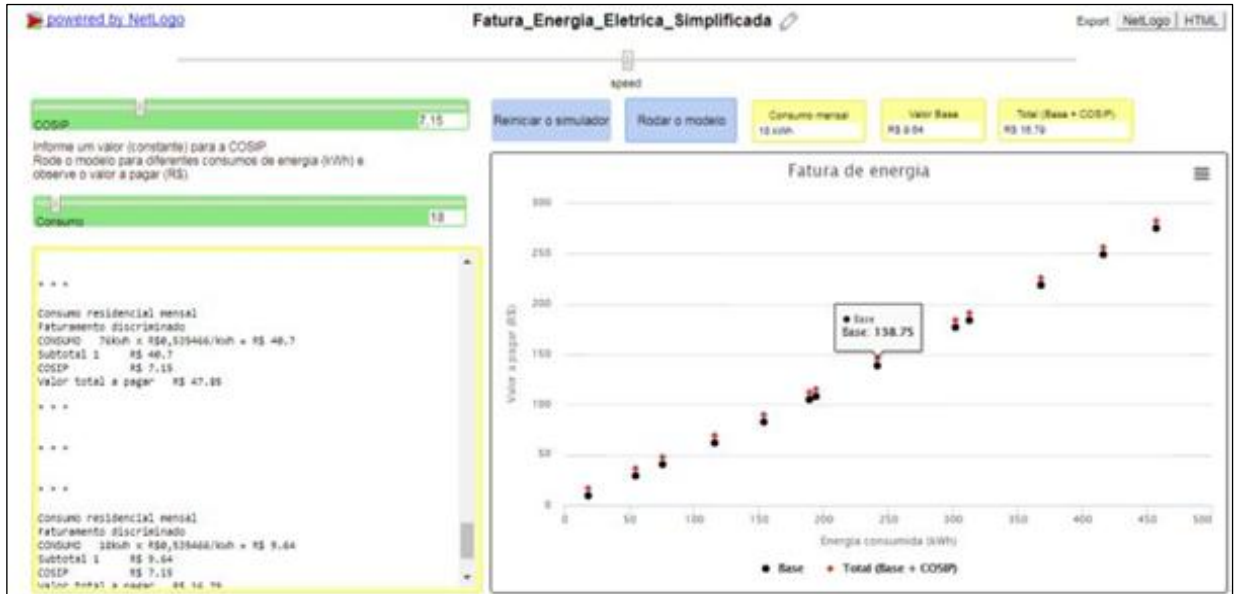


Figura 9 - Simulação interativa do consumo residencial de energia elétrica
Fonte: Autoria própria.

A segunda simulação interativa, Consumo de Energia Elétrica, potencializou o modelo matemático construído na **parte b** da situação problema. Para explorar esse ambiente interativo, os estudantes utilizaram os dados da tabela *Potência Elétrica Média (W) de Aparelhos Elétricos*.

Nesta simulação interativa, há cinco aparelhos elétricos que juntos simulam o consumo da residência. Então é possível indicar a potência de cada um, o consumo diário 'normal' (atual) médio por dia e a redução no consumo de cada um.



Figura 10 - Tela inicial da simulação interativa do modelo Consumo de Energia Elétrica

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 11, o gráfico *Consumo Atual* mostra o consumo em kWh de cada aparelho, por dia acumuladamente do 1º ao 30º dia do mês (como se o consumo fosse diariamente sempre o mesmo). Outro gráfico indica o *Consumo Reduzido* (acumulado) para cada um dos mesmos equipamentos conforme a redução de tempo de uso por dia simulada pelo aluno. O terceiro gráfico compara o consumo da residência toda (soma dos aparelhos) por dia, comparando a reta do uso normal com a do uso reduzido no acumulado diário.

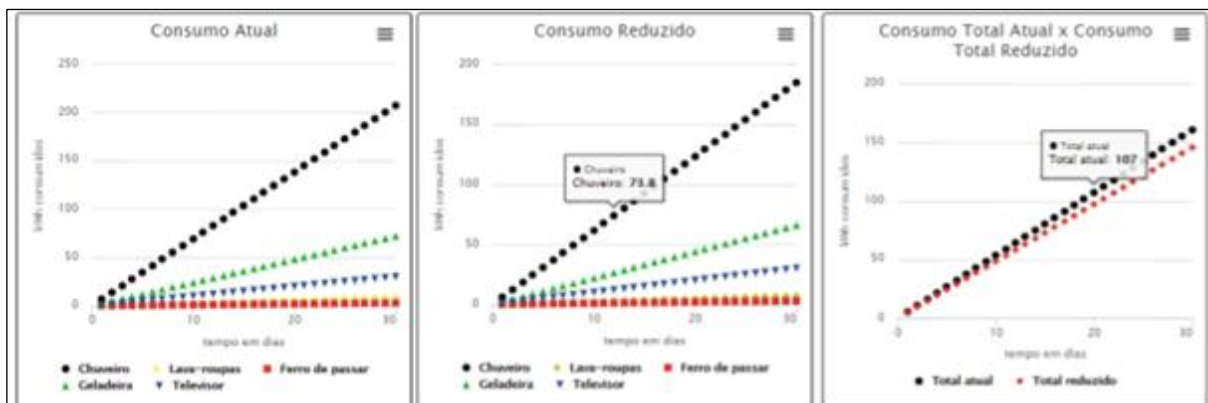


Figura 11- Gráficos da simulação do consumo residencial de energia elétrica

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 11, o primeiro gráfico representa o consumo atual (primeiro gráfico à esquerda), sem a redução de tempo de uso dos eletrodomésticos. O gráfico seguinte indica o consumo reduzido (acumulado), para cada um dos mesmos equipamentos conforme a redução de tempo de uso por dia, simulada pelo estudante. O terceiro gráfico compara o consumo da residência toda (soma dos aparelhos) por dia, comparando a reta do uso normal com a do uso reduzido no acumulado diário.

A Figura 12 ilustra o cálculo para o valor da fatura sem a redução no consumo de energia e o valor da fatura com a economia no consumo da energia elétrica, para uma situação hipotética simulada interativamente empregando-se o REA Consumo de Energia Elétrica.

Consumo residencial mensal atual	
Faturamento discriminado	
CONSUMO	150kWh x R\$0,535466/kWh = R\$ 80.32
CONSUMO	171kWh x R\$0,635111/kWh = R\$ 108.6
Subtotal 1	R\$ 188.92
COSIP	R\$ 4.88
Valor total a pagar	R\$ 193.8
* * *	
Consumo residencial mensal COM economia (uso reduzido dos aparelhos)	
Faturamento discriminado	
CONSUMO	150kWh x R\$0,535466/kWh = R\$ 80.32
CONSUMO	141kWh x R\$0,635111/kWh = R\$ 89.55
Subtotal 1	R\$ 169.87
COSIP	R\$ 4.88
Valor total a pagar	R\$ 174.75
* * *	

Figura 12 - Simulação do cálculo da fatura residencial de energia elétrica
Fonte: Autoria própria.

5.2.6 Modelagem do consumo residencial de água

Para revisar o estudo da Função Afim, $f(x) = ax+b$, o intento desta atividade, caso 2 de modelagem, foi explorar a fatura de água residencial dos estudantes. Assim, o **tema** para essa atividade de modelagem foi designado *Consumo residencial de água*.

1) Inteiração: nesta fase, o problema delimitou-se em explorar os elementos da fatura de água residencial bem como o cálculo do valor da fatura;

2) Matematização e resolução: foi estabelecida a hipótese inicial de que é possível descrever o consumo de água mensal por meio de uma função linear estabelecendo uma relação entre as variáveis y = valor da fatura e x = quantidade de água consumida no mês (m^3);

Para introduzir o tema dessa atividade foi realizada a leitura e discussão (Imagem 7) do texto *Você sabe como a água chega na torneira da sua casa?* (Apêndice G).



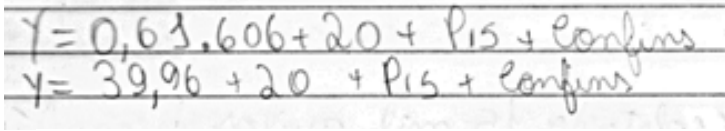
Imagem 7 - Discussão sobre o tema Água
Fonte: Autoria própria.

Após a leitura e discussão do texto, os estudantes foram organizados em grupos para explorar a fatura de água com o auxílio da professora e construir o modelo matemático que representasse o valor da fatura (Imagem 8).



Imagem 8 - Resolução da atividade de modelagem em grupo
Fonte: Autoria própria.

O Quadro 6 apresenta o manuscrito de um estudante com um modelo prévio do valor da fatura residencial de água e o modelo matemático para as quatro faixas de consumo de água.



The image shows a student's handwritten work. At the top, there are two lines of text: $y = 0,63.606 + 20 + P15 + \text{confins}$ and $y = 39,96 + 20 + P15 + \text{confins}$. Below these, there are five lines of mathematical equations defining different consumption ranges for x and their corresponding y values:

$$y = 35,89 \text{ se } 0 \leq x \leq 10$$

$$y = 35,89 + 6,5773.x \text{ se } 11 \leq x \leq 25$$

$$y = 35,89 + 6,5773.14 + 9,2278.x \text{ se } 26 \leq x \leq 50$$

$$y = 127,9722 + 9,2278.x$$

$$y = 127,9722 + 9,2278.24 + 11,0579.x \text{ se } x \geq 51$$

$$y = 349,4394 + 11,0579.x$$

Quadro 6 - Tentativa para obter o modelo da fatura residencial de água
Fonte: Participante da pesquisa.

No processo de **validação (3)**, os estudantes puderam testar o valor da fatura de água das residências dos colegas de grupo por meio do modelo matemático obtido.

5.2.7 Modelando a coleta de resíduos para reciclagem

O tema desta atividade de modelagem, *caso 3*, foi definido pela professora como *Coleta de resíduos para reciclagem*.

1) Inteiração: nessa etapa os estudantes fizeram uma visita (Imagem 9) ao barracão de coleta e separação de RSU da empresa *AP Embalagens* que está localizada na área industrial do município.

O objetivo da visita foi para que os estudantes conhecessem como ocorre o processo de coleta e separação de RSU no município. Além disso, na oportunidade os estudantes, organizados em grupo, puderam coletar informações e dados referentes à temática (Imagem 9).



Imagem 9 - Coleta de dados (imagens, anotações, informações em áudio)
Fonte: Autoria própria.

2) Resolução e matematização: a partir dos dados coletados, cada um dos grupos descreveu a situação-problema e obteve o modelo matemático. Subsequentemente, houve a socialização das atividades (Imagem 10) que proporcionou maior interação entre os estudantes.



Imagem 10 - Socialização dos modelos em sala de aula
Fonte: Autoria própria.

As atividades de modelagem restringiram-se em relacionar a quantidade de RSU coletados pela empresa e a quantidade de tempo (semana, mês, ano); a quantidade de papelão que a empresa coleta no período de um mês e o valor pago (R\$) pela quantidade de papelão (kg); a quantidade de papelão coletada pela empresa e a quantidade de tempo (semana, mês, ano); a quantidade de plástico que a empresa coleta no período de um mês e o valor pago (R\$) pelo quilograma desse material; a quantidade de latinhas de alumínio (kg) e o valor pago (R\$) pela quantidade (kg) desse material.

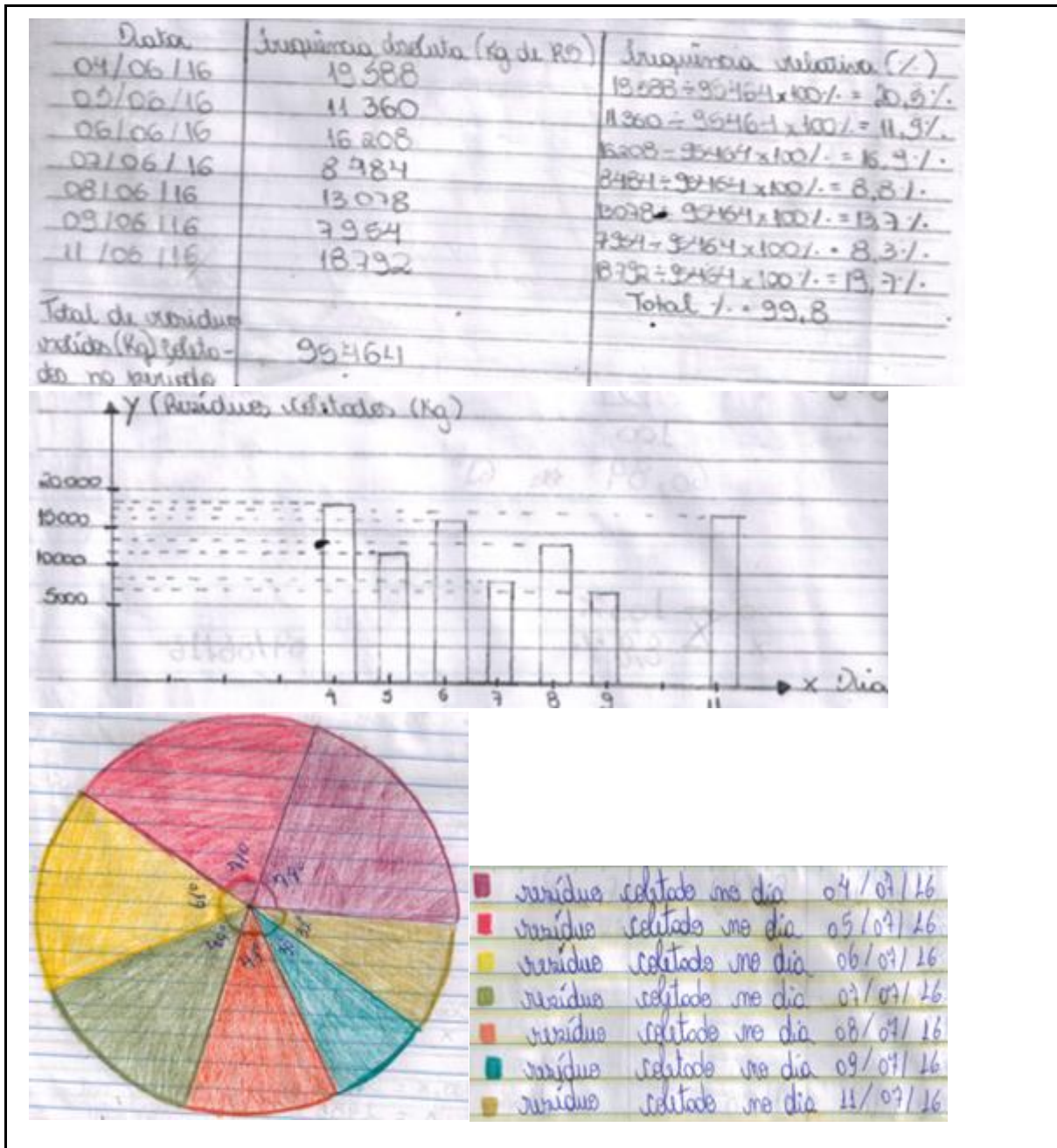
Nas atividades subsequentes foi explorado o Tratamento da Informação: população, amostra, variáveis qualitativas e quantitativas discretas e contínuas, frequência absoluta e relativa, construção de gráficos de colunas e setores. Para a construção do gráfico de setores foi necessário revisar os cálculos de porcentagem, a regra de três simples e medida de ângulo com o uso do transferidor.

5.2.8 Modelagem da coleta de RSU no município

O objetivo dessa atividade, caso 1 de modelagem, foi introduzir o conteúdo de Estatística, portanto a atividade foi desenvolvida conforme o *caso 1* de modelagem. Para esta atividade, o **tema** abordado foi a *Coleta de RSU no município*. Para tanto, foram utilizados dados do relatório de coleta de resíduos do dia 27/07/2016 fornecido pela *Empresa Tucano*.

1) Inteiração: o problema delimitou-se em investigar os dias da semana que houve maior percentual de coleta de RSU, considerando o período 04/07/2016 à 11/07/2016;

2) Matematização e resolução: em um primeiro momento, os dados foram organizados em uma tabela de frequência, conforme Quadro 7.



Quadro 7 - Tabela de frequência, gráficos de colunas e de setores
 Fonte: Participantes da pesquisa.

5.2.9 Modelagem do tratamento do RSU nas residências dos estudantes

Esta atividade de modelagem esteve de acordo com o caso 2. O **tema** foi definido como *Tratamento do RSU nas residências dos estudantes*.

1) **Inteiração:** os estudantes, organizados em grupos definiram qual integrante do grupo iria se dispor em coletar os dados, que consistia em separar o RSU na sua residência e quantificar por um período de uma semana.

Os estudantes utilizaram diversos tipos de balança para quantificação do material coletado por eles: balança mecânica, balança comum e balança romana (Imagem 11).



Imagem 11- Separação e quantificação de RSU nas residências dos estudantes
Fonte: Participantes da pesquisa.

2) **Matematização e resolução:** os dados foram organizados em uma tabela que contém a data e a quantidade de cada tipo de RSU produzido na residência.

Tipo de resíduo	fa (kg)	fr (%)
orgânico	5,485	41,93% = 41,9%
papel	3,135	22,72% = 22,7%
plástico	2,98	21,60% = 21,6%
metal	1,595	10,41% = 10,1%
vidro	0,50	3,62 = 3,6%
resíduo ou lixo	0	0
TOTAL	13,790	89,9%

Imagem 12 - Dados coletados organizados na tabela de frequência
Fonte: Participantes da pesquisa.

Com as informações contidas na tabela de frequência os estudantes construíram o gráfico de colunas e de setores.

Orgãoice

$$\begin{array}{r} 360 \times 100 \\ x \times 61,7 \end{array}$$

$$x \cdot 100 = 360 \cdot 61,7$$

$$100x = 22212$$

$$x = \frac{22212}{100}$$

$$x = 222,1 = 222^\circ$$

Papel

$$\begin{array}{r} 360 \times 100 \\ x \times 11,3 \end{array}$$

$$x \cdot 100 = 360 \cdot 11,3$$

$$100x = 360 \cdot 11,3$$

$$100x = 4068$$

$$x = \frac{4068}{100}$$

$$x = 40,68 = 41^\circ$$

Imagem 13 - Regra de três simples para calcular os graus para cada fatia do gráfico de setores
 Fonte: Participantes da pesquisa.



Imagem 14 - Gráfico de colunas
 Fonte: Participantes da pesquisa.

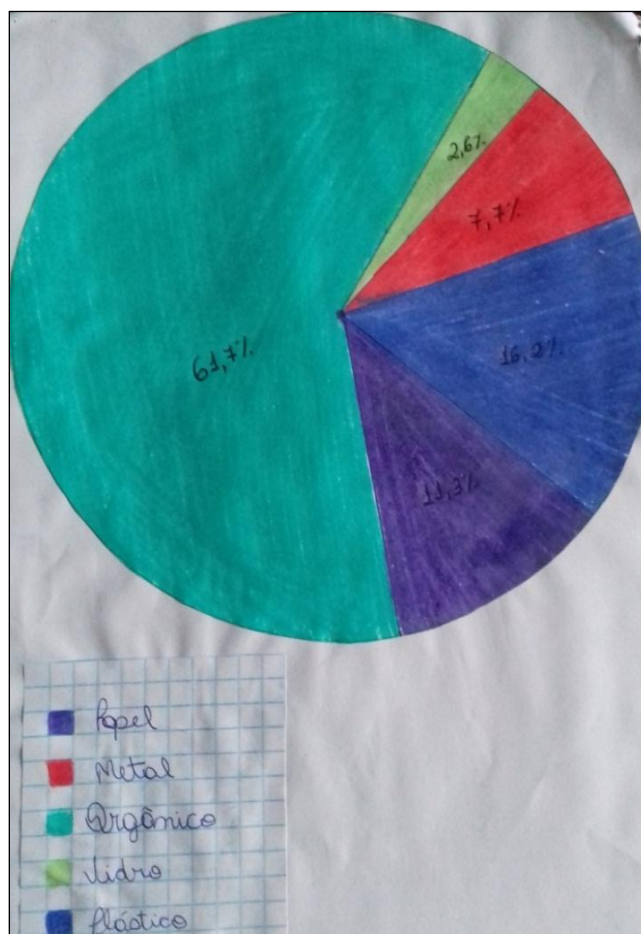


Imagem 15 - Gráfico de setores
Fonte: Participantes da pesquisa.

No Capítulo 6 apresentarei as análises e discussões dos dados coletados por meio do questionário final, diário de campo e entrevistas de grupo focal.

6 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Este capítulo é reservado para a apresentação das unidades temáticas e categorias dos registros em diário de campo (DC), entrevistas de grupo focal (GF) e respostas do questionário final (QF). A Seção 6.1 tratará das unidades temáticas e respectivas categorias que possuem maior proximidade com a Educação Ambiental e a Seção 6.2 das que estão mais próximas dos aspectos da modelagem.

Inicialmente serão apresentadas as unidades temáticas e categorias das entrevistas de GF e dos registros em DC.

Das 140 unidades de registros (N=140) (Apêndice K) das entrevistas de GF, emergiram 5 (N=5) unidades temáticas.

Com 9 unidades de registros (N=9), segue a unidade temática Compreensão de meio ambiente dos participantes da pesquisa, 9 unidades de registros (N=9) se referem ao Tratamento da temática ambiental na escola, 53 unidades de registros (N=53) sobre a unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente, 32 unidades de registros (N=32) compreendem a unidade temática Crise ambiental e 37 unidades de registros (N=37) compõem a unidade temática Desenvolvimento das atividades.

O percentual que representa cada unidade temática é proporcional à quantidade de unidades de registros que compõem cada uma das unidades temáticas (Gráfico 8).

Unidades temáticas dos registros das entrevistas de GF

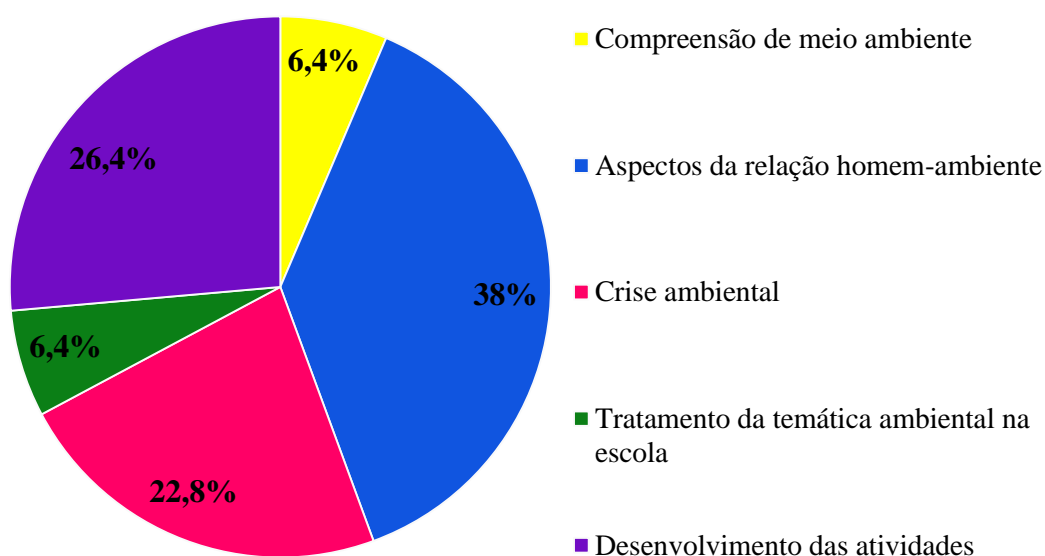


Gráfico 8 - Distribuição percentual das unidades temáticas dos registros das entrevistas de GF
Fonte: Autoria própria.

Os registros pertencentes a cada unidade temática foram categorizados. As categorias e frequências foram representados no Gráfico 9.

Categorias dos registros das entrevistas de GF

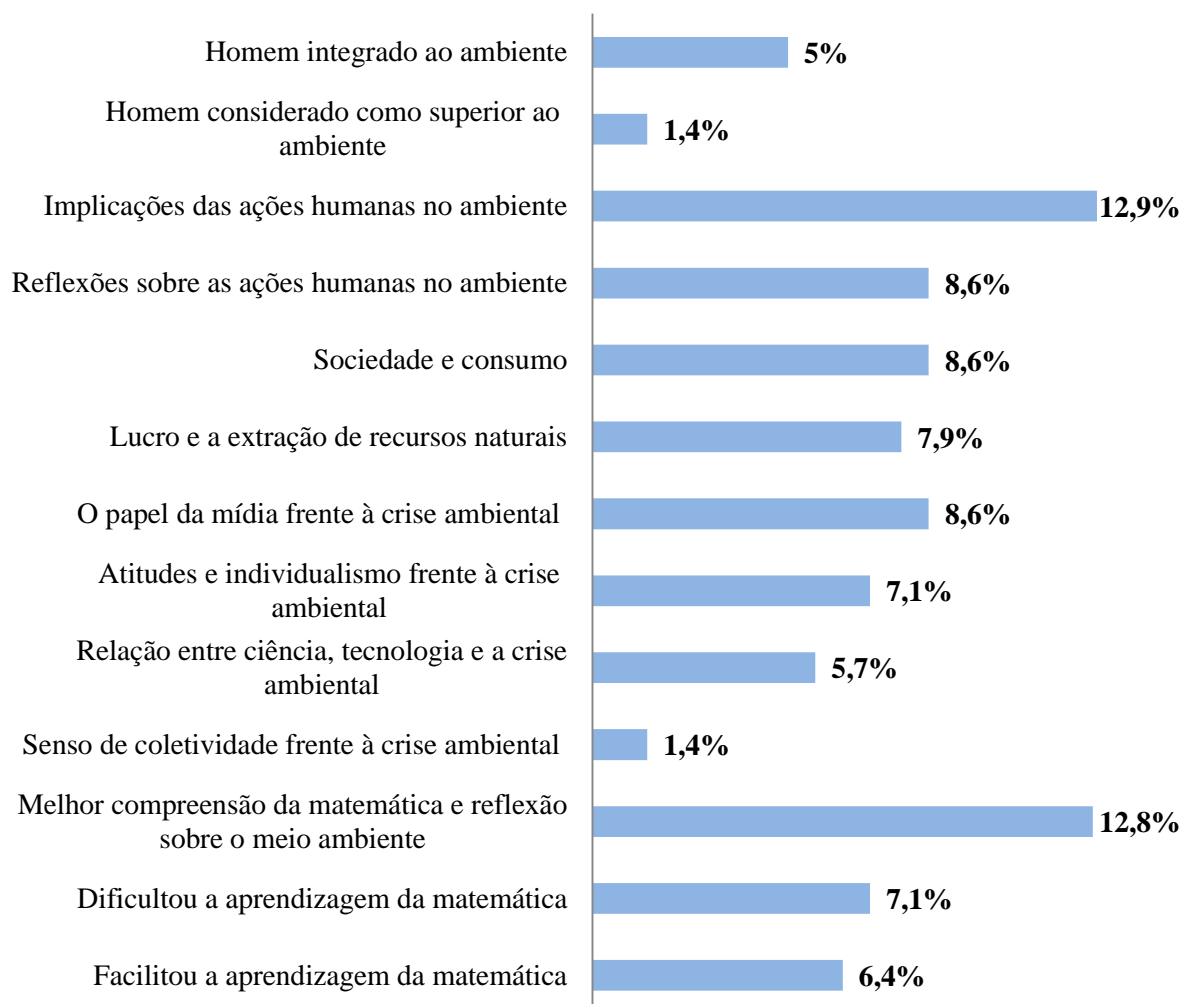


Gráfico 9 - Distribuição percentual das categorias dos registros das entrevistas de GF

Fonte: Autoria própria.

Para o diário de campo (DC), foram consideradas 116 unidades de registro (N=116) (Apêndice J), das quais emergiram 5 (N=5) unidades temáticas que foram agrupadas da seguinte forma: 10 unidades de registro (N=10) compõem a unidade temática Compreensão de meio ambiente dos participantes da pesquisa, 55 unidades de registros (N=55) referem-se à unidade temática Meio ambiente e consumo, 29 unidades de registro (N=29) compreendem a unidade temática Desenvolvimento das atividades, 11 unidades de registro (N=11) tratam da unidade temática sobre as Simulações Interativas e unidades de registro (N=11) sobre a unidade temática relacionada com a Modelagem Matemática (Gráfico 10).

Unidades temáticas dos registros em DC

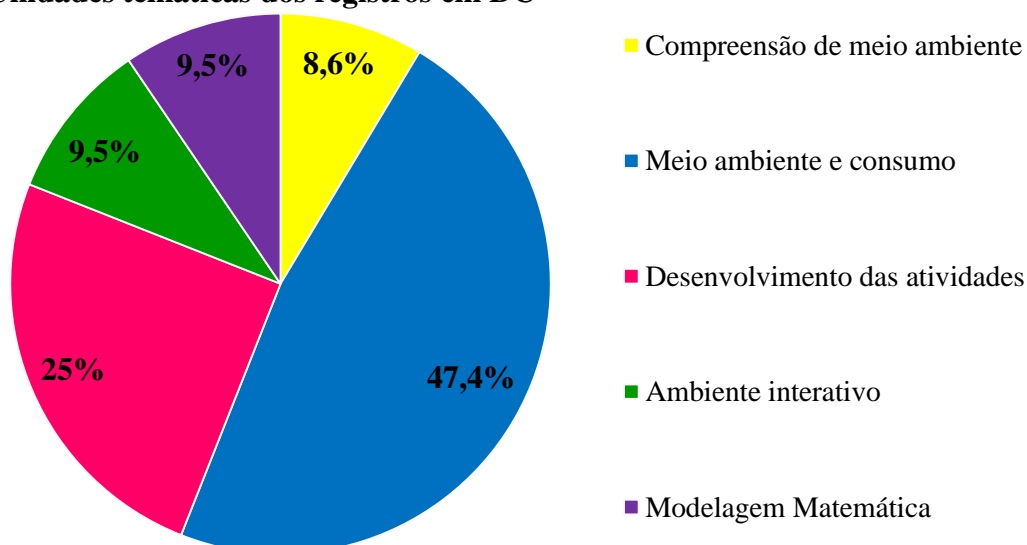


Gráfico 10 - Distribuição percentual das unidades temáticas dos registros em DC

Fonte: Autoria própria.

As categorias e respectivos percentuais das unidades temáticas foram representadas no Gráfico 11.

Categorias dos registros em DC



Gráfico 11- Distribuição percentual das categorias dos registros em DC

Fonte: Autoria própria.

Referente ao Questionário Final²⁵ (QF), houve 75 respondentes (N=75). As categorias com as respectivas frequências (Apêndice I) foram representadas por meio de gráficos de setores.

Dentre os registros em DC, entrevistas de GF e respostas do QF, este último, norteou a discussão nas Seções 6.1 e 6.2. Os registros em DC e das entrevistas em GF seguiram em paralelo.

6.1 QUANTO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Em relação aos registros em DC (N=10) da unidade temática Compreensão de meio ambiente, os quais foram registrados durante a realização da atividade Leitura do Ambiente, 5,2% compõem a categoria *Elementos da natureza*, “[...] Um estudante do 9º I não queria ir para o centro da cidade, pois queria fotografar a natureza.” (a1²⁶), “Na maioria das fotos houve registros de plantas, lixo nas ruas e alguns animais.” (c1). De acordo com Fonseca e Oliveira (2011, p. 235), “Ao considerar a corrente naturalista, a concepção de meio ambiente está atrelada ao conceito de natureza, principalmente à flora e fauna.”.

A categoria do DC, *Questionamentos sobre o que compreende o ambiente*, apresentou 3,4%, “Questionamentos se o ser humano, prédios e até mesmo animais fazem parte do meio ambiente.” (a4), o que remete à compreensão de meio ambiente enquanto natureza sugerindo uma aproximação da compreensão naturalista de meio ambiente com aspectos antropocêntricos em que o ser humano não é compreendido como parte do meio ambiente indicando que os estudantes ainda não tinham uma compreensão próxima à compreensão globalizante de meio ambiente, ou seja, que considera também os aspectos socioambientais, conforme resultados obtidos no QI.

Quanto ao QF (Gráfico 12), 76% fazem parte da categoria *Entorno e o ser humano*, em que foi citado: lugar, espaço onde vivemos, tudo o que se vê, o que nos cerca, o que está ao nosso redor, incluindo o ser humano. “É tudo ao nosso redor, inclusive nós, também animais, vegetação e a poluição.” (R7), indicando que o meio ambiente não é apenas uma questão de ordem da natureza.

²⁵ O Questionário Final é o questionário semiestruturado que foi aplicado para cada um dos participantes da pesquisa após a realização das práticas pedagógicas.

²⁶ Código dos registros em DC selecionados para constituir o *corpus*. A letra **a** indica que é o primeiro registro do DC do 9º I. Os registros subsequentes seguem a ordem do alfabeto. O número **1** indica que o registro é da turma do 9º I, Apêndice N.

Em contrapartida, 16% dos registros apontaram para os *Elementos da natureza*, tal como natureza ou ecossistema, o ser humano não foi citado diretamente, “[...] é tudo o que envolve fauna e flora, quase tudo.” (R16). A categoria *Cuidados com o ambiente*, apresentou 5,3% e, corresponde aos registros referentes à comportamentos e cuidados com o ambiente, “Que devemos cuidar mais, não jogar lixo nas ruas, separar o lixo.” (R39) e 2,7% compõem a categoria *Não Elucidativa*, a qual indica as respostas nas quais os estudantes mencionaram não entender muito ou entender pouco sobre o meio ambiente “Entendo algumas coisas, não muito.” (R21).

Compreensão de meio ambiente

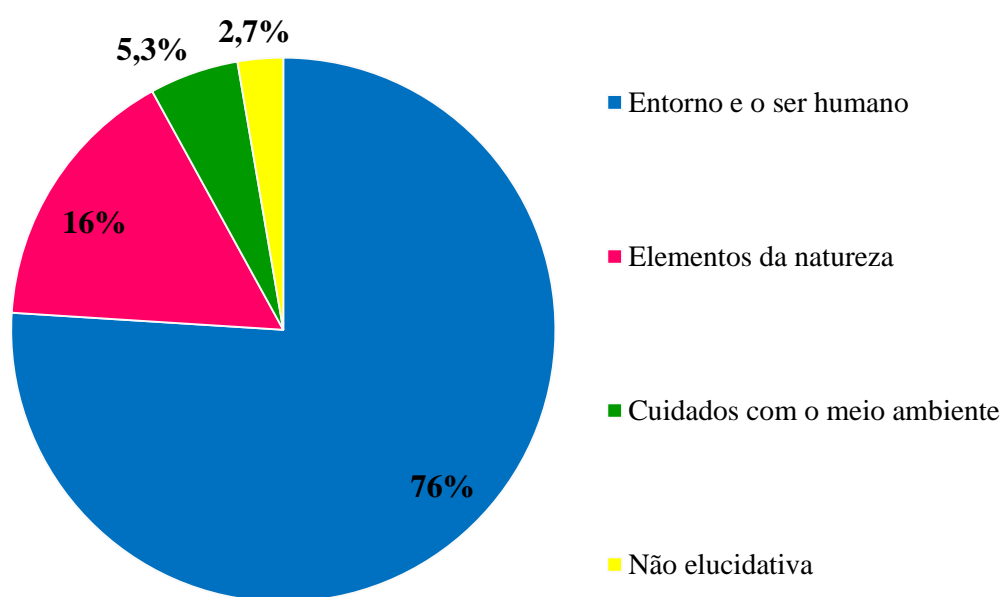


Gráfico 12 - Distribuição percentual da unidade temática Compreensão de meio ambiente²⁷
Fonte: Autoria própria.

Ainda para a unidade temática Compreensão de meio ambiente, das 9 unidades de registro do GF, 5% compõe a categoria *Homem integrado ao ambiente*, “[...] é tudo o que age ao redor da gente, então a gente participa do meio ambiente.” (R1.1²⁸), “Condição de vida.” (R9.1) indicando aspectos socioambientais do ambiente, o que sugere que o meio ambiente está sendo compreendido em sua totalidade, sob uma perspectiva globalizante, sem dissociar natureza e sociedade (GUIMARÃES, 2004). A categoria *Homem considerado superior ao ambiente*, apresentou 1,4%, “Por nos considerarmos superiores.” (R12.1), “Inteligência [...]”

²⁷ As categorias do Gráfico 12 foram obtidas das respostas da questão nº 1 do QF.

²⁸ Código dos registros obtidos nas entrevistas de GF selecionados para constituir o *corpus*. R1.1 indica o primeiro registro da primeira unidade temática dos registros do GF, Apêndice O.

Ganância.” (R13.1). Os resultados obtidos nos registros da entrevista de GF estão de acordo com o descrito por Fortunato, “[...] parece que há uma tendência quase institucionalizada, oficial até, conforme observamos nas propagandas, nos folhetos educativos, nas campanhas ecológicas etc. etc. de considerar o meio ambiente [...] como sendo algo que está separado da espécie humana.” (FORTUNATO, 2014, p. 389).

Referente à Importância do tratamento da temática ambiental na matemática (Gráfico 13), a categoria *Contribui para o ensino e a aprendizagem da matemática*, 34,8%, mostrou que as aulas foram diferentes, facilitou a aprendizagem da matemática, sendo que as aulas foram de Educação Ambiental, “[...] é mais fácil entender o conteúdo.” (R10), “[...] porque aprendemos mais com os problemas.” (R29). Ou seja, não é o ambiente que está sendo evidenciado e sim a aprendizagem da matemática por meio de aulas diferentes.

A categoria *Para promover a reflexão e a conscientização*, 17,3% indica que é necessário desenvolver reflexões para que se chegue à conscientização para com a necessidade do cuidado com o ambiente, “[...] nos auxiliou e fez a gente pensar nas consequências que causamos quando vemos os valores nos gráficos.” (R5). Conforme os registros, as atividades relacionadas com os problemas ambientais fazem pensar e conduzem ao cuidado com o ambiente devido os valores numéricos envolvidos nas situações-problema. Esta categoria está alinhada com o proposto pela Educação Ambiental Crítica, pelo fato desta perspectiva de educação visar a promoção da reflexão e não apenas a recepção de conhecimentos ou mudanças de comportamentos frente às questões ambientais (TEIXEIRA; TOZONI-REIS; TALAMONI, 2011).

Com 8%, segue a categoria *Para conhecer mais sobre o assunto e cuidar do meio ambiente*, “[...] é estudando sobre ele que nos fará ter consciência dos problemas existentes atualmente e o que podemos fazer para ajudar.” (R30). Na categoria *Tratar do meio ambiente é importante*, 4%, os estudantes mencionaram que o assunto é importante para eles e, na categoria *Sem justificativa*, 1,3%, simplesmente deram uma resposta afirmativa à pergunta.

Na categoria *A temática necessita de tratamento multidisciplinar*, 5%, foi enfatizado que o meio ambiente é importante, portanto necessita ser tratado em várias disciplinas, inclusive na matemática, “[...] em todas as disciplinas, pois quanto maior o conhecimento sobre ele, mais iremos cuidá-lo.” (R43).

A categoria *Não é pertinente tratar do meio ambiente na matemática*, 29,3%, mencionaram que o assunto não tem relação com matemática e que nesta disciplina deve ser estudado somente o conteúdo matemático, sem levar em conta a transversalidade ou a interdisciplinaridade. Houve registros em que foi exposto que a temática ambiental poderia

ser tratada em outra disciplina, já sabiam o suficiente sobre o assunto ou porque não consideram a temática interessante, “[...] não tem tanto a ver com matemática e sim com geografia, talvez.” (R48).

Importância do tratamento da temática ambiental na matemática

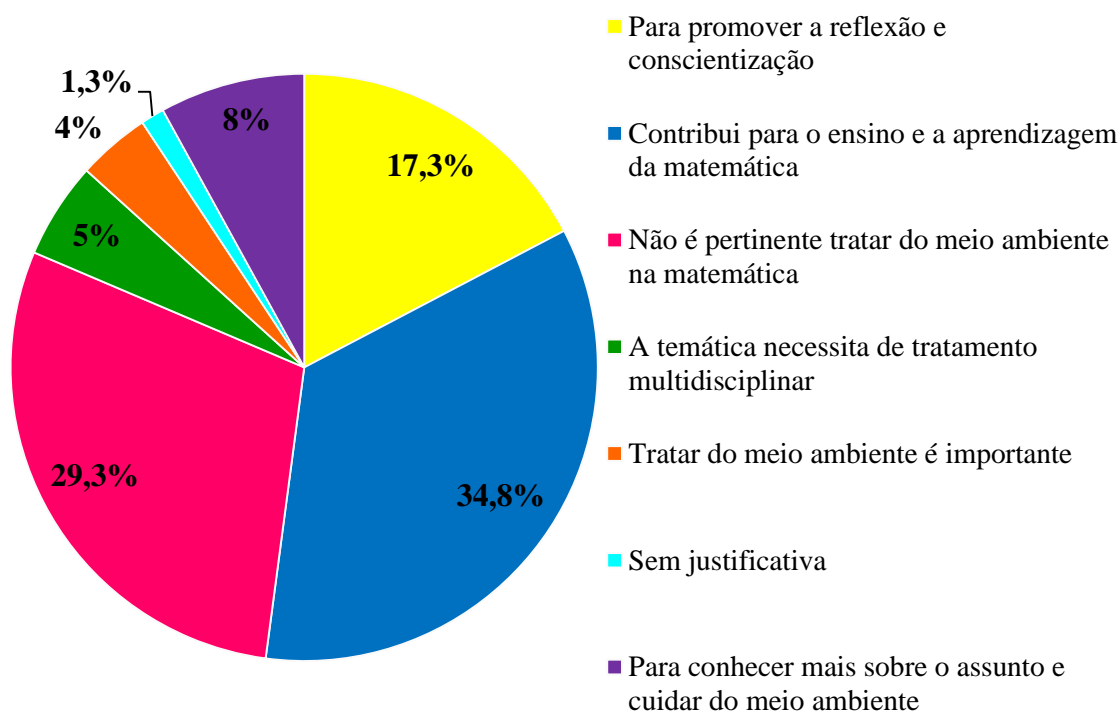


Gráfico 13 - Distribuição percentual da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na matemática²⁹

Fonte: Autoria própria.

Quanto às Implicações do tratamento da temática ambiental na matemática (Gráfico 14), 36% está atrelado à categoria *Comportamentos relacionados ao cuidado com o ambiente*, os quais estão voltados para preservação e valorização do ambiente, “Que temos que preservá-lo, pois a cada dia que passa várias árvores são cortadas.” (R10), “Que temos que cuidar cada dia mais e reduzir o lixo.” (R13). O foco em mudanças de comportamentos está bastante arraigada nos estudantes, uma das características da Educação Ambiental Conservadora.

Na sequência, 34,7% se refere à *Clareza da magnitude dos problemas ambientais devido a quantificação*, “Olhamos para o meio ambiente e só sabemos que o prejudicamos muito, agora temos cálculos, resultados, coisas concretas do que fazemos ao ambiente.” (R3). Os números oriundos da realidade ambiental mostraram de modo mais claro a dimensão da

²⁹ As categorias do Gráfico 13 foram obtidas das respostas da questão nº 2 do QF.

destruição ambiental, o rápido esgotamento dos recursos naturais devido as ações humanas e a extração de matérias primas (CALDEIRA, 1998).

A categoria *Elementos de conteúdos de conteúdos matemáticos*, 9,3%, “Aprendi a fazer os cálculos.” (R12), “Porcentagem, gráficos.” (R21). Quanto aos *Aspectos relacionados à compreensão de meio ambiente*, 8%, “Não sabia que animais e o que é modificado pelo homem faz parte do meio ambiente.” (R74).

Em contra partida, a categoria *Pouca coisa ou nada além do que já sabia*, 8%, “Que há muito desmatamento, muito lixo jogado em lugares impróprios e que temos que reciclar, uma coisa que eu já sabia.” (R52). No que tange aos *Aspectos relacionados à modelagem*, 4%, “Eu entendi que são usados vários métodos envolvendo a matemática para determinar a quantidade de lixo, energia gasta no mês, etc.” (R40).

Implicações do tratamento da temática ambiental na matemática

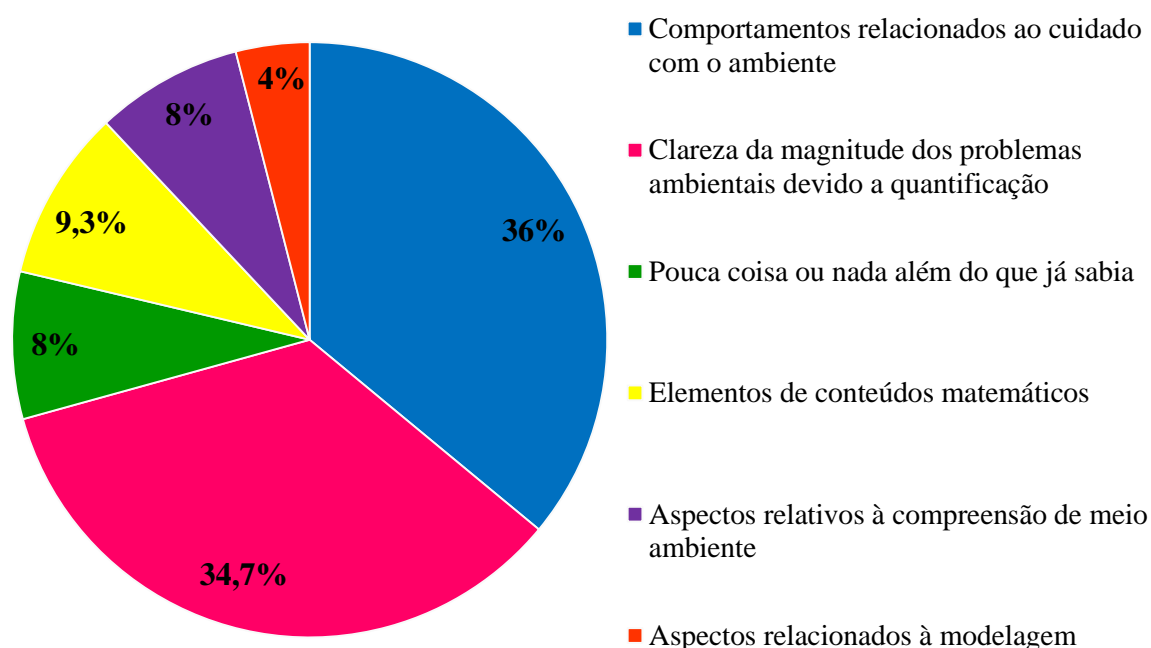


Gráfico 14 - Distribuição percentual da unidade temática Implicações do tratamento da temática ambiental na matemática³⁰

Fonte: Autoria própria.

No tocante ao Tratamento da temática ambiental nas disciplinas (Gráfico 13), 40% dos registros compõem a categoria *Todas/quase todas as disciplinas*,

Em todas as disciplinas é bom saber cuidar bem do nosso mundo, ajuda a conscientizar (R5).
Todas, porque é um dos temas mais importantes e deve ser discutido constantemente (R9).

³⁰ As categorias do Gráfico 14 foram obtidas das respostas da questão n° 3 do QF.

Em todas, pois é um assunto que está presente diariamente em nossas vidas, algo que não podemos deixar de lado (R30).

A categoria *Ciências e/ou geografia* apresentou 20%, “Em ciências, porque tem quase tudo o que é estudado na natureza.” (R7), “Só em geografia, pois trata de todo o mundo, países, estados, vegetação, etc.” (R47).

Outros 17,4%, pertencem à categoria *Uma disciplina*, “Em uma, matemática, para calcular qual é o preço que iremos pagar no futuro pelo estrago de hoje.” (R27), “[...] uma disciplina específica.” (R50).

O percentual 10,7% representa a categoria *Ciências/geografia e outra disciplina*, em que foram citadas língua portuguesa, matemática e ensino religioso, “Ensino religioso e geografia porque é importante pensar mais sobre certas ações.” (R68).

A categoria *Nenhuma disciplina* apresentou 9,3%, “[...] pois seria muito entediante.” (R46), “[...] depende da disciplina não tem nada haver com o conteúdo.” (R63). Com um percentual menos significativo segue *Língua portuguesa e matemática*, 1,3%.

Tratamento da temática ambiental nas disciplinas

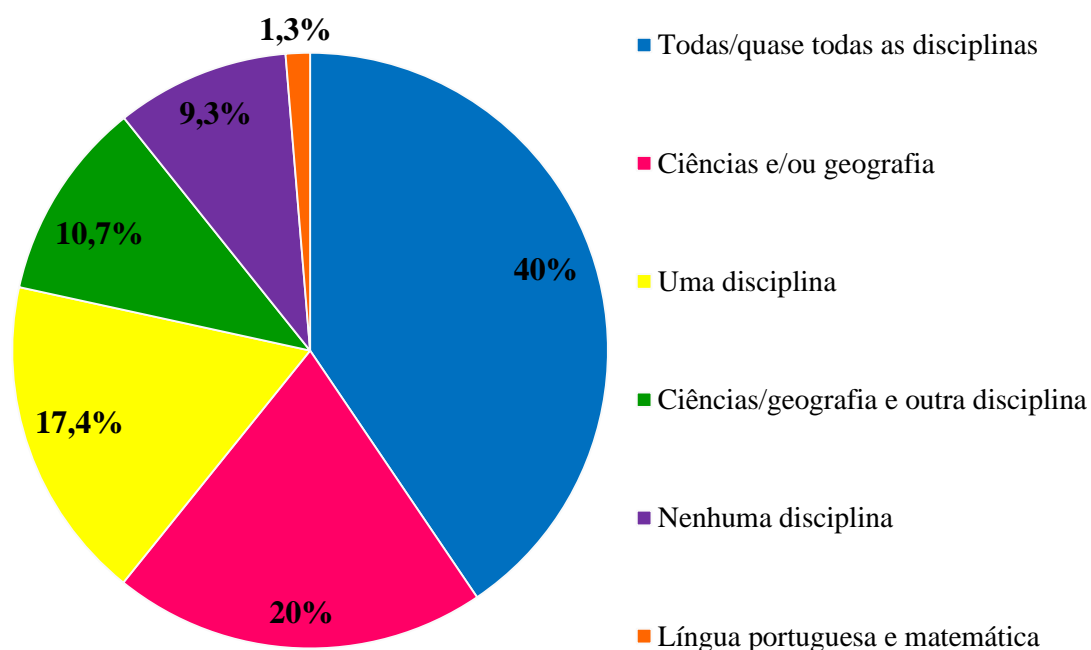


Gráfico 15 - Distribuição percentual da unidade temática Tratamento da temática ambiental nas disciplinas³¹

Fonte: Autoria própria.

Em relação à esta unidade temática 9 registros (N=9) foram obtidos por meio do GF. Destes, 2,9% compõem a categoria *Disciplina específica sobre meio ambiente*, “[...] deveria

³¹ As categorias do Gráfico 15 foram obtidas por meio das respostas da questão nº 4 do QF.

ter uma matéria própria para a gente estudar sobre os danos e o que fazer, tentar ajudar.” (R4.1).

Com mesmo percentual segue a categoria *Tratamento constante da temática ambiental*, “Acho que desde lá da creche, com os pequenos, até... Porque daí fala um pouco, daí o ‘cara’ esquece e daí volta a falar. E assim já cresce sabendo.” (R4.9).

A categoria *Atitudes diante dos problemas ambientais* apresenta 0,7%, demonstrando que para os pesquisados a ação é importantes, característica da Educação Ambiental Conservadora.

A matéria não vai te mudar, então vai precisar de consciência e não de uma matéria. [...] Eu acho que nas disciplinas a gente não deveria estudar sobre a natureza, a gente deveria agir, ajudar a resolver o problema, entendeu? Ajudar a plantar árvores, recolher lixo, organizar a natureza, entendeu? (R4.5).

No que tange às Contribuições do tratamento da temática ambiental (Gráfico 16), emergiram as seguintes categorias: 53,3% para *Indicaram mudanças na percepção quanto à problemática ambiental e/ou fez refletir*, composta por registros que fazem menção à mudanças de pensamento à respeito do assunto, melhor compreensão e importância da temática ser considerada com mais seriedade. Apontaram para reflexão sobre problemas que nem sabiam que existiam, ou, que fazia tempo que o assunto não era abordado em sala de aula.

[...] minha visão mudou (R2).
Contribuíram por meio de pesquisas que me deixaram curiosa e surpreendida ao ver que as pessoas produzem muito lixo (R23).
Ajudaram a refletir, nos trouxe problemas que nem imaginávamos que existia (R25).
[...] fazia tempo que esse assunto não era debatido em sala de aula (R69).

Para a categoria *Informações sobre a temática ambiental*, segue 12%, “Me fez ter mais conhecimento e não jogar lixo, como papel de bala, por exemplo.” (R5). Outros 10,7% dos registros indicaram que *Facilitou a compreensão da matemática*, “Ajuda para a interpretação de gráficos.” (R41), “[...] facilitaram a compreensão do conteúdo.” (R49).

A categoria *Não elucidativo*, 14,7%, é composta por registros em que os pesquisados não souberam responder a questão, “Não sei, não entendi a pergunta.” (R72). A categoria *Aprendizagem da matemática ficou confusa* apresentou dos registros 9,3%, “Em quase nada, fiquei mais confusa que antes.” (R57).

Contribuições do tratamento da temática ambiental

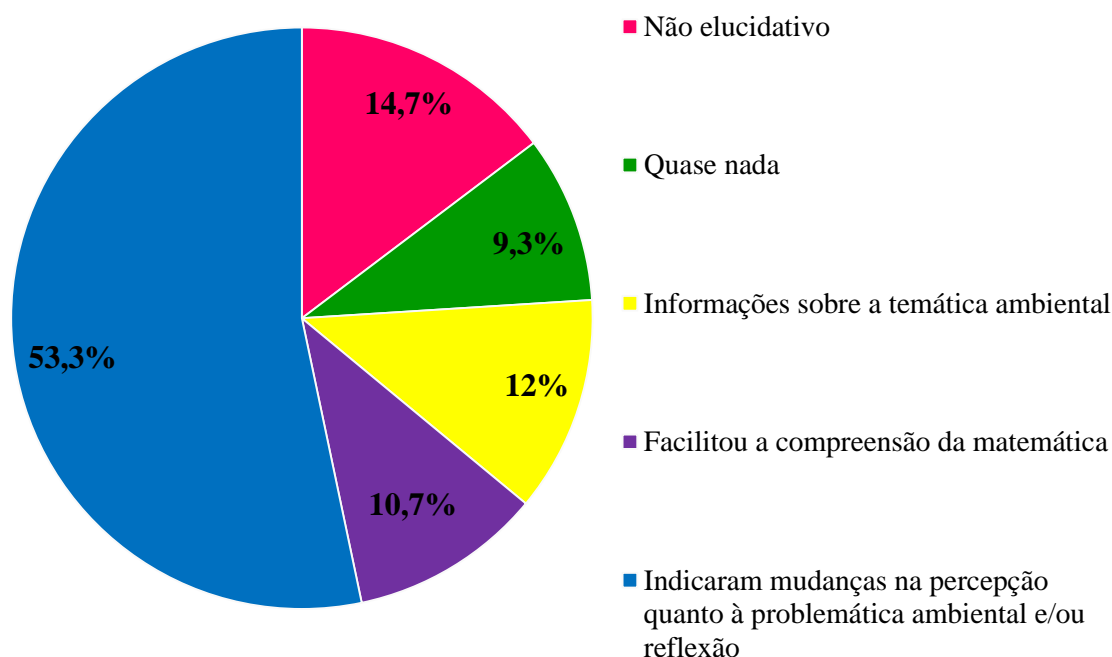


Gráfico 16 - Distribuição percentual da unidade temática Contribuições do tratamento da temática ambiental³²

Fonte: Autoria própria.

No que tange, de modo mais específico, à Educação Ambiental, e, seguindo em paralelo com as discussões do QI, os próximos três parágrafos do texto tratam das discussões dos registros do DC.

Dos 55 registros (N=55) que constituem a unidade temática Meio ambiente e consumo, 6,9% compõem a categoria *Felicidade/bem-estar está relacionada com consumo*, por outra parte, 1,7% *Felicidade/bem-estar não está relacionada com o consumo*, “Estudante do 9º I comentou que a felicidade proporcionada por eles é momentânea, pois vai surgir outro produto que será visado pelas pessoas.” (e1). No atual modelo de sociedade, progresso e desenvolvimento estão atrelados à ideia de felicidade, porém a ideia de felicidade não está relacionada com o desenvolvimento, pois para quem vive a degradação, a felicidade não está muito presente (GUIMARÃES, 2006). Outros 6,9% apontam que *O consumismo é dispensável*,

[...] há aparelhos elétricos que são comprados, porém acabam não sendo utilizados, pois não são tão importantes. Comentaram que compram porque ‘acham’ que irão utilizar (q3).

[...] no passado as pessoas produziam menos lixo, pois compravam menos industrializados, existiam menos opções (e3).

³² As categorias do Gráfico 16 foram obtidas das respostas da questão nº 5 do QF.

A categoria *Lucro é mais importante que a preservação do ambiente*, apresentou 6,1%, em que os participantes salientaram que o lucro obtido por meio da extração de recursos naturais beneficia uma pequena parcela da população, pois uma grande quantidade da renda acaba se concentrando na mãos de poucas pessoas, “[...] Todos perdem na qualidade de vida e apenas uma minoria ganha financeiramente.” (f1). Não obstante, a qualidade de vida é afetada, conforme afirma Guimarães, “Alguns ganham financeiramente com a extração dos recursos, no entanto, todos perdem quanto a qualidade de vida, “[...] a insustentabilidade social desse modelo de desenvolvimento que gera uma riqueza ostensiva para uma minoria, e a miséria, a fome e a insalubridade para uma grande maioria da população planetária.” (GUIMARÃES, 2006, p. 18),

Com 17,2% segue a categoria *Implicações das ações humanas no ambiente* que enfatiza relatos sobre a extinção de animais e plantas, aumento da temperatura do planeta, consequências para os rios e solo, por exemplo. A categoria *Reflexões das ações humanas no ambiente*, 8,6%, “A coleta de mais material para reciclagem tornaria a cidade mais organizada. Segundo um estudante do 9º IV, o valor pago aos coletores é muito baixo, as pessoas sofrem e se empenham para realizar esse trabalho, é “vergonhoso”, eles estão expostos a vários tipos de doenças.” (j4), o que está alinhado com os aspectos da Educação Ambiental Crítica devido os indícios do desenvolvimento do senso crítico dos estudantes frente a problemática ambiental (GUIMARÃES, 2004).

Neste ponto do texto em diante, serão apresentados os resultados obtidos das entrevistas de GF.

Das 53 unidades de registro (N=53) que constituem a unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente, 12,9% se refere à categoria *Implicações das ações humanas no ambiente*,

Hoje em dia já existe tanto lixo, que até traficam lixo para outros países (R2.16).
Isso não é consequência de um agora, é consequência do tempo que já passou (R2.14).

[...] Então não pensar só em si, pensar em todo o mundo pra todo mundo viver bem, porque se as pessoas estiverem bem, você vai estar bem (R2.12).

Com 8,6%, segue a categoria *Reflexões das ações humanas no ambiente*, “[...] elas pensam vamos deixar para a próxima geração, que a próxima vai cuidar. A próxima geração pensa a mesma coisa e cada vez vai agravando mais.” (R2.17). A categoria *Sociedade e consumo* também apresenta percentual 8,6%,

[...] as pessoas consomem coisas que não precisam e acham que precisam de muita coisa pra viver (R2.52).

[...] a gente consome coisas que não são necessárias, sendo assim a gente também tá tirando as matérias primas. As indústrias só produzem porque nós compramos (R2.51).

Com 7,9%, segue a categoria *Lucro e a extração de recursos naturais*,

Eles não estão se preocupando com nossos filhos, netos, eles estão se preocupando com o agora, eles acham que os descendentes deles vão sobreviver das riquezas e não dos recursos que tem na natureza (R2.26).

[...] Porque com o desmatamento eles lucram com a madeira que eles vendem, mas com toda essa retirada da madeira, vai vim... o mundo vai retribuir com tsunamis, essas coisas (R2.27).

Sobre a unidade temática Crise ambiental, das 32 unidades de registro (N=32), 8,6% tratam sobre *O papel da mídia frente à crise ambiental*, “Importantes são, mas não passa o suficiente para conscientizar muitos.” (R3.11), 7,1% quanto à *Atitudes e individualismo frente à crise ambiental*, “As pessoas precisam agir. [...] Depende de cada um.” (R3.30), 5,7% *Relação entre ciência, tecnologia e a crise ambiental*, “[...] tem que mudar o ser humano e não inventar coisas para tentar mudar. Não adianta inventar máquinas, mas o ser humano continuar o mesmo.” (R3.20) e 1,4% *Senso de coletividade frente à crise ambiental*,

Eu acho que todos temos que ter conhecimento sobre o que a gente causa no meio ambiente, porque se eu tenho consciência do meio ambiente e o outro tem também, mas não quer usar, então eu também não vou usar, entendeu? Isso é falta de incentivo do próximo, entendeu? (R3.21).

6.2 QUANTO À MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao considerar o QF, no que se refere ao Gosto pela temática ambiental na matemática (Gráfico 17), a categoria *Implicações positivas para o processo ensino e aprendizagem*, 56% indicou que os estudantes aprenderam matemática de modo diferente, dinâmico e inovador (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

[...] porque é diferente e podemos fazer cálculos, tabelas, gráficos sem fugir do conteúdo (R23).

[...] achei importante este método, é mais fácil de entender (R68).

[...] mudou o ritmo da aula, ficou inovadora (R69).

[...] eu aprendi melhor o conteúdo (R6).

Além disso, a matemática ajudou a aprender mais sobre meio ambiente, “[...] aprendi muito sobre o meio ambiente e matemática ao mesmo tempo.” (R72).

A categoria *A temática ambiental conduziu ao debate e a reflexão/conscientização*, segue com 18%, “[...] hoje me preocupo muito mais com o meio ambiente do que antes.” (R28), “Porque nos fez refletir sobre o que estamos fazendo com ele.” (R25).

O percentual 25% pertence à *Confuso ou estranho*. Nesta categoria, os estudantes afirmaram não ter gostado da temática ambiental, o fato de ter sido utilizado somente a temática ambiental nas atividades ficou repetitivo ou, porque tratar desta temática é desnecessário. Afirmaram que não aprenderam a ‘verdadeira matemática’, “[...] acabamos por não aprender a verdadeira matemática.” (R50).

Sobretudo, pelo fato das atividades terem demandado mais tempo do que aquelas que os estudantes estavam acostumados a realizar, então apontaram que atrasou para que a professora pudesse dar continuidade aos conteúdos contidos no planejamento da disciplina, “[...] perdemos muito tempo estudando sobre meio ambiente e usando outro tipo de raciocínio.” (R63).

Para estes pesquisados, se tornou confuso tratar da temática ambiental e da matemática ao mesmo tempo. Relataram que foi demorado para entender ou que as atividades são diferentes daquelas que estavam acostumados a fazer. Assim, apresentaram dificuldades para entender a matemática, “[...] porque desde que começamos a estudar dessa forma eu fiquei com muita dificuldade para aprender, é confuso e diferente do que estou acostumada.” (R40), indicando que não é só a prática docente que pode ser tradicional, mas o estudante pode trazer consigo uma postura tradicional, ou, conservadora.

Gosto pela temática ambiental na matemática

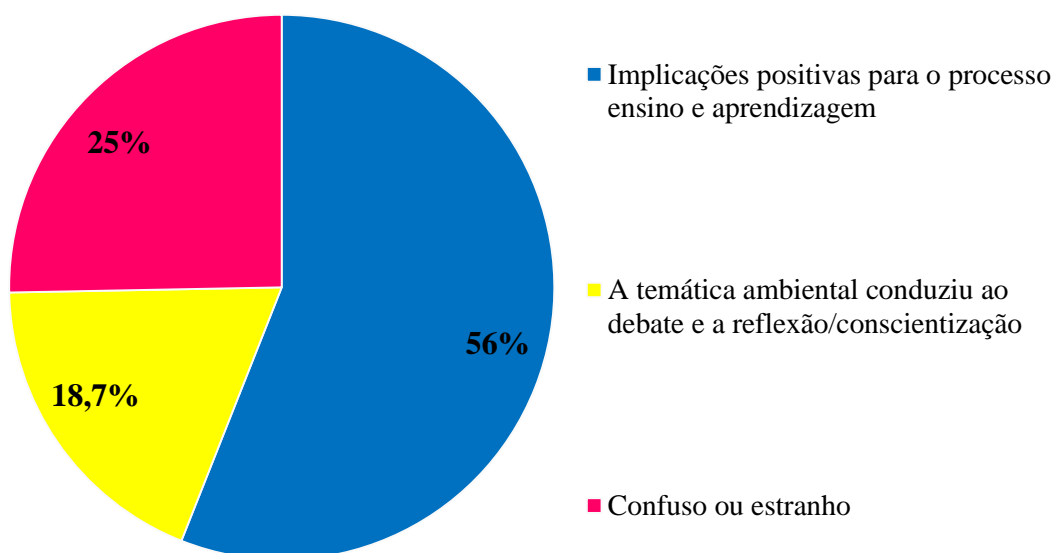


Gráfico 17- Distribuição percentual da unidade temática Gosto pela temática ambiental na matemática³³

Fonte: Autoria própria.

³³ As categorias do Gráfico 17 foram obtidas das respostas da questão nº 6 do QF.

No tocante ao Ensino da matemática e meio ambiente (Gráfico 18), 66,7% se referem à categoria *Despertou a atenção e o interesse pela matemática*, pois afirmaram que os conteúdos foram relacionados com coisas simples de entender, ou seja, situações reais (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013). As aulas ficaram mais divertidas, dinâmicas e interessantes fazendo com que eles prestassem mais atenção nas atividades e despertou o interesse pela matemática,

[...] porque o método de aprendizagem é diferente (R12).

[...] fiquei mais interessada em descobrir gastos exagerados, quanto as pessoas consomem (R28).

[...] apresentou maneiras simples e práticas de resolver questões onde o tema abordado já era de nosso conhecimento (R30).

Por outro lado, 30,7% se refere à *Dificultou a compreensão da matemática*, em que mencionaram ser um tanto difícil ‘entender meio ambiente nos conteúdos matemáticos’,

Não muito, porque usamos outro tipo de raciocínio com diferentes maneiras de aprender o assunto. (R63)

[...] preferia sem meio ambiente, com os ‘conteúdos normais’ (R51).

[...] ficou mais difícil, pois matemática é difícil e deve ser estudado apenas o conteúdo (R42).

o que evidencia aspectos de uma postura tradicional, ou, conservadora do estudante e que se deve, provavelmente, pelo fato de como tem sido conduzido o processo pedagógico no qual eles estavam/estão inseridos.

A categoria *O conteúdo matemático não ficou claro* apresentou 1,3%, “[...] Eles se tornaram mais compreensíveis, mas não deixou claro o conteúdo.” (R60) e *Não percebeu diferença*, 1,3%.

Ensino da matemática e meio ambiente

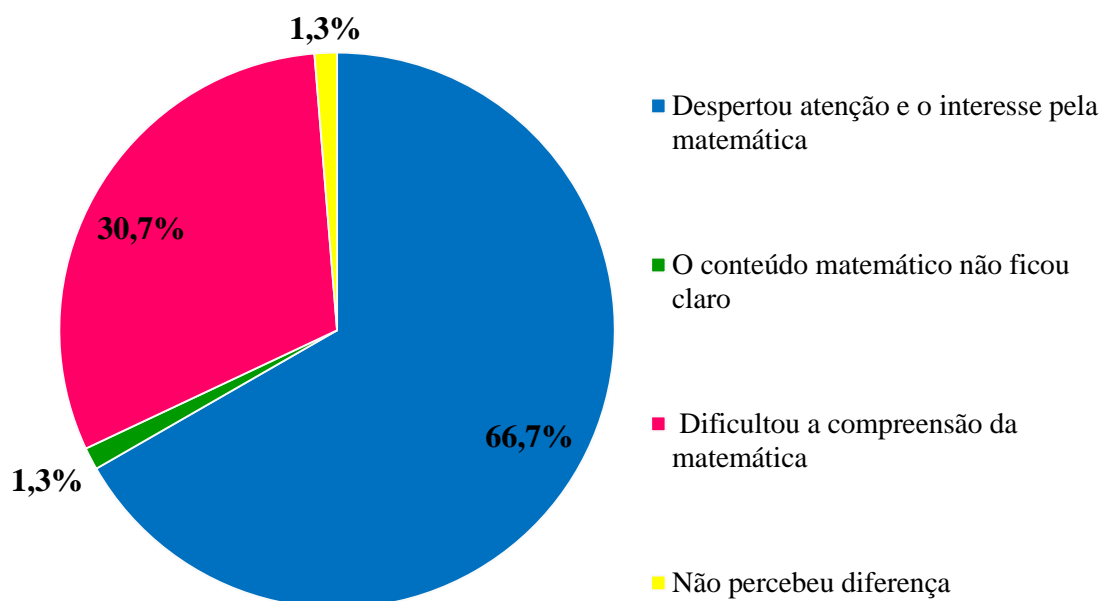


Gráfico 18 - Distribuição percentual da unidade temática Ensino da matemática e meio ambiente³⁴

Fonte: Autoria própria.

Quanto às Situações reais na matemática (Gráfico 19), 57% pertencem à categoria *Percepção da matemática em situações reais*, “Gastos com água e energia, o quanto cada eletrodoméstico consome, quantificação do lixo, etc.” (R40), “[...] podemos pegar fatos reais e trazer para a matemática.” (R61). Afirmaram que perceberam a matemática tanto em um problema pequeno quanto em um que seja maior, portanto ela é essencial, “[...] é muito mais do que eu imaginava.” (R7).

Outros 9,3% pertence à *Aspectos da temática ambiental*, “[...] tem problemas que eu achava pequeno, mas é muito grave.” (R35), (LEFF, 2001).

Em contrapartida, a categoria *Não aprendeu tanta matemática quanto gostaria*, 11%, se justifica pelo fato das atividades terem enfatizado os conteúdos Função Afim e Tratamento da Informação, “[...] aprendemos somente Lei da Função e gráficos.” (R53) e 22,7% para *Não Elucidativo* que representa os que não souberam responder ou não compreenderam a questão, “Não tenho capacidade para responder essa pergunta.” (R50).

³⁴ As categorias do Gráfico 18 foram obtidas das respostas da questão n° 7 do QF.

Situações reais na matemática

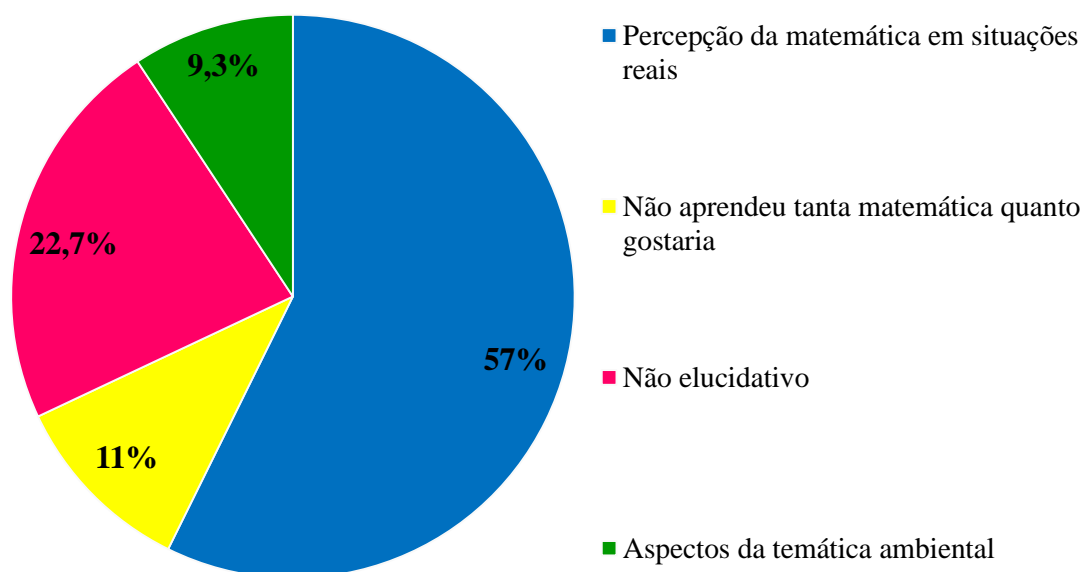


Gráfico 19 - Distribuição percentual da unidade temática Situações reais na matemática³⁵
Fonte: Autoria própria.

Quanto ao DC (N=29) relacionadas com o Desenvolvimento das atividades, 7,8% indicaram *Interesse e gosto pelas atividades*,

Na visita à coletora de resíduos para reciclagem, muitos estudantes se mostraram interessados, fizeram várias questões para os funcionários da empresa (B2). A turma demonstrou bastante empenho e interesse (v1). [...] trocaram várias ideias no grupo e a maioria conseguiu fazer a atividade (x1).

Com mesmo percentual, apontaram para *Dificuldade quanto ao conteúdo matemático*,

[...] dúvidas e dificuldade para realizar o cálculo de divisão (s1). Erraram o cálculo para o preenchimento da tabela ou a localização do ponto na malha quadriculada devido os números decimais. Alguns estudantes somente localizavam os pontos no plano cartesiano, mas não traçavam a reta (w2). Apresentaram dificuldade com a divisão e multiplicação de números decimais e para expressar a lei de formação da função (v3).

6% apontaram para *Dificuldade quanto à modelagem*,

Alguns grupos apresentaram dificuldade para escrever o texto referente à situação-problema, expressarem suas ideias, elaborar a lei de formação da função e interpretar o gráfico (m4). [...] necessidade de intervenção do professor para auxiliá-los (r1).

³⁵ As categorias do Gráfico 19 foram obtidas das respostas da questão nº 8 do QF.

e a categoria *Pouco interesse pela atividade* apresentou 3,4%, “[...] alguns estudantes desistem facilmente quando não tem ajuda do professor [...].” (u3).

Para esta unidade temática, ao considerar os registros do GF (N=37), 12,9% dos registros se encontram na categoria *Melhor compreensão da matemática e reflexão sobre o meio ambiente*,

O modo de explicação. Porque a professora fez outro tipo de explicação, diferente, entendeu? [...] antes eu não tinha noção da proporção que estava, mas com os estudos em matemática a gente pôde ter uma compreensão melhor do conteúdo e até aonde já chegou a destruição do meio ambiente (R1.5).

Eu acho que pelo fato da gente utilizar informações reais e não só os cálculos, isso acabou chamando mais atenção de todos. [...] pelo fato de não ter mostrado números, pelo menos eu não vi números nas outras vezes, eu acho que não foi tão, tão importante assim. Eu não sabia da gravidade do problema (R5.5).

A quantidade de lixo no nosso município, eu achei bastante. [...] A gente supôs que cada um produz em torno de 1kg, mas a gente foi perceber que é muito mais que essa quantidade de lixo por pessoa. Então isso é bastante, ainda mais num município pequeno como o nosso, a quantidade de lixo é bem grande. Isso que nem todo lixo produzido chega aos locais corretos (R5.9).

Quanto à 6,4%, se refere à categoria *Facilitou a aprendizagem da matemática*,

Deu uma mudada no que a gente pensava porque antes eu não dava muita bola [...]. Mudou para melhor. No começo não deu para entender, mas depois de duas ou três aulas ficou mais fácil, daí ficou melhor do que antes. [...] Fica mais fácil com uma situação real do que só o cálculo, cálculo e conteúdo do livro (R5.27).

Eu aprendi equações e estatística. Não sabia nada (R5.22).

Por outra parte, 7,1% representa a categoria *Dificultou a aprendizagem da matemática*,

[...] Porque a gente está acostumado com a matemática, digamos assim, ‘normal’, com cálculos, com exercícios... Ficou meio estranho. [...] Mas é que são coisas diferentes, não o que a gente estava acostumado, por isso que é ruim (R5.28).

É, foi de uma maneira diferente de como a gente estava acostumado. [...] Confunde a nossa cabeça. Meio ambiente, cálculo, é muita coisa (R5.30).

Ao considerar os registros do DC (N=11) sobre as Simulações interativas, 5,2% apontaram que *Contribuiu para a modelagem*, “[...] perguntaram porque o gráfico construído com pontos pretos se distancia do gráfico com pontos vermelhos quando o COSIP aumenta.” (A1) e 4,3% *Despertou o gosto pelas atividades*, “Pediram mais atividades no Laboratório de Informática.” (B1).

Ainda para o DC, das 11 unidades de registro que pertencem à unidade temática Modelagem Matemática, 5,2% compõem a categoria *Reflexão*,

Comentaram que o valor pago pelo papelão é muito baixo, se fosse pago um valor maior incentivaria o trabalho de coleta. Porém, muitos fazem esse tipo de trabalho pelo fato de não ter outra fonte de renda. Por outro lado, é um material que pode ser encontrado facilmente para coleta. Se fosse pago um valor maior, incentivaria a coleta e contribuiria mais para o meio ambiente (s3).

e 4,3% para a categoria *Ideologia da Certeza*, uma das características da Educação Matemática Sociocrítica (ARAÚJO, 2009),

[...] comentaram que nem todos produzem aquela quantidade de resíduos. De fato, apontei que aquele resultado é uma média, então alguns produzem mais e outros menos (I2).

Afirmaram que dependo da cidade, a quantidade de RSU produzida diariamente pode ser maior ou menor, pois em alguns locais às pessoas consomem mais industrializados (cidades maiores) enquanto que em pequenas cidades as pessoas costumam plantar alguns tipos de alimentos (E1).

Sobre a Contribuição das atividades frente aos problemas ambientais (Gráfico 20), a categoria *Propiciaram a reflexão e/ou debate*, 58%, apontaram que as atividades ajudaram a pensar sobre os problemas ambientais (CALDEIRA, 1998), “Debatemos sobre as dificuldades com o meio ambiente, pensamos mais, fizemos vários gráficos com os dados que tínhamos.” (R17).

Quanto à *Alertaram para os cuidados com o ambiente*, 29%, evidenciaram aspectos da destruição do ambiente, falta de recursos naturais no futuro, as implicações para a saúde e qualidade de vida, as diferentes opiniões nos debates, sendo que o que os estudantes expuseram nas respostas contribuíram para mudanças no modo de pensar, “Me ajudou a ser mais consciente sobre diversos assuntos, como o desmatamento da Floresta Amazônica e no mundo, consumismo, poluição e gastos com água e energia.” (R30).

Em contrapartida, a categoria *Não provocaram interesse e/ou não há relação entre matemática e meio ambiente*, 13%, mostrou que os estudantes não se sentiram atraídos pela temática ou pelo modo como as aulas foram conduzidas. Além disso, o que foi trabalhado por meio das atividades não agregou ao conhecimento que os mesmos dispunham, “Sim, mas são coisas que eu já sabia e tenho consciência” (R52).

Contribuições das atividades frente aos problemas ambientais

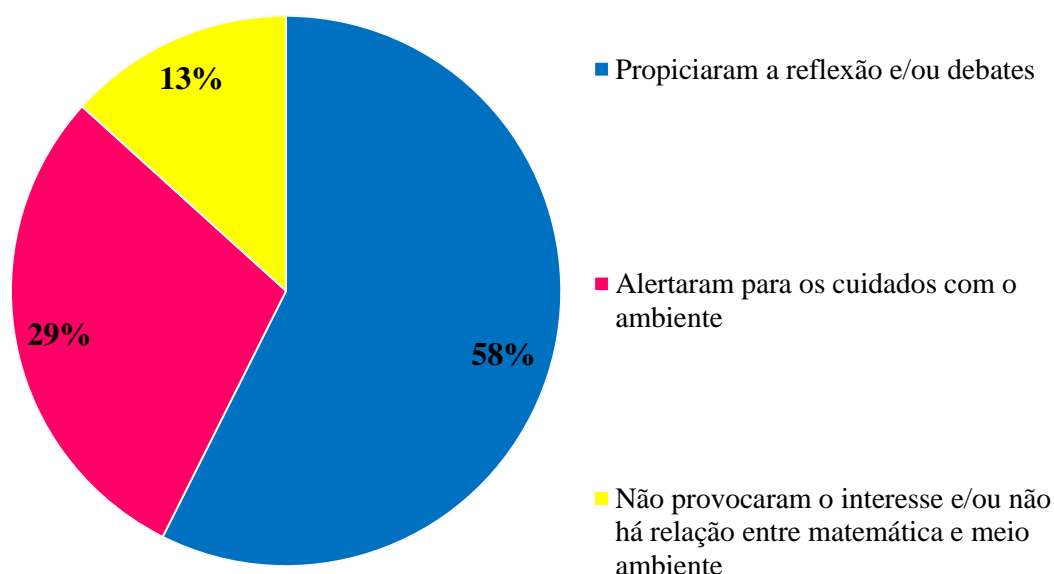


Gráfico 20 - Distribuição percentual da unidade temática Contribuições das atividades frente aos problemas ambientais³⁶

Fonte: Autoria própria.

No que tange a Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas (Gráfico 21), 42,7% indicaram que *Tornaram as aulas mais prazerosas*, pois as atividades tornaram as aulas mais interessantes, despertou o gosto pelo conteúdo (BARBOSA, 2001), houve maior aprendizagem e incentivou o estudante, “[...] torna a matemática legal.” (R7), “[...] chama mais atenção dos alunos, a aula não fica tão cansativa.” (R71). Em consonância, *Despertaram o gosto pela matemática* segue com 20% e 5,3% pertencem à *Facilitaram a compreensão da matemática*, “[...] é mais fácil de entender.” (R4), “Normalmente não gostamos, pois não somos muito bons. A partir do momento que entendemos, passamos a gostar.” (R29), “[...] já gostava antes, com estas atividades eu amei matemática.” (R21).

Para a categoria *Diminuíram o interesse e/ou dificultaram a aprendizagem*, 29,3%, foi apontado “[...] preferia do outro jeito.” (R57) e *Não elucidativa*, 2,7%.

³⁶ As categorias do Gráfico 20 foram obtidas das respostas da questão nº 9 do QF.

Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas

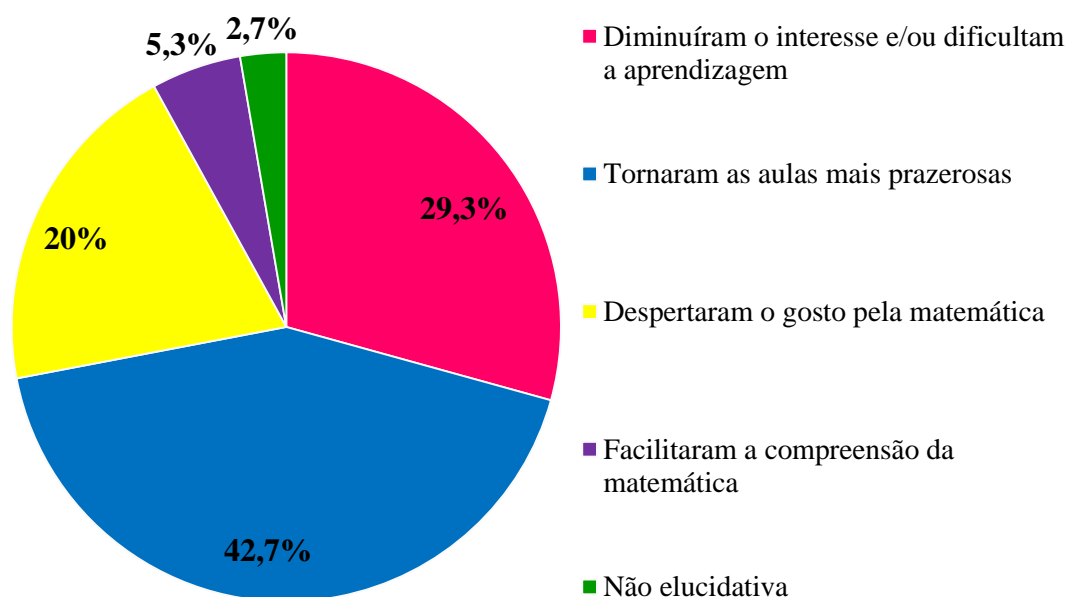


Gráfico 21- Distribuição percentual da unidade temática Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas³⁷

Fonte: Autoria própria.

Quanto à Preferência dos estudantes frente às atividades realizadas (Gráfico 22), 44% se refere à *Visitas e/ou discussões* pelo fato dos estudantes terem exposto suas opiniões, “Passeios e os cálculos, 'abriu' mais a mente.” (R5), “Dos passeios e atividades fora de sala onde interagimos com a matemática e a natureza.” (R30).

A categoria *Atividades em grupo* apresentou 25,3%, devido as situações-problema ou interação entre os colegas, “Da cooperação em grupo e das situações problemas apresentadas.” (R60), *Gráficos e/ou aulas diferentes*, 12%, “Os cálculos aplicados de forma diferente” (R22), *A realidade ambiental*, 10,7%, pois mostrou a realidade do país, cidade ou lugar onde os estudantes moram ou, pelo fato de termos tirado tempo para pensar sobre nossos atos em relação ao meio ambiente. *Nada* apresentou 8%.

³⁷ As categorias do Gráfico 21 foram obtidas das respostas da questão nº 10 do QF.

Preferência dos estudantes frente às atividades realizadas

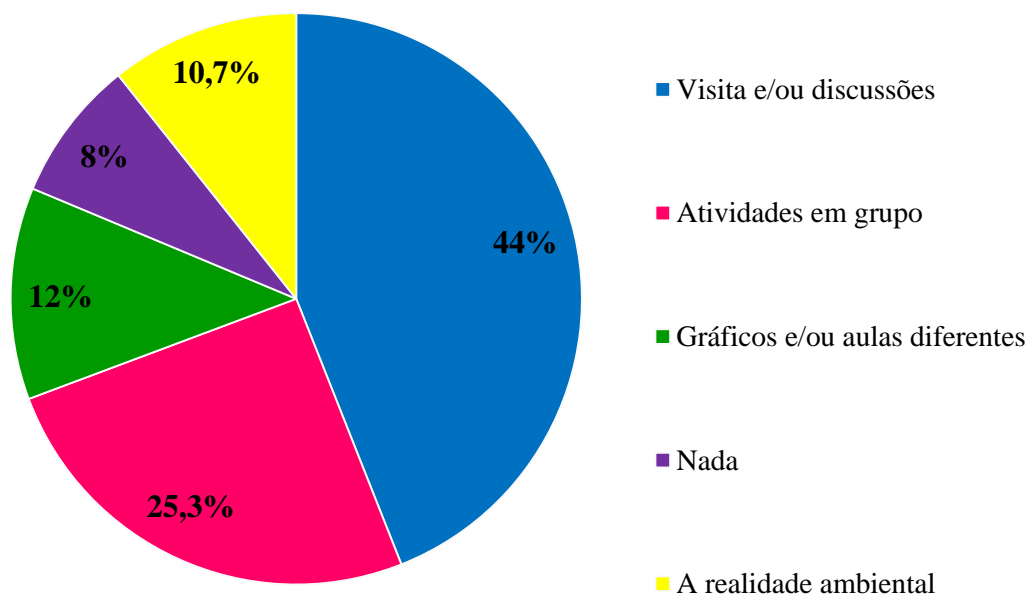


Gráfico 22 - Distribuição percentual da unidade temática Preferência dos estudantes frente às atividades realizadas³⁸

Fonte: Autoria própria.

O Quadro 8 apresenta de modo sucinto as principais unidades temáticas e categorias com maiores percentuais.

Unidade temática	QI	DC	GF	QF
Compreensão de meio ambiente	Elementos da natureza e Entorno 64,5%	Elementos da natureza 5,2% Dúvidas 3,4%	Homem integrado ao ambiente 5%	Entorno e o ser humano 76%
Temática ambiental nas disciplinas	Ciências e/ou Geografia 49,4%	-	Disciplina específica/ Tratamento constante da temática, 2,9% para cada uma	Todas/quase todas 40% Ciências e/ou Geografia 20%
Projetos sobre meio ambiente	Nunca participou 51,9% Projeto promovido por disciplinas e de Iniciativa privada 43%	-	-	-

³⁸ As categorias do Gráfico 22 foram obtidas das respostas da questão n° 11 do QF.

Unidade temática	QI	DC	GF	QF
Temática ambiental na matemática	Situações-problema 51,9% Não há possibilidade 27,8%	Interesse e gosto pela matemática/ Dificuldade quanto à matemática, 7,8% cada uma Dificuldade quanto à modelagem 6% Evidências de aspectos críticos Consumo, lucro x preservação do ambiente	Melhor compreensão da matemática e reflexão sobre o meio ambiente 12,9% Facilitou a aprendizagem da matemática 6,4% Dificultou a aprendizagem da matemática 7,1% Evidências de aspectos críticos Ações humanas no ambiente, consumo, lucro, extração de recursos naturais, predomínio de atitudes e individualismo, papel da mídia, tecnologia x crise ambiental	Importância Contribui para o ensino aprendizagem da matemática 34,8%. O assunto não é pertinente 29,3% Implicações Comportamentos 36% Clareza dos problemas ambientais 34,7% Contribuições Mudança de percepção sobre os problemas do ambiente e/ou fez refletir 53,3% Gosto pela temática Implicações positivas para o ensino e aprendizagem 56% Confuso ou estranho 25% Ensino da matemática e meio ambiente Despertou o interesse pela matemática 66,7% Dificultou a compreensão da matemática 30,7% Ensino da matemática e as atividades Aulas mais prazerosas 66,7% Diminuíram o interesse/dificultou a aprendizagem 29,3%
Temática ambiental na escola	Cuidado e conscientização 59,5%			
Cuidado com o ambiente	Responsabilidade coletiva 70,8% Atitudes 20,3%	-	-	Reflexão e debate 58%

Quadro 8 - Síntese dos resultados obtidos na pesquisa

Fonte: Autoria própria.

Diante dos resultados (Quadro 8), é possível afirmar que, a compreensão de meio ambiente dos pesquisados não esteve voltada apenas para os elementos da natureza, pois passaram a considerar os aspectos socioambientais e o ser humano como integrante do ambiente.

As atividades contribuíram para despertá-los quanto a necessidade do tratamento da temática ambiental em mais disciplinas, quase todas ou em todas elas, daí a importância da

tentativa de superação do paradigma cartesiano, no qual a totalidade é constituída pela soma das partes (SANTOS, 2008) e que é distante da totalidade extremamente complexa que representa o meio ambiente (GUIMARÃES, 2006), inclusive no contexto escolar. Por outra parte, houve apontamentos para a ciências e/ou geografia como suficientes para o tratamento desta temática.

Além disso, as atividades cooperaram para o ensino e a aprendizagem da matemática, pois despertaram o interesse dos estudantes, tornaram as aulas mais prazerosas e proporcionaram a reflexão, criticidade, o debate e maior clareza da problemática ambiental. Por outra parte, uma quantidade de participantes menos expressiva, afirmou que não é pertinente o tratamento deste assunto nesta disciplina, apresentaram dificuldade quanto a aprendizagem da matemática ou quanto o processo de modelagem, assim, ficou confuso e, alguns deles, citaram como estranho. O fato de terem atestado estranheza frente às atividades pode ter sido porque eles não haviam participado de atividades de modelagem anteriormente. A prática pedagógica com modelagem se apresentou como algo novo para eles, diferente de como as aulas vinham sendo conduzidas, até mesmo por professores da disciplina em anos anteriores.

Nos registros do questionário inicial, os respondentes enfatizaram a conscientização, transmissão de informações sobre o meio ambiente, atitudes, comportamentos e cuidados com a natureza. Subsequentemente, apontaram também para a reflexão e houve indícios do desenvolvimento do senso crítico concernente a realidade ambiental, pois não levaram em conta somente os aspectos biológicos ou ecológicos do ambiente, conforme a perspectiva Crítica da Educação Ambiental.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou investigar a prática da Educação Ambiental na disciplina de matemática por meio da Modelagem Matemática e a temática ambiental com o intuito de verificar as implicações deste processo, tanto para os aspectos das perspectivas Conservadora e Crítica da Educação Ambiental, quanto para a Modelagem Matemática.

Quanto a compreensão de meio ambiente dos pesquisados, antes da realização das práticas pedagógicas, eles priorizavam os elementos naturais em detrimento dos aspectos socioambientais do ambiente, indicando uma aproximação com a compreensão naturalista de meio ambiente, além de terem evidenciado a relação dicotômica homem-natureza que estabelece uma relação de poder que destaca e centraliza o ser humano no ambiente.

Posteriormente, os resultados obtidos indicaram que a compreensão de meio ambiente dos estudantes não priorizou apenas os elementos da natureza, mas sim os aspectos socioambientais e o ser humano passou a ser visto como integrante do meio, o que sugere uma compreensão muito próxima da compreensão globalizante de meio ambiente. Porém, chama a atenção o fato de que parte deles colocam o problema ambiental como quase sempre sendo do outro.

Sobre o tratamento da temática ambiental na escola, antes das atividades, foram citadas principalmente as disciplinas de ciências e geografia, o que corrobora com os resultados das investigações do PPGDR-UTFPR realizadas em escolas públicas. Subsequentemente, embora uma quantidade expressiva de estudantes tenha afirmado que a temática necessita ser tratada com mais frequência e por mais disciplinas, conforme sugerido pela PNEA e DCNEA, houve registros em que foram citadas a ciências e a geografia como suficientes para o tratamento da questão ambiental.

No tocante a Educação Ambiental, nos registros do questionário inicial, foram constatadas características conservadoras que versam sobre comportamentos voltados para o cuidado com a natureza, transmissão de informações, atitudes, sensibilização e conscientização frente a problemática ambiental, o que também está presente nas políticas educacionais concernentes à Educação Ambiental, principalmente nos PCN.

Após as atividades, estudantes atestaram mudança no modo de pensar concernente à temática ambiental, afirmaram que elas conduziram à reflexão, propiciaram maior clareza frente a problemática ambiental e, foram evidenciados nas respostas do questionário final, registros em diário de campo e entrevista de grupo focal aspectos relacionados à criticidade

frente à realidade ambiental, o que corrobora com a perspectiva Crítica da Educação Ambiental em que um dos objetivos das ações pedagógicas é a superação da mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos e ações de sensibilização, por meio da criação de um ambiente crítico que proporcione o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes em relação à problemática ambiental (GUIMARÃES, 2004).

Por outra parte, foram mencionados comportamentos, atitudes individuais em relação ao cuidado com ambiente e a necessidade de transmissão de informações sobre a temática, conforme a perspectiva Conservadora da Educação Ambiental.

Quanto a modelagem, os registros revelaram melhor compreensão da matemática, despertar do interesse e atenção dos estudantes, percepção da matemática no cotidiano, reflexão sobre os problemas ambientais e aulas mais prazerosas.

Em contrapartida, houve registros relacionados com dificuldade na aprendizagem da matemática, estranheza dos estudantes frente ao modo como as aulas foram conduzidas, falta de clareza quanto ao conteúdo matemático, assim o estudante não aprendeu tanta matemática quanto gostaria e alguns afirmaram que se sentiram desmotivados. Além disso, chamou a atenção o fato de que houve estudantes resistentes a mudanças.

Frente à realização das atividades, é possível dizer que, o fato do professor se dispor a planejar e desenvolver atividades com modelagem é um desafio e é um tanto adverso porque ele se depara com um currículo escolar pré-estabelecido e fragmentado, porém que necessita ser atendido minimamente, mas, de tal maneira que o processo ensino e aprendizagem não se torne apenas um acúmulo de informações repassadas ao estudante. Diante deste íterim, as atividades de modelagem nem sempre possibilitam que seja contemplada a sequência de conteúdos já estabelecida pelo currículo ou, nesse caso, pelo planejamento anual elaborado pelos professores da Rede Municipal de Educação de São Lourenço do Oeste – SC e, além disso, demandam tempo para que o professor possa planejá-las pelo fato da necessidade de pesquisa e coleta de dados.

Apesar da professora pesquisadora ter se deparado com obstáculos para proceder com o processo de modelagem e também ter apresentado dificuldade para problematizar de maneira crítica as situações tematizadas, é possível afirmar que, foram identificadas diferenças em relação a compreensão de meio ambiente dos estudantes, quanto à aspectos da relação homem-ambiente e foram evidenciados traços críticos da Educação Ambiental. Sobretudo, a modelagem foi promissora para esse fim, pois tornou as aulas mais dinâmicas, despertou o interesse dos estudantes pela matemática e trouxe clareza e reflexão quanto a problemática ambiental.

Partindo do pressuposto que as formas hegemônicas de desenvolvimento econômico e de racionalidade são causas do desequilíbrio ambiental, então nas práticas pedagógicas é necessário ir além do conteúdo, caminhar na direção da reflexão com a intenção de transcender informações com o intuito de desenvolver a criticidade, ou seja, a leitura crítica do mundo (SEGURA, 2001). Para tanto, é relevante uma abordagem crítica sobre as questões ambientais para que surjam discussões e reflexões no contexto escolar sobre os fatores sociais, econômicos e políticos engendrados nas questões ambientais e que interferem na relação homem-natureza.

Por meio desta pesquisa, foi constatado que tais atividades são apropriadas e pertinentes no contexto escolar, neste sentido há a necessidade da ampliação de práticas pedagógicas que envolvam a temática ambiental, inclusive na matemática, tendo em vista aspectos da perspectiva Crítica da Educação Ambiental a fim de que os estudantes possam refletir e agir frente à realidade socioambiental com o propósito de contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice G. A importância da Lei 9.795/99 e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental para docentes. **Monografias Ambientais**, Santa Maria-RS, v. 10, n. 10, p. 2148-2157, out./dez. 2012.

ALMANAQUE DO IPEM-SÃO PAULO. **Medidas do campo de futebol**. Disponível em: <<https://ipemsp.wordpress.com/2011/09/26/medidas-do-campo-de-futebol/>> Acesso em: 20 jun. 2016.

ALMEIDA, Lourdes W.; SILVA, Andre. Por uma Educação Matemática Crítica: Modelagem Matemática como alternativa. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo-SP, v.12, n.2, p. 221-241, mai./ago., 2010.

ALMEIDA, Lourdes W. de; SILVA, Karina. P. da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1ª ed. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAÚJO, Jussara de L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.55-68, jul., 2009.

AVILA, Adriana M. **Representações sociais sobre Educação Ambiental e objetivações em práticas pedagógicas no Ensino Fundamental**. 95f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

BARBOSA, Jonei C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24ª, 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. p. 1-30.

_____. Modelagem Matemática na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, GT 10 - MODELAGEM MATEMÁTICA, VIII, 2004, Recife. **Anais...** Recife: ENEM, 2004. p. 1-10.

_____. Integrando Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo-SP, v. 14, n. 26, p. 1-9, mar., 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3ª ed., 4ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013.

BECK, Ulrich. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997. p.11-36.

_____. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010. p. 23-53.

BELTRÃO, Maria E. P. Aplicações e Modelagem Matemática: aspectos históricos. In: SEMINÁRIO EM PESQUISA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, V, 2012, Petrópolis. **Anais...**Petrópolis: SIPEM, 2012, p. 1-18.

BERNARDES, Maria Beatriz J.; PRIETO, Élisson Cesar. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **REMEA Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Porto Alegre - RS, v. 24, n.1, p. 173-185, jan./ jun., 2010.

BIEMBENGUT, Maria Salett.; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5ª edição, São Paulo, Contexto, 2011.

BIRAL, Raquel B. Políticas públicas e a relação com a Educação Ambiental. In: TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. (Orgs.). **Educação Ambiental na perspectiva da pesquisa qualitativa**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. p.287-317.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Brasília: MEC, 1997.

_____. Ministério da Educação. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 28 abr. 1999.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: MEC, 2012.

BOMFIM, Alexandre M. do et al. Parâmetros curriculares nacionais: uma revisita aos temas transversais meio ambiente e saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro-RJ, v. 11, n.1, p. 27-52, jan./abr., 2013.

BÚRIGO, Roseli. **Integração entre Educação Matemática e Educação Ambiental: uma proposição no contexto da gestão do conhecimento**. 201f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

CALDEIRA, Ademir D. **Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudança**. 1998. 553f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade de Campinas. Campinas, 1998.

CÂMARA, Rosana H. Análise de Conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, Belo Horizonte - MG, v.6, n.2, p.179-191, jul./dez., 2013.

CHAVES, Maria Isaura de A. **Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino-aprendizagem de funções na 1ª série do Ensino Médio**. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará. Belém, 2005.

COSTA, Daniana de; PONTAROLO, Edilson. Leitura do ambiente: uma prática pedagógica para a introdução da temática ambiental no ensino de matemática. In: XIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO - SIRSSSE E VI

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE - SIPD/CÁTEDRA UNESCO, 2017, Curitiba. **Anais...**Curitiba: EDUCERE, 2017. p. 24494-24503.

COSTA, Daniana de; PONTAROLO, Edilson.; TEIXEIRA, Edival S. Modelagem Matemática e Educação Ambiental: alguns aspectos da última década. **Educere et Educare**, Cascavel - PR, v. 12, n. 24, p.1-15, abr./jun. 2017.

CUNHA, Marlécio M. da S. A temática ambiental na Educação Científica segundo as Políticas Curriculares Oficiais Brasileiras. **Linhas Críticas**, Brasília-DF, v. 13, n. 25, p. 219-234, jul./dez. 2007.

DALL'AGNOL, Clarice Maria; TRENCH, Maria Helena. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. **RGE Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre-RS, v.20, n.1, p.5-25, jan., 1999.

DAMIN, Maria Aparecida da S. **Olhares Nômades sobre o aprendizado na Arte de Modelagem Matemática no “Projeto Ciência na Escola”**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Campinas. Campinas, 2004.

FARIAS, Ariadne Sílvia de. A Educação Ambiental e o Movimento Ambientalista dos velhos de novos desafios: concepções, políticas e práticas institucionais. In: TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. (Orgs.). **Educação Ambiental na perspectiva da pesquisa qualitativa**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. p.147-189.

FERREIRA, Denise H. L. **O tratamento de questões ambientais através da Modelagem Matemática**: um trabalho com alunos do Ensino Fundamental e Médio. 496f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003.

FONSECA, Fabíola S. R. da; OLIVEIRA, Leandro G. Concepções de meio ambiente dos educadores ambientais do Zoológico de Goiânia: implicações nas atividades e contribuições para a formação do sujeito ecológico? **Educar em Revista**, Curitiba - PR, v.27, n. 41, p. 231-246, jul./set. 2011.

FORTUNATO, Ivan. Meio-ambiente ou (meio-ambiente): o desafio da educação frente ao paradoxo ambiental. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas-SP, v. 16, n. 3, p. 386-394, set./dez., 2014.

FREISLEBEN, Alcimar P.; FRANCISCHETT, Mafalda N. Revelando aspectos da Educação Ambiental por meio da fotografia. In: TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. (Orgs.). **Educação Ambiental na perspectiva da pesquisa qualitativa**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. p.191- 213.

GODOY, Arlida S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE Revista de Administração de Empresas**. São Paulo-SP, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995.

GOMES, Alberto A. Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal. **EccoS Revista Científica**, São Paulo-SP, v. 7, n. 2, p. 275-290, jul./dez., 2005.

GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO OESTE. **Plano de Saneamento**

Básico de São Lourenço do Oeste – SC. Disponível em: <http://www.saolourenco.sc.gov.br/arqsaneamentobasico/rel_4.pdf> Acesso em: 23 ago. 2016.

GRÜN, Mauro. **Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária.** 11^a ed. Campinas: Papirus, 1996. Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1991.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental: No consenso um embate?** Campinas, SP: Papirus, 2000. Coleção Papirus Educação.

_____. Educação Ambiental crítica. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Executiva. Diretoria de Educação Ambiental (Org.). **Identidades da educação ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-35.

_____. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B. et al.; (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006. Cap. 1, p. 15-29.

GUIMARÃES, Roberto Pereira. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. (Orgs.) **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil.** São Paulo: Editora Perseu Abramo, 2001, p. 43-71.

HANNIGAN, John A. **Sociologia ambiental: a formação de uma perspectiva social.** Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CIDADES@.** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=421690>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

INPE. Instituto Brasileiro de Pesquisa Espacial. Coordenação Geral de Observação da Terra. PRODES. **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite.** Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 11 out. 2017.

KUS, Helder J. **Concepções de meio ambiente de professores de educação básica e práticas pedagógicas em Educação Ambiental.** 83f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

LAMOSA, Rodrigo de A. C.; LOUREIRO, Carlos F. B. A educação ambiental e as políticas educacionais: um estudo nas escolas públicas de Teresópolis (RJ). **Educação e Pesquisa,** São Paulo-SP, v.37, n.2, p. 279-292, mai./ago., 2011.

LAYRARGUES, Philippe P. Muito além da natureza: Educação Ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B. et al.; (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2006. Cap. 3, p.72-103.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

_____. **Epistemologia Ambiental.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Epistemologia Ambiental.** 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEMOS, Enilda M.; DAVID, Célia M. Reflexões sobre o tema Meio Ambiente no Ensino Fundamental. **CAMINE: Caminhos da Educação.** v.3, n.1, Franca-SP, p.1-18, jan./jun., 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação Ambiental Crítica: contribuições e desafios. In: **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola.** Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental, UNESCO, 2007. p.65-71. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>> Acesso em: 11 jul. 2016.

_____. **Trajatória e fundamentos da Educação Ambiental.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Rosângela F. de O.; VELASCO, Fermin de L. G.; AMIM, Valéria. O Encontro da Política Nacional da Educação Ambiental com a Política Nacional do Idoso. **Saúde e Sociedade,** São Paulo-SP, v.15, n.3, p.162-169, set./dez., 2006.

MAGNUS, Maria Carolina M. História da Modelagem Matemática na Educação Matemática Escolar Brasileira. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, GD10: Modelagem Matemática, XIX, 2015, Juiz de Fora. **Anais...Juiz de Fora: EBRAPEM,** 2015. p. 1-12.

MEYER, João Frederico da C. A.; CALDEIRA, Ademir D.; MALHEIROS, Ana Paula dos S. **Modelagem em Educação Matemática.** 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 14ª ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da Educação Matemática.** São Paulo-SP: Atual Editora, 1998.

MORAN, Emilio F. O desafio de pesquisa em interações homem ambiente. In: MORAN, E. F. **Meio Ambiente e Ciências Sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade.** São Paulo: Editora SENAC, 2011, p. 21-53.

MUNHOZ, Regina Helena. **Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Abordagem Sobre o Tema “Depredação do Patrimônio Escolar” em uma Instituição de Ensino Público de Bauru - SP.** 250f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2008.

NETO, Diógenes V.; KAWASAKI, Clarice S. “Meio ambiente” é um tema transversal nos documentos curriculares nacionais do Ensino Fundamental? **CAMINE: Caminhos da Educação**. v.5, n.1, Franca-SP, p. 1-27, jan./jun., 2013.

O’CONNOR, James. Desarrollo desigual y combinado y crisis ecológica. **Ambiente & Sociedade**, Campinas-SP, Vol. VI, n.2, p.1-15, jul./dez., 2003.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 306f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PINTO, Neuza B. Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba-PR, v. 5, n.16, p.25-38, set./dez., 2005.

PIRES, Mateus M. Cartografando o sentido da Educação Ambiental. In: TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. (Orgs.). **Educação Ambiental na perspectiva da pesquisa qualitativa**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. p.263-286.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO OESTE. **Localização e Distâncias**. Disponível em: <<http://www.saolourenco.sc.gov.br/municipio/14>>. Acesso em: 08 set. 2017.

_____. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto político-pedagógico participativo**. Caderno I: Introdução Ensino Fundamental. São Lourenço do Oeste-SC, 2015a.

_____. **Projeto político-pedagógico participativo**. Caderno II: Temas Transversais. São Lourenço do Oeste-SC, 2015b.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, Foz do Iguaçu-PR, v.10, n. 01, p.9-40, 1º sem/2008.

QUARTIERI, Marli Terezinha; KNIJNIK, Gelsa. Modelagem Matemática na escola básica: surgimento e consolidação. **Caderno Pedagógico**, Lajeado-RS, v. 9, n. 1, p. 9-26, jan./dez., 2012.

RAYNAUT. Claude. Meio ambiente e desenvolvimento: construindo um novo campo do saber a partir da perspectiva interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v.10, n.2, p. 21-32, jul./dez., 2004.

_____. Conferência 1: **Atrás das noções de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável**: questionando algumas representações sociais. Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento – MADE/UFPR, Curitiba, 2006.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 7. ed. São Paulo-SP: Cortez Editora, 2007.

RESSEL, Lúcia Beatriz et al. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis-SC, v.17, n.4, p.779-786, out./dez., 2008.

RMAI - Revista Meio Ambiente Industrial e Sustentabilidade. **Brasil gera lixo como**

primeiro mundo, mas o tratamento ainda é de nação subdesenvolvida. 09 ago. 2016. Disponível em: <<http://rmai.com.br/brasil-gera-lixo-como-primeiro-mundo-mas-o-tratamento-ainda-e-de-nacao-subdesenvolvida>>. Acesso em: 09 ago. 2016.

SACCOL, Angela L. **Educação Ambiental e representações sociais: um estudo com professoras do Ensino Fundamental.** 88f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

SANDER, Lucilene. **Representações sociais de professores(as) a respeito de meio ambiente e suas práticas pedagógicas escolares em Educação Ambiental.** 86f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

SANTA CATARINA, Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina:** formação integral na educação básica. Florianópolis: 2014. Disponível em: <<http://www.propostacurricular.sed.sc.gov.br>>. Acesso em: 19 out. 2017.

SANTANA, Thaine S., BARBOSA, Jonei. A intervenção do professor em um ambiente de Modelagem Matemática e a regulação da produção discursiva dos alunos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática.** Rio Claro – SP, v.26, n. 43, p.991-1020, jul./set., 2012.

SANTOS, Boaventura de S. **Um discurso sobre as ciências.** 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4ª ed. São Paulo: Editora USP, 2009.

SANTOS, Taís C. dos; COSTA, Marco Antonio F. da. Um olhar sobre a Educação Ambiental expressa nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Revista Práxis,** Volta Redonda-RJ, v.7, n. 13, p. 143-151, jan., 2015.

SEGURA, Denise de S. B. **Educação Ambiental na escola pública:** da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

TEIXEIRA, Edival S.; COSTA, Daniana de. A Modelagem Matemática e a Pedagogia da Alternância. **Synergismus Scyentifica UTFPR,** v.2, n.1, p. 30-33, jan./dez., 2007.

_____. A Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino na Pedagogia da Alternância. **Educere et Educação,** Cascavel, v.2, n.4, p.283-295, jul./dez., 2007.

TEIXEIRA, Edival S.; COSTA, Daniana de.; PERUZZO, Marcelo. A Pedagogia da Alternância e a Modelagem Matemática: aproximações de propósitos? **Espaço Pedagógico,** v.14, n.1, p. 56-68, jan./jun. 2007.

TEIXEIRA, Lucas Andre; TOZONI-REIS, Marília F. de C. A Educação Ambiental e a formação de professores: pensando a inserção da educação ambiental na escola pública. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, VII, 2013, Rio Claro. **Anais...**Rio Claro: EPEA, 2013, p.1-16.

TEIXEIRA, Lucas André; TOZONI-REIS, Marília F. de C; TALAMONI, Jandira Lília B. A teoria, a prática, o professor e a educação ambiental: algumas reflexões. **Olhar de Professor,**

Ponta Grossa-PR , v.14, n.2, p. 227-237, jan./jul., 2011.

TIDES FOUNDATION. **A História das Coisas** – documentário com Annie Leonard (The Story of Stuff, 2007). Versão dublada. Disponível em: Acesso em: <https://www.youtube.com/watch?v=G7_S0mMbKiw>. Acesso em: 19 jun. 2016.

TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. O aspecto ambiental respaldado por lei. In: TOFFOLO, Geliane; FRANCISCHETT, Mafalda N. (Orgs.). **Educação Ambiental na perspectiva da pesquisa qualitativa**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012. p.243-261.

TOZONI-REIS, Marília F. de C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

_____. Educação Ambiental na escolar básica: reflexões sobre a prática dos professores. **Revista Contemporânea de Educação**. Rio de Janeiro-RJ, v.7, n. 14, p. 276-288, ago./dez., 2012.

W3C CONSORTIUM. **HTML5 is a W3C recommendation**. W3C Blog, 24 out. 2014. Disponível em: <<https://www.w3.org/blog/news/archives/4167>>. Acesso em: 04 fev. 2017.

WILENSKY, Uri. **NetLogo**. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, 1999. Disponível em: <<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>> Acesso em: 20 jan. 2017.

WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. **Desmatamento da Floresta Amazônica**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Desmatamento_da_Floresta_Amaz%C3%B4nica> Acesso em: 20 jun. 2016.

_____. **São Lourenço do Oeste**. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Louren%C3%A7o_do_Oeste> Acesso em: 18 dez. 2017.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)

Título da pesquisa: Educação ambiental e Modelagem Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: uma abordagem crítica³⁹

Pesquisadora: Prof.^a Daniana de Costa, Licenciada em Matemática

Endereço e contato: Rua Jarbas Mendes, 355 fundos, Bairro Santa Catarina. São Lourenço do Oeste, SC. (49) 99981-3680.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pontarolo

Local de realização: Escola Básica Municipal Irmã Cecília – Rua Rio De Janeiro, 720, Bairro Cruzeiro, CEP: 89990-000, São Lourenço do Oeste – SC. Telefone: (49) 3344-3818.

INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

Estamos convidando você para participar de uma pesquisa sobre Educação Ambiental.

O **assentimento** significa que você compreende e concorda em fazer parte de um grupo de adolescentes que irá participar desta pesquisa. Seus direitos serão respeitados e você receberá todas as informações necessárias.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Para que fazer esta pesquisa? A pesquisadora empregará uma prática pedagógica para analisar se esta é adequada para o desenvolvimento de reflexões sobre o meio ambiente.

Como será feita esta pesquisa? Envolverá a participação durante as aulas de Matemática ao longo do 3º e 4º bimestres do ano letivo de 2016, por meio de questionário individual, entrevistas em grupo, atividades de aprendizagem em grupos menores, apresentação e debate de trabalhos produzidos.

Quais os benefícios esperados? A participação não trará nenhum benefício direto aos participantes. Entretanto, espera-se que os resultados deste estudo possam favorecer o estabelecimento de práticas pedagógicas mais adequadas para abordar a temática ambiental nas escolas.

Quais os riscos para os participantes? Os riscos são considerados mínimos e equivalentes aos riscos das atividades cotidianas da escola. Algumas pessoas podem não se sentir totalmente à vontade em algumas atividades coletivas, por exemplo, na apresentação e debate dos trabalhos com os colegas de turma.

Haverá acompanhamento e assistência ao participante? Pelo fato da pesquisadora ser a professora das turmas participantes da pesquisa, a mesma estará acompanhando os alunos durante e após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, dando a eles assistência pedagógica continuada.

Garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes: Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum custo previsto. Estará garantido o ressarcimento de eventuais despesas e a indenização de eventuais danos devidos à participação na pesquisa.

Os dados estarão seguros? O registro das atividades será feito por observação da pesquisadora, por respostas escritas e com base em gravação de imagem e voz. Não será tornada pública nenhuma informação pessoal ou que possa identificar o participante.

Condições para inclusão como participante: Estudantes de ambos os sexos com idade entre 13 e 16 anos, matriculados em uma das quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Irmã

³⁹ Título do projeto de pesquisa.

Cecília, pertencente à rede municipal de São Lourenço do Oeste – SC.

Condições para exclusão: Não se aplicam.

Você tem a liberdade de se negar a participar e pode, ainda, suspender sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

O que posso fazer em caso de dúvidas ou reclamações? Se tiver **dúvidas** com relação ao estudo, direitos do participante, ou riscos relacionados, você deve contatar a pesquisadora, Prof.^a Daniana de Costa, pelo telefone (49)99981-3680. Se tiver **reclamações** sobre seus direitos em relação à pesquisa, pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Endereço: UTFPR Reitoria - Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR; telefone: (41)3310-4494; e-mail: coep@utfpr.edu.br.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu entendi a informação apresentada neste documento e tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito e decidi livremente participar, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham fotografias, filmagem ou gravação de voz para fins de pesquisa conforme descrito acima. Porém, não devendo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper minha participação a qualquer momento sem dar uma razão.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

NOME DO PARTICIPANTE

ASSINATURA

DATA

NOME DO INVESTIGADOR

ASSINATURA

DATA

Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa: Educação ambiental e Modelagem Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: uma abordagem crítica

Pesquisadora: Prof.^a Daniana de Costa, Licenciada em Matemática

Endereço e contato: Rua Jarbas Mendes, 355 fundos, Bairro Santa Catarina. São Lourenço do Oeste, SC. (49) 9981-3680.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pontarolo

Local de realização: Escola Básica Municipal Irmã Cecília – Rua Rio De Janeiro, 720, Bairro Cruzeiro, CEP: 89990-000, São Lourenço do Oeste – SC. Telefone: (49) 3344-3818.

INFORMAÇÕES AO RESPONSÁVEL LEGAL

Convidamos o adolescente sob sua responsabilidade para participar de uma pesquisa sobre educação ambiental.

O **consentimento** significa que você compreende e autoriza livremente que o adolescente participe desta pesquisa. Serão respeitados os direitos dos participantes e você receberá todas as informações necessárias.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Para que fazer esta pesquisa? A pesquisadora empregará uma prática pedagógica para analisar se esta é adequada para o desenvolvimento de reflexões sobre o meio ambiente.

Como será feita esta pesquisa? Envolverá a participação durante as aulas de Matemática ao longo do 3º e 4º bimestres do ano letivo de 2016, por meio de questionário individual, entrevistas em grupo, atividades de aprendizagem em grupos menores, apresentação e debate dos trabalhos produzidos.

Quais os benefícios esperados? A participação não trará nenhum benefício direto aos participantes. Entretanto, espera-se que os resultados deste estudo possam favorecer o estabelecimento de práticas pedagógicas mais adequadas para abordar a temática ambiental nas escolas.

Quais os riscos para os participantes? Os riscos são considerados mínimos e equivalentes aos riscos das atividades cotidianas da escola. Algumas pessoas podem não se sentir totalmente à vontade em algumas atividades coletivas, por exemplo, na apresentação e debate dos trabalhos com os colegas de turma.

Haverá acompanhamento e assistência ao participante? Pelo fato da pesquisadora ser a professora das turmas participantes da pesquisa, a mesma estará acompanhando os alunos durante e após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, dando a eles assistência pedagógica continuada.

Garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes: Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum custo previsto. Estará garantido o ressarcimento de eventuais despesas e a indenização de eventuais danos devidos à participação na pesquisa.

Os dados estarão seguros? O registro das atividades será feito por observação da pesquisadora, por respostas escritas e com base em gravação de imagem e voz. Não será tornada pública nenhuma informação pessoal ou que possa identificar o participante.

Condições para inclusão como participante: Estudantes de ambos os sexos com idade entre 13 e 16 anos, matriculados em uma das quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Irmã Cecília, pertencente à rede municipal de São Lourenço do Oeste – SC.

Condições para exclusão: Não se aplicam.

Você tem a liberdade de negar a participação do adolescente e pode, ainda, suspender a participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

O que posso fazer em caso de dúvidas ou reclamações? Se tiver **dúvidas** com relação ao estudo, direitos do participante, ou riscos relacionados, você deve contatar a pesquisadora Daniana de Costa, pelo telefone (49)99981-3680. Se tiver **reclamações** sobre seus direitos em relação à pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Endereço:

UTFPR Reitoria - Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR; telefone: (41)3310-4494; e-mail: coep@utfpr.edu.br.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu entendi a informação apresentada neste documento e tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito e decidi livremente autorizar a participação do adolescente, permitindo que os pesquisadores obtenham fotografias, filmagem ou gravação de voz para fins de pesquisa conforme descrito acima. Porém, não devendo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a participação do adolescente sob minha responsabilidade legal, a qualquer momento sem dar uma razão.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Nome do responsável legal: _____

Nome do estudante: _____

RG: _____ Data de nascimento: __/__/____ Telefone: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura do responsável legal

Data: __/__/____

Eu, Daniana de Costa, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.	
<p>_____ Assinatura</p>	<p>Data: __/__/____</p>

Apêndice C – Termo de consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV)

Título da pesquisa: Educação ambiental e Modelagem Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: uma abordagem crítica

Pesquisadora: Prof.^a Daniana de Costa, Licenciada em Matemática

Endereço e contato: Rua Jarbas Mendes, 355 fundos, Bairro Santa Catarina. São Lourenço do Oeste, SC. (49) 99981-3680.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Pontarolo

Local de realização: Escola Básica Municipal Irmã Cecília – Rua Rio De Janeiro, 720, Bairro Cruzeiro, CEP: 89990-000, São Lourenço do Oeste – SC. Telefone: (49) 3344-3818.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

Convidamos o adolescente sob sua responsabilidade para participar de uma pesquisa sobre educação ambiental na disciplina de Matemática.

2. Objetivos da pesquisa

A pesquisadora Prof.^a Daniana de Costa empregará uma prática pedagógica com o objetivo de entender como esta prática poderia ou não ser adequada para o desenvolvimento dessas reflexões.

3. Participação na pesquisa

Contamos com sua participação durante as aulas de Matemática ao longo do 3º e 4º bimestres do ano letivo de 2016, por meio de: questionário individual, entrevistas em grupo na sala de aula, atividades em grupos menores (levantamento de dados e elaboração de modelos matemáticos), apresentação e debate sobre os modelos produzidos e os problemas ambientais assim representados.

4. Confidencialidade

O registro das atividades será feito por observação da pesquisadora, por respostas escritas e com base em fotos e gravação de voz. As imagens e demais dados coletados serão mantidos sob sigilo para acesso apenas da equipe da pesquisa, sendo usados somente para os fins desta e descartados após sua utilização. Não será tornada pública nenhuma informação pessoal ou que possa identificar o participante.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios

5a) Desconfortos e/ou Riscos: Os riscos aos participantes da pesquisa são considerados mínimos e equivalentes aos riscos das atividades cotidianas da escola. Algumas pessoas podem não se sentir totalmente à vontade, por exemplo, nas atividades coletivas de levantamento de dados fora da sala de aula, na apresentação dos trabalhos produzidos e no debate dos mesmos com os colegas de turma.

5b) Benefícios: A participação na pesquisa não trará nenhum benefício direto aos participantes. Entretanto, espera-se que os resultados deste estudo possam favorecer o estabelecimento de práticas pedagógicas mais adequadas para abordar a temática ambiental nas escolas.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: Estudantes de ambos os sexos com idade entre 13 e 16 anos, matriculados em uma das quatro turmas do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Irmã Cecília, pertencente à rede municipal de São Lourenço do Oeste – SC.

6b) Exclusão: Não se aplicam.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos Você receberá todos os esclarecimentos necessários durante o processo e tem a liberdade de negar a participação do adolescente, podendo também suspender a participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

8. Ressarcimento ou indenização

Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum custo previsto. Estará garantido o ressarcimento de eventuais despesas e a indenização de eventuais danos devidos à participação na pesquisa.

B) CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões à propósito da minha participação na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham fotografia, filmagem ou gravação de voz de minha pessoa para fins de pesquisa científica/educacional. Concordo que o material e as informações obtidas

relacionadas ao adolescente sob minha responsabilidade possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devendo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a participação do adolescente sob minha responsabilidade legal, a qualquer momento sem dar uma razão.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Nome do responsável legal: _____

Nome do estudante: _____

RG: _____ Data de nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura do responsável legal

Data: ____/____/____

Eu, Daniana de Costa, declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.	
<p>_____ Assinatura</p>	<p>Data: ____/____/____</p>

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Daniana de Costa pelo telefone (49)99981-3680, ou e-mail: danianadecosta@yahoo.com.br.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br

Apêndice D – Questionário diagnóstico semiestruturado individual inicial

Estamos desenvolvendo um estudo sobre Educação Ambiental no Ensino Fundamental. As informações que você fornecer neste questionário serão utilizadas apenas para as finalidades da pesquisa e seus dados pessoais ficarão protegidos pelo sigilo. Sua colaboração é muito importante.

1. Nome (opcional): _____

2. Sexo: () Masculino () Feminino

3. Idade: _____ anos completos

4. Turma em que está matriculado (a): _____

5. Bairro onde mora: _____

Responda as perguntas 6 até 12 enumerando-as nas próximas folhas:

6. O que você entende por meio ambiente?

7. Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?

8. Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?

9. Você já participou de projetos sobre meio ambiente na escola e quais disciplinas faziam parte do projeto?

10. Você considera importante tratar do meio ambiente na escola? Por quê?

11. Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conhece e que tem provocado dano ao meio ambiente?

12. Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence essa tarefa?

Obrigada!

Apêndice E – Roteiro semiestruturado para entrevista de Grupo Focal

A questão central que orientou a pesquisadora na entrevista mediada pela técnica de grupo focal foi a seguinte:

Há indícios de reflexões que evidenciem o desenvolvimento crítico dos estudantes frente à relação homem-ambiente?

O roteiro determina uma sequência de eixos temáticos, a partir dos quais são discutidas questões abertas e abrangentes. As respostas foram analisadas sob as perspectivas teóricas da Educação Ambiental.

As questões sobre os temas/eixos foram adaptadas à linguagem dos participantes da pesquisa.

1. Conceitos, valores e atitudes tal que o sujeito seja capaz de identificar, problematizar as questões ambientais e agir sobre elas.
2. A dominação da natureza pelo homem (visão antropocêntrica).
3. O homem integrado ou não à natureza (cartesianismo x complexidade).
4. Relações entre consumo, necessidade real, meios de comunicação social e a crise ambiental, por exemplo, obsolescência programada e aparente.
5. Tendência a uma responsabilização individualista ou coletiva em relação ao meio ambiente.
6. Necessidade ou não de integração de saberes para o tratamento das questões ambientais (visão interdisciplinar x disciplinar).

Apêndice F - Questionário diagnóstico semiestruturado individual final

Este questionário faz parte de uma pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Sua opinião é muito importante, pois poderá colaborar para o desenvolvimento de práticas pedagógicas para o tratamento das questões ambientais na disciplina de matemática.

Suas respostas serão utilizadas exclusivamente para as finalidades da pesquisa, não havendo necessidade de identificação pessoal.

I) Perfil do discente:

Idade: _____ anos

Sexo: ()F ()M

II) Quanto ao meio ambiente:

1. O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?
2. Você importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?
3. O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?
4. O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma, ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?
5. Em quê você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?

III) Quanto à metodologia utilizada na disciplina de matemática:

6. Você gostou de tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?
7. O ensino de matemática, a partir de assuntos ambientais, facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?
8. As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?
9. As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?
10. As atividades contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?
11. O que você mais gostou nas atividades?

Grata por sua colaboração!

Apêndice G - Texto para a atividade Consumo residencial de água

Você sabe como a água chega na torneira da sua casa?⁴⁰

No início da colonização de São Lourenço do Oeste - SC, toda a região era coberta por vegetação nativa, Araucária e Mata Atlântica. Assim, não havia problemas com o solo e água, pois existia equilíbrio na natureza.

Com a colonização, foi retirada uma quantidade significativa de vegetação para a plantação de lavoura. Porém, ainda não existiam os núcleos urbanos, portanto ainda não havia grandes impactos no meio ambiente.

Em 70 anos a cidade cresceu rapidamente e a área ocupada também. Desse modo, em torno de 1980, a preocupação com a distribuição de água começou a surgir.

No município há quatro bacias hidrográficas para o abastecimento de água: Rio São Lourenço, Rio Lageado Grande, o mais comprometido devido a influência da área urbana, Rio Gramadinho e Rio Macaco que fornece menor volume de água, mas é o que abastece a cidade.

O município possui quatro estratégias para captação de água: Rio Macaco, Aquífero Guarani, sendo que o Rio Macaco e o Aquífero Guarani funcionam juntos, poços de fraturas das rochas magmáticas e basalto e, os mananciais alternativos.

O Aquífero Guarani é um reservatório de água. Para atingi-lo foi necessário cavar 1600m. A água retirada deste poço passa por resfriamento, pois sua temperatura é de 52°C e por desinfecção, porém não precisa ser tratada. Foi uma estratégia emergencial, pois a vazão do Rio Macaco havia baixado muito.

Além destes, possui poços de fraturas das rochas magmáticas e basalto. Há vários destes poços na área urbana e rural. E ainda, os mananciais alternativos, que são os outros rios citados situados na região urbana.

Para o uso dos mananciais alternativos talvez fosse necessário mudar a estação de tratamento. Porém, hoje o custo para a mudança da estação de tratamento de água é muito alto.

Sobretudo, o município possui uma das maiores bacias leiteiras do estado, em torno de 20000 vacas leiteiras. Assim, há a necessidade de pastagem e produção de milho para silagem, para tanto as plantas são totalmente arrancadas e o solo é prejudicado. Como consequência, a água não infiltra mais no solo, há enxurradas, a água se torna mais suja para ir ao rio, logo há maior dificuldade para ser tratada.

Qual é o resultado de tudo isso para a população?

⁴⁰ Este texto foi produzido pela pesquisadora a partir de informações adquiridas na Disciplina Solo e Sociedade do PPGDR - UTFPR e no Plano de Saneamento Básico de São Lourenço do Oeste-SC (GOVERNO MUNICIPAL..., 2016).

Apêndice H - Categorização das respostas do Questionário Inicial

6. O que você entende por meio ambiente?	
Unidade de registro	Quantidade
R1 R2 R5 R7 R10 R11 R14 R22 R29 R32 R36 R37 R40 R42 R44 R46 R47 R51 R52 R55 R57 R58 R60 R64 R69 R73 R76 R70 R67	29
R26 R17 R6 R21 R25 R24 R3 R30 R31 R33 R34 R35 R38 R41 R53 R59 R65 R68 R72 R77 R79 R12	22
R4 R61 R9 R13 R20 R23 R28 R39 R54 R62 R66 R71 R75 R74	14
R18 R27 R43 R48 R50 R56	6
R63 R19 R78 R49 R45	5
R8 R15 R16	3
Total	79

Quadro 9 - Categorização das respostas da questão: O que você entende por meio ambiente?
Fonte: Autoria própria.

6. O que você entende por meio ambiente?	
Categoria	Frequência
Elementos da natureza	36,7%
Elementos da natureza e entorno	27,8%
Comportamentos e/ou as consequências da falta dos cuidados com o ambiente	17,8%
Não elucidativa	7,6%
Bem precioso/belo	6,3%
Recursos naturais para benefício/sobrevivência humana	3,8%
Total	100%

Quadro 10 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você entende por meio ambiente?
Fonte: Autoria própria.

7. Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?	
Unidade de registro	Quantidade
R49 R50 R51 R44 R54 R55 R58 R72 R74 R4 R5 R14 R23 R28 R29 R30 R33 R37 R2 R9 R12 R43 R47 R53 R56 R59 R60 R64 R68 R22 R77 R35 R17 R26 R1 R3 R70 R75	38
R6 R10 R7 R15 R18 R19 R21 R24 R27 R31 R36 R38 R40 R41 R48 R52 R63 R66 R61 R57 R71 R73 R78 R79 R39 R13 R65	27
R46 R32 R34 R11 R16 R62 R76	7
R25 R20 R69 R67	4
R45 R42 R8	3
Total	79

Quadro 11 - Categorização das respostas da questão: Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?
Fonte: Autoria própria.

7. Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?	
Categoria	Frequência
Ciências, geografia, ciências e geografia	48,1%
Ciências e outra disciplina, geografia e outra disciplina	34,2%
Língua portuguesa e outra disciplina, exceto ciências/geografia	8,9%
Quase todas as disciplinas	5,1%
Nenhuma disciplina	3,8%
Total	100%

Quadro 12 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?

Fonte: Autoria própria.

8. Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?	
Unidade de registo	Quantidade
R1 R6 R8 R11 R16 R19 R20 R26 R27 R28 R29 R32 R35 R46 R48 R50 R51 R53 R54 R59 R62 R64 R67 R69 R72 R73 R31	27
R2 R3 R5 R7 R10 R17 R18 R22 R23 R24 R39 R40 R43 R44 R45 R49 R55 R56 R57 R70 R71 R65 R77 R78 R74 R68	26
R4 R9 R13 R14 R34 R36 R42 R47 R52 R61 R66 R76 R79	13
R21 R25 R30 R33 R75 R60 R63 R12 R38 R58	10
R15 R37 R41	3
Total	79

Quadro 13 – Categorização das respostas da questão: Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?

Fonte: Autoria própria.

8. Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?	
Categoria	Frequência
Situações-problema	51,9%
Não há possibilidade	27,8%
Meios não especificados	15,2%
Atividades externas, palestras ou discussões	3,8%
Pesquisas	1,3%
Total	100%

Quadro 14 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?

Fonte: Autoria própria.

9. Você já participou de algum projeto sobre o meio ambiente na escola? Quais disciplinas faziam parte do projeto?	
Unidade de registo	Quantidade

R1 R3 R6 R7 R8 R10 R11 R12 R13 R15 R16 R19 R20 R25 R23 R27 R28 R29 R30 R31 R34 R37 R40 R42 R43 R46 R47 R50 R51 R52 R58 R59 R61 R63 R65 R67 R68 R71 R73 R77 R78	41
R14 R17 R18 R4 R5 R2 R21 R26 R32 R36 R38 R39 R41 R56 R62 R70 R72 R74 R75 R76 R79	21
R22 R24 R33 R35 R44 R45 R48 R49 R53 R54 R55 R60	12
R57 R64 R69 R9	4
R66	1
Total	79

Quadro 15 – Categorização das respostas da questão: Você já participou de algum projeto sobre meio ambiente na escola? Quais disciplinas faziam parte do projeto?

Fonte: Autoria própria.

9. Você já participou de algum projeto sobre o meio ambiente na escola? Quais disciplinas faziam parte do projeto?	
Categoria	Frequência
Nunca participou	51,8%
Projeto promovido por uma ou mais disciplinas	26,6%
Projeto de iniciativa privada	15,2%
Atividades pontuais	5,1%
Não lembrou	1,3%
Total	100%

Quadro 16 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você já participou de algum projeto sobre meio ambiente na escola e quais disciplinas faziam parte do projeto?

Fonte: Autoria própria.

10. Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?	
Unidade de registro	Quantidade
R1 R2 R9 R10 R11 R12 R13 R32 R33 R35 R36 R37 R38 R39 R40 R41 R42 R43 R45 R51 R52 R53 R54 R55 R56 R57 R60 R63 R16 R18 R19 R21 R26 R27 R29 R30 R66 R67 R69 R70 R72 R73 R74 R77 R78 R79 R62	47
R17 R20 R24 R25 R31 R3 R4 R6 R7 R14 R44 R46 R47 R48 R50 R61 R58 R59 R71 R75 R76 R65	22
R5 R22 R34 R49 R64 R68	6
R8 R15 R23 R28	4
Total	79

Quadro 17 – Categorização das respostas da questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?

Fonte: Autoria própria.

10. Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?	
Categoria	Frequência
Para o cuidado e conscientização	59,5%
Para melhor compreensão do assunto	27,8%
Devido à necessidade do tratamento da temática	7,6%
Não consideram importante	5,1%

Total	100%
-------	-------------

Quadro 18 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?

Fonte: Autoria própria.

11. Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?	
Unidade de registro	Quantidade
R1 R2 R3 R4 R5 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14 R16 R18 R20 R21 R23 R25 R26 R29 R30 R31 R32 R33 R34 R35 R36 R37 R38 R41 R43 R47 R48 R52 R53 R54 R56 R57 R58 R59 R60 R61 R64 R65 R66 R67 R68 R70 R71 R73 R74 R75 R76 R77	55
R40 R15 R19 R24 R22 R27 R28 R72 R69 R62 R63 R49 R50 R51 R55 R44 R45 R46 R42 R6 R78 R79 R39 R17	24
Total	79

Quadro 19 - Categorização das respostas da questão: Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?

Fonte: Autoria própria.

11. Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?	
Categoria	Frequência
Indicou existência de problemas ambientais	74,7%
Não indicou a existência de problemas ambientais	25,3%
Total	100%

Quadro 20 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você percebe algum problema próximo da sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conheça e que tem provocado dano ao meio ambiente?

Fonte: Autoria própria.

12. Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence esta tarefa?	
Unidade de registro	Quantidade
R2 R3 R6 R7 R9 R10 R12 R13 R14 R18 R19 R20 R21 R22 R24 R25 R26 R27 R28 R29 R32 R34 R36 R37 R38 R39 R40 R41 R42 R43 R45 R46 R47 R49 R51 R52 R56 R57 R59 R60 R61 R63 R64 R68 R69 R70 R71 R72 R73 R74 R75 R76 R77 R78 R79 R58	56
R1 R4 R5 R8 R11 R23 R30 R35 R44 R53 R54 R55 R62 R65 R66 R67	16
R31 R33 R48 R50 R16 R17	6
R15	1
Total	79

Quadro 21 - Categorização das respostas da questão: Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence esta tarefa?

Fonte: Autoria própria.

12. Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence essa tarefa?	
Categoria	Frequência
Responsabilidade coletiva	70,8%

Atitudes	20,3%
Responsabilidade individual	7,6%
Não sabe	1,3%
Total	100%

Quadro 22 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence essa tarefa?

Fonte: Autoria própria.

Apêndice I - Categorização do Questionário Final

1. O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?	
Unidade de registro	Quantidade
R2 R3 R4 R6 R7 R8 R10 R12 R13 R14 R15 R17 R18 R19 R20 R22 R23 R25 R26 R27 R28 R30 R31 R32 R33 R36 R37 R40 R42 R43 R44 R45 R46 R48 R49 R50 R51 R52 R53 R54 R55 R56 R57 R58 R61 R62 R63 R64 R65 R66 R67 R68 R69 R70 R72 R73 R75	57
R1 R5 R9 R11 R16 R24 R34 R35 R38 R47 R60 R74	12
R29 R39 R59 R71	4
R21 R41	2
Total	75

Quadro 23 - Categorização das respostas da questão: O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?

Fonte: Autoria própria.

1. O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?	
Categoria	Frequência
Entorno e o ser humano	76%
Elementos da natureza	16%
Cuidados com o meio ambiente	5,3%
Não elucidativa	2,7%
Total	100%

Quadro 24 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?

Fonte: Autoria própria.

2. Você considera importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	
Unidade de registro	Quantidade
R28 R14 R16 R21 R25 R6 R7 R17 R20 R23 R31 R37 R39 R42 R60 R73 R62 R65 R66 R67 R68 R10 R18 R29 R40 R49	26
R4 R11 R12 R33 R35 R41 R44 R45 R47 R48 R50 R51 R52 R53 R54 R56 R57 R58 R59 R61 R63 R74	22
R30 R46 R75 R5 R8 R13 R24 R27 R55 R64 R69 R71 R70	13
R2 R3 R22 R36 R15 R38	6
R1 R9 R26 R43	4
R19 R32 R72	3
R34	1
Total	75

Quadro 25 - Categorização das respostas da questão: Você acha importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

2. Você considera importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	
Categoria	Frequência
Contribui para o ensino e a aprendizagem da matemática	34,8%
Não é pertinente tratar do meio ambiente na matemática	29,3%
Para a reflexão e conscientização	17,3%
Para conhecer mais sobre o assunto e cuidar do meio ambiente	8%
A temática necessita de tratamento multidisciplinar	5,3%
Tratar do meio ambiente é importante	4%
Sem justificativa	1,3%
Total	100%

Quadro 26 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você considera importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

3. O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?	
Unidade de registro	Quantidade
R3 R7 R25 R27 R30 R31 R50 R39 R43 R48 R55 R60 R61 R63 R64 R68 R70 R42 R46 R75 R65 R69 R24 R4 R8 R9 R15	27
R20 R22 R1 R2 R5 R6 R10 R13 R14 R16 R19 R26 R28 R32 R34 R35 R36 R37 R38 R49 R56 R58 R59 R62 R66 R71	26
R12 R18 R21 R23 R33 R41 R72	7
R44 R47 R73 R74 R17 R11	6
R45 R51 R52 R53 R54 R57	6
R67 R29 R40	3
Total	75

Quadro 27 - Categorização das respostas da questão: O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?

Fonte: Autoria própria.

3. O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?	
Categoria	Frequência
Clareza da magnitude dos problemas ambientais devido a quantificação	34,7%
Comportamentos para o cuidado com o ambiente	36%
Elementos de conteúdos matemáticos	9,3%
Aspectos relativos à compreensão de meio ambiente	8%
Pouca coisa ou nada além do que já sabia	8%
Aspectos relacionados à modelagem	4%
Total	100%

Quadro 28 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?

Fonte: Autoria própria.

4. O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?	
Unidade de registro	Quantidade
R2 R5 R6 R8 R9 R10 R11 R13 R17 R18 R19 R23 R24 R25 R26 R30 R32 R36 R37 R38 R43 R45 R59 R61 R64 R65 R66 R69 R70 R73	30
R4 R7 R12 R35 R41 R42 R44 R47 R48 R53 R54 R56 R57 R60 R67	15
R3 R14 R15 R16 R20 R22 R27 R28 R33 R49 R50 R51 R62	13
R1 R21 R31 R39 R40 R68 R71 R74 R75	9
R34 R46 R52 R55 R58 R63 R72	7
R29	1
Total	75

Quadro 29 - Categorização das respostas da questão: O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/ quais disciplinas? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

4. O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?	
Categoria	Frequência
Todas/quase todas as disciplinas	40%
Ciências e/ou geografia	20%
Uma disciplina	17,4%
Ciências/geografia e outra disciplina	12%
Nenhuma disciplina	9,3%
Língua portuguesa e matemática	1,3%
Total	100%

Quadro 30 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, mais de uma ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

5. Você gostou de tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	
Unidade de registro	Quantidade
R8 R10 R12 R19 R23 R24 R30 R31 R38 R46 R48 R68 R69 R70 R71 R73 R75 R4 R17 R35 R41 R43 R49 R55 R62 R66 R67 R16 R18 R6 R61 R72 R74 R20 R21 R29 R32 R34 R11 R15 R39 R9	42
R33 R40 R42 R44 R45 R47 R50 R51 R52 R53 R54 R56 R57 R58 R60 R63 R36 R37 R59	19
R64 R65 R2 R3 R5 R13 R14 R22 R25 R26 R27 R28 R7 R1	14
Total	75

Quadro 31 - Categorização das respostas da questão: Você gostou de tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

5. Você gostou de estudar o meio ambiente na disciplina de matemática? Por quê?	
Categorias	Frequência
Implicações positivas para o processo ensino e aprendizagem	56%
Confuso ou estranho	25,3%
A temática ambiental conduziu ao debate e a reflexão/conscientização	18,7%
Total	100%

Quadro 32 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Você gostou de tratar sobre o meio ambiente na matemática? Por quê?

Fonte: Autoria própria.

6. Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?	
Unidade de registro	Quantidade
R29 R1 R2 R5 R8 R9 R10 R13 R14 R17 R18 R19 R22 R23 R24 R25 R26 R27 R28 R30 R31 R32 R35 R37 R38 R42 R43 R44 R48 R50 R55 R58 R60 R61 R63 R65 R66 R67 R68 R70	40
R4 R21 R59 R62 R71 R72 R75 R6 R33 R11 R47	11
R73 R20 R12 R34 R36 R39 R51 R56 R69	9
R3 R7 R15 R16 R41 R49 R64 R74	8
R45 R46 R52 R53 R54 R57 R40	7
Total	75

Quadro 33 - Categorização das respostas da questão: Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?

Fonte: Autoria própria.

6. Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?	
Categoria	Frequência
Indicaram mudanças na percepção quanto à problemática ambiental e/ou reflexão	53,3%
Não elucidativo	14,7%
Informações sobre a temática ambiental	12%
Facilitou a compreensão da matemática	10,7%
Quase nada	9,3%
Total	100%

Quadro 34 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão dos assuntos ou problemas ambientais?

Fonte: Autoria própria.

7. O ensino de matemática, a partir da temática ambiental, facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?	
Unidade de registro	Quantidade
R1 R2 R3 R5 R6 R8 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16 R17 R18 R19 R20 R21 R22 R23 R25 R26 R28 R30 R32 R33 R34 R35 R38 R39 R41 R43 R49 R52 R55 R59 R61 R62 R64 R65 R66 R67 R68 R69 R70 R71 R72 R73 R74 R75	50

R4 R47 R7 R24 R29 R63 R36 R27 R31 R9 R37 R40 R42 R44 R45 R46 R54 R48 R50 R51 R53 R56 R57 R58 R48 R50 R51 R53 R56 R57 R58	23
R60	1
R9	1
Total	75

Quadro 35 - Categorização das respostas da questão: O ensino de matemática a partir da temática ambiental facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?

Fonte: Autoria própria.

7. O ensino de matemática, a partir da temática ambiental, facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?	
Categoria	Frequência
Despertou atenção e o interesse pela matemática	66,7%
Dificultou a compreensão da matemática	30,7%
O conteúdo matemático não ficou claro	1,3%
Não percebeu diferença	1,3%
Total	100%

Quadro 36 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: O ensino de matemática, a partir da temática ambiental, facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?

Fonte: Autoria própria.

8. As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?	
Unidade de registro	Quantidade
R44 R13 R14 R15 R17 R19 R22 R25 R27 R28 R30 R31 R37 R40 R42 R59 R61 R63 R64 R65 R69 R70 R74 R75 R2 R3 R66 R67 R1 R5 R7 R8 R16 R18 R20 R62 R73 R9 R12 R32 R43 R51 R60	43
R50 R54 R41 R23 R24 R45 R46 R47 R68 R71 R72 R11 R26 R29 R4 R6 R10	17
R49 R56 R55 R53 R33 R57 R52 R58	8
R21 R34 R35 R36 R38 R39 R48	7
Total	75

Quadro 37 - Categorização das respostas da questão: As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?

Fonte: Autoria própria.

8. As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?	
Categoria	Frequência
Percepção da matemática em situações reais	57,3%
Não elucidativo	22,7%
Não aprendeu tanta matemática quanto gostaria	10,7%
Aspectos da temática ambiental	9,3%
Total	100%

Quadro 38 - Frequência das categorias obtidas das respostas à questão: As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar matemática em situações reais?

Fonte: Autoria própria.

9. As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?	
Unidade de registro	Quantidade
R1 R2 R8 R9 R11 R12 R14 R15 R17 R18 R21 R32 R34 R35 R47 R48 R59 R64 R67 R72 R73 R24 R50 R10 R22 R61 R71 R74 R75 R52 R58 R5 R28 R30 R40 R43 R44 R55 R56 R63 R68 R69 R70	43
R3 R6 R7 R13 R16 R19 R20 R23 R25 R26 R27 R29 R31 R38 R39 R42 R49 R54 R60 R62 R65 R66	22
R4 R33 R36 R37 R41 R45 R46 R53 R57 R51	10
Total	75

Quadro 39 - Categorização das respostas da questão: As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?

Fonte: Autoria própria.

9. As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?	
Categoria	Frequência
Propiciaram a reflexão e/ou debates	57,4%
Alertaram para os cuidados com o ambiente	29,3%
Não provocaram o interesse e/ou não há relação entre matemática e meio ambiente	13,3%
Total	100%

Quadro 40 - Frequência das categorias dos registros da questão: As atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?

Fonte: Autoria própria.

10. As atividade contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?	
Unidade de registro	Quantidade
R9 R10 R16 R18 R21 R23 R26 R27 R28 R29 R30 R32 R34 R39 R43 R66 R68 R59 R7 R8 R12 R13 R15 R17 R19 R73 R20 R35 R37 R38 R70 R71	32
R40 R42 R44 R45 R46 R47 R41 R50 R54 R55 R48 R49 R51 R52 R53 R56 R57 R58 R60 R61 R62 R63	22
R11 R3 R22 R24 R25 R31 R64 R65 R67 R69 R72 R74 R75 R1 R2	15
R4 R14 R5 R6	4
R33 R36	2
Total	75

Quadro 41 - Categorização das respostas da questão: As atividades contribuíram você aprender ou gostar mais de matemática?

Fonte: Autoria própria.

10. As atividades contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?	
Categoria	Frequência
Tornaram as aulas mais prazerosas	42,7%
Diminuíram o interesse e/ou dificultaram a aprendizagem	29,3%

Despertaram o gosto pela matemática	20%
Facilitaram a compreensão da matemática	5,3%
Não elucidativo	2,7%
Total	100%

Quadro 42 - Frequência das categorias dos registros da questão: As atividades contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?

Fonte: Autoria própria.

11. O que você mais gostou nas atividades?	
Unidade de registro	Quantidade
R5 R6 R7 R8 R10 R13 R20 R24 R25 R30 R34 R35 R37 R38 R39 R40 R45 R48 R57 R62 R66 R68 R73 R75 R2 R19 R51 R59 R67 R70 R28 R43 R9	33
R3 R4 R12 R14 R15 R16 R32 R41 R46 R53 R55 R56 R60 R61 R65 R72 R17 R31 R21	19
R1 R11 R22 R23 R33 R36 R64 R71 R74	9
R63 R49 R18 R69 R26 R27 R42 R29	8
R44 R47 R50 R52 R54 R58	6
Total	75

Quadro 43 - Categorização das respostas da questão: O que você mais gostou nas atividades?

Fonte: Autoria própria.

11. O que você mais gostou nas atividades?	
Categoria	Frequência
Visita e/ou discussões	44%
Atividades em grupo	25,3%
Gráficos e/ou aulas diferentes	12%
A realidade ambiental	10,7%
Nada	8%
Total	100%

Quadro 44 - Frequência das categorias dos registros da questão: O que você mais gostou nas atividades?

Fonte: Autoria própria.

Apêndice J - Categorização das unidades temáticas dos registros em Diário de Campo

Compreensão de meio ambiente	
Unidade de registro	Quantidade
b1 a3 c1 b2 b3 b4	6
a1 a2 a4 c4	4
Total	10

Quadro 45 - Categorização da unidade temática Compreensão de meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

Compreensão de meio ambiente	
Categoria	Frequência
Elementos da natureza	5,2%
Questionamentos sobre o que compreende o meio ambiente	3,4%
Total	8,6%

Quadro 46 - Frequência das categorias da unidade temática Compreensão de meio ambiente.

Fonte: Autoria própria.

Meio ambiente e consumo	
Unidade de registro	Quantidade
d1 c2 d4 j1 n3 o3 p3 q3	8
e1 d2	2
e2 e3 f3 f4 g2 h1 l1 p1	8
c3 d3 d4 f1 g1 e4 i1	7
h2 j2 k2 f3 g3 h3 m1 l2 g4 n1 j3 i4 m2 n2 o2 k3 l3 q2 m3 o1	20
k1 i2 i3 h4 p2 r2 r3 s3 j4 s2	10
Total	55

Quadro 47 - Categorização da unidade temática Meio ambiente e consumo

Fonte: Autoria própria.

Meio ambiente e consumo	
Categoria	Frequência
A felicidade/bem-estar está relacionada com consumo	6,9%
A felicidade/bem-estar não está relacionada com o consumo	1,7%
O consumismo é dispensável	6,9%
O lucro é mais importante que a preservação do ambiente	6,1%
Implicações das ações humanas no ambiente	17,2%
Reflexões sobre as ações humanas no ambiente	8,6%
Total	47,4%

Quadro 48 - Frequência das categorias da unidade temática Meio ambiente e consumo.

Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades	
Unidade de registro	Quantidade
s1 u2 v2 w2 x2 y2 t1 z2 v3	9
q1 r1 k4 l4 m4 n4 u1	7
t2 t3 u3 o4	4
A1 B2 v1 w3 w1 C2 x3 x1 y3	9
Total	29

Quadro 49 - Categorização da unidade temática Modelagem Matemática
Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades	
Categoria	Frequência
Dificuldade quanto ao conteúdo matemático	7,8%
Dificuldade quanto à modelagem	6,0%
Pouco interesse pela atividade	3,4%
Interesse e gosto pelas atividades	7,8%
Total	25%

Quadro 50 - Frequência das categorias da unidade temática Desenvolvimento das atividades
Fonte: Autoria própria.

Ambiente interativo	
Unidade de registro	Quantidade
y1 z1 D2 q4 A1 r4	6
w1 E2 p4 B1 C1	5
Total	11

Quadro 51 - Categorização da unidade temática Ambiente interativo
Fonte: Autoria própria.

Ambiente interativo	
Unidade de registro	Quantidade
Contribuiu para a modelagem	5,2%
Despertou o gosto pelas atividades	4,3%
Total	9,5%

Quadro 52 - Frequência das categorias da unidade temática Ambiente interativo
Fonte: Autoria própria.

Modelagem Matemática	
Unidade de registro	Quantidade
D1 z3 I2 J2 F1 G1	6
E1 F2 G2 H2 s4	5
Total	11

Quadro 53 - Categorização da unidade temática Modelagem Matemática
Fonte: Autoria própria.

Modelagem Matemática	
Categoria	Frequência
Reflexão	5,2%
Ideologia da certeza	4,3%
Total	9,5%

Quadro 54 - Frequência das categorias da unidade temática Modelagem Matemática

Fonte: Autoria própria.

Unidade temática	Quantidade de unidades de registro	Frequência
Compreensão de meio ambiente	10	8,6%
Meio ambiente e consumo	55	47,4%
Desenvolvimento das atividades	29	25,0%
Ambiente interativo	11	9,5%
Modelagem Matemática	11	9,5%
Total	116	100%

Quadro 55 - Frequência das unidades temáticas dos registros em Diário de Campo

Fonte: Autoria própria.

Apêndice K - Categorização dos registros das entrevistas de Grupo Focal

Compreensão de meio ambiente	
Unidade de registro	Quantidade
R1.1 R1.2 R1.3 R1.4 R1.5 R1.6 R1.7	7
R1.8 R1.9	2
Total	9

Quadro 56 - Categorização da unidade temática Compreensão de meio ambiente
Fonte: Autoria própria.

Compreensão de meio ambiente	
Categoria	Frequência
Homem integrado ao ambiente	5%
Homem considerado como superior ao ambiente	1,4%
Total	6,4%

Quadro 57 - Frequência das categorias da unidade temática Compreensão de meio ambiente
Fonte: Autoria própria.

Aspectos da relação homem-ambiente	
Unidade de registro	Quantidade
R11.2 R12.2 R13.2 R14.2 R15.2 R16.2 R18.2 R20.2 R29.2 R30.2 R31.2 R32.2 R33.2 R35.2 R36.2 R40.2 R41.2 R43.2	18
R2.2 R9.2 R10.2 R17.2 R19.2 R28.2 R34.2 R38.2 R39.2 R42.2 R44.2 R45.2	12
R21.2 R22.2 R23.2 R24.2 R25.2 R46.2 R47.2 R48.2 R49.2 R51.2 R52.2 R53.2	12
R1.2 R3.2 R4.2 R5.2 R6.2 R7.2 R8.2 R26.2 R27.2 R37.2 R50.2	11
Total	53

Quadro 58 - Categorização da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente
Fonte: Autoria própria.

Aspectos da relação homem-ambiente	
Categoria	Frequência
Implicações das ações humanas no ambiente	12,9%
Reflexões sobre as ações humanas no ambiente	8,6%
Sociedade e consumo	8,6%
Lucro e a extração de recursos naturais	7,9%
Total	38%

Quadro 59 - Frequência das categorias da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente
Fonte: Autoria própria.

Crise ambiental	
Unidade de registro	Quantidade
R1.3 R2.3 R3.3 R4.3 R5.3 R6.3 R7.3 R8.3 R9.3 R10.3 R11.3 R12.3	12
R22.3 R24.3 R25.3 R26.3 R27.3 R28.3 R29.3 R30.3 R31.3 R32.3	10
R13.3 R14.3 R15.3 R16.3 R17.3 R18.3 R19.3 R20.3	8
R21.3 R23.3	2
Total	32

Quadro 60 - Categorização da unidade temática Crise ambiental

Fonte: Autoria própria.

Crise ambiental	
Categoria	Frequência
O papel da mídia frente à crise ambiental	8,6%
Atitudes e individualismo frente à crise ambiental	7,1%
Relação entre ciência, tecnologia e a crise ambiental	5,7%
Senso de coletividade frente à crise ambiental	1,4%
Total	22,8%

Quadro 61 - Frequência das categorias da unidade temática Crise ambiental

Fonte: Autoria própria.

Tratamento da temática ambiental na escola	
Unidade de registro	Quantidade
R1.4 R2.4 R3.4 R4.4	4
R1.6 R1.7 R1.8 R1.9	4
R1.5	1
Total	9

Quadro 62 - Categorização da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola

Fonte: Autoria própria.

Tratamento da temática ambiental na escola	
Categoria	Frequência
Disciplina específica sobre meio ambiente	2,9%
Tratamento constante da temática ambiental	2,9%
Atitudes diante dos problemas ambientais	0,7%
Total	6,5%

Quadro 63 - Frequência das categorias da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola

Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades	
Unidade de registro	Quantidade
R1.5 R2.5 R3.5 R4.5 R5.5 R6.5 R7.5 R8.5 R9.5 R10.5 R11.5 R12.5 R13.5 R14.5 R15.5 R16.5 R17.5 R18.5	18
R28.5 R29.5 R30.5 R31.5 R32.5 R33.5 R34.5 R35.5 R36.5 R37.5	10
R19.5 R20.5 R21.5 R22.5 R23.5 R24.5 R25.5 R26.5 R27.5	9
Total	37

Quadro 64 - Categorização da unidade temática Desenvolvimento das atividades

Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades	
Categoria	Frequência
Melhor compreensão da matemática e reflexão sobre o meio ambiente	12,8%
Dificultou a aprendizagem da matemática	7,1%
Facilitou a aprendizagem da matemática	6,4%
Total	26,3%

Quadro 65 - Frequência das categorias da unidade temática Desenvolvimento das atividades

Fonte: Autoria própria.

Unidade temática	Quantidade de unidades de registro	Frequência
Compreensão de meio ambiente	9	6,4%
Aspectos da relação homem-ambiente	53	38%
Crise ambiental	32	22,8%
Tratamento da temática ambiental na escola	9	6,5%
Desenvolvimento das atividades	37	26,3%
Total	140	100%

Quadro 66 - Frequência das unidades temáticas dos registros das entrevistas de Grupo Focal

Fonte: Autoria própria.

Apêndice L - *Corpus* das unidades temáticas dos registros do Questionário Inicial

6) O que você entende por meio ambiente?
Elementos da natureza
R1 A natureza, árvores, animais, rios...
R2 Toda a natureza.
R5 As árvores, matas, flor, etc.
R7 É a natureza: árvores, plantas, rios, ar, etc.
R10 Ecossistema, fauna, flora.
R11 Natureza, ou seja, árvores, rios, lagos.
R14 Natureza.
R22 É a natureza a nossa volta, as árvores, rios, flores, etc.
R29 Eu entendo por meio ambiente ex.: árvores, céu, plantações, entre outros.
R32 A parte que engloba a natureza.
R36 Entendo por meio ambiente plantas, animais, rios, lagos, entre outros.
R37 A natureza, todo o natural que está ao meu redor. Árvores, flores, rios plantas de vários tipos, tudo isso é importante para nossa sobrevivência.
R40 Natureza, plantas, animais, flores...
R42 Matas, árvores, florestas, rios lagos, etc. Sem meio ambiente não viveríamos, pois precisamos das árvores para purificar o ar, e da água para o consumo geral.
R44 São as nossas árvores, nosso mundo como áreas preservadas onde não pode desmatar, etc.
R46 A natureza.
R47 Árvores, natureza, animais.
R51 Natureza, animais, flora.
R52 Vegetação, animais, rios, mares, etc.
R55 Meio ambiente para mim é tudo o que não pode ser feito pelo ser humano.
R57 Ambiente para mim é tudo o que o homem não fez como: árvores, plantas...
R58 Meio ambiente é a natureza ao nosso redor, como as árvores, rios animais...Tudo isso faz parte do meio ambiente.
R60 Eu acho que meio ambiente é a natureza, as árvores, o ar, etc.
R64 Árvores, rios, tudo o que tem vida só que não podem se mover, falar, todas as plantas.
R69 As plantas, rios, etc.
R73 Florestas, mares, entre outros.
R76 Meio ambiente eu entendo que é a natureza, árvores, rios, flores, etc...
R70 Natureza, animais, água, beleza.
R67 Árvores, animais, lazer.
Elementos da natureza e entorno
R26 Natureza, plantas, o ar, o ambiente, que nós vivemos.
R17 É tudo que está ao nosso redor, o meio ambiente são as árvores, flores, enfim, é as florestas, ar, mares, rios.
R6 Florestas, rios, natureza, depressões, planícies, etc.
R21 São todos os seres vivos que fazem parte do meio ambiente.
R25 Tudo o que está a nossa volta, árvores, plantas, sistemas, no que vivemos e preservamos.
R24 Que é um ecossistema que cada vez está sendo mais poluído e assim vai acabar sendo destruído esse ecossistema.
R3 São as florestas ou o local onde vivemos. Basicamente meio ambiente é todo o ambiente em que vivemos.
R30 As árvores, a natureza, o lugar que vivo.
R31 É o lugar onde vivemos, sem ele não existiria vida na Terra.
R33 Meio ambiente é algo que está ao nosso redor e que precisa ser cuidado e zelado por todos nós.
R34 É a natureza, o ar, as flores, as ruas, as árvores, tudo que nos rodeia. É o ambiente em que vivemos.

R35 O que está em nossa volta, o que nós convivemos e precisamos.
R38 Que é uma parte da natureza, ambiente onde moramos.
R41 Meio ambiente é a natureza, uma coisa que devemos cuidar, pois é muito importante, porém não recebe muita atenção das pessoas.
R53 A natureza, o lugar onde a gente vive, anda e pode ver.
R59 Ambiente para mim é tudo aquilo que tem no mundo (árvores, flores, flores), pessoas também fazem parte do meio ambiente porque são elas que fazem ele ser um ambiente tranquilo e um ar puro.
R65 É aquilo que nos circunda.
R68 Bom, o meio ambiente são as florestas, lagos, o ar, onde vivemos, os animais, mas hoje em dia, está tudo quase destruído (ex.: florestas), muita poluição (ex.: no ar, em rios), ninguém ajuda a preservar.
R72 Que é natureza, como a gente cuida, como nós poluímos.
R77 É a natureza onde nós temos que cuidar.
R79 É onde vivemos, estudamos, é onde praticamos atividades, meio ambiente é também algo que está sendo destruído pelo homem dia após dia.
R12 Pode ser onde vivemos, também pode ser a natureza.
Comportamentos e/ou as consequências da falta dos cuidados com o ambiente
R4 Pessoas que cortam árvores jogam lixo na rua ao invés do lixeiro.
R61 Sobre a natureza, poluição, aquecimento global.
R9 Eu entendo que não podemos derrubar árvore e não jogar lixo nos rios e no chão.
R13 Que deve ser preservado perante tudo e todos e que deve ser cuidado o máximo possível pelas pessoas.
R20 Eu entendo que está se referindo a qualidade do lugar aonde a gente mora.
R23 Que não pode 'tacar' fogo na mata e não deixar lixos jogados ou espalhados e desmatar árvores.
R28 De cuidar das árvores não jogar lixo no chão...
R39 Cuidar bem.
R54 Que devemos cuidar e não jogar lixo, pois mais tarde poderá voltar para nós em forma de doenças.
R62 Natureza, ou seja, cuidado pelo meio ambiente.
R66 Entendo que temos que separar o lixo, não cortar árvores, porque sem elas não respiramos bem. Não jogar lixo na rua, manter limpo para o nosso bem estar.
R71 Uma responsabilidade de todos nós cuidarmos do lugar onde vivemos.
R75 Eu entendo que nós não podemos desmatar o meio ambiente, pois prejudica a nós mesmos.
R74 Que devemos cuidar muito bem dele, pois ele é muito importante.
Bem precioso/belo
R63 Bom, é um dos bens maiores nosso, não devemos poluir e nem o danificar porque quando menos esperamos podemos precisar como nunca.
R19 É um bem muito precioso que nós estamos destruindo com desmatamento e poluição.
R78 Quando eu penso em meio ambiente eu lembro de um lugar limpo, sem poluição, com uma água transparente, etc.
R49 Entendo que o meio ambiente é o lugar onde deve ter uma ótima vegetação, sem restos de lixos e desmatamento.
R45 Que ele é bonito e deve ser cuidado por nós.
Não elucidativo
R18 Nada.
R27 Alguma coisa, não muito.
R43 Nada.
R48 Nada.
R50 Pouco.
R56 O básico.
Recursos naturais para benefício/sobrevivência humana
R8 O meio ambiente em si é muito importante, tanto para nos dar recursos naturais e paisagens lindas.

R15 Que precisamos dele para sobreviver como na alimentação, na respiração, entre outros.
 R16 O meio ambiente, além de ser responsável pelo ar que respiramos, também traz muitos benefícios como a fauna e flora.

Quadro 67 - Corpus da unidade temática Compreensão de meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

7) Em quais disciplinas você já estudou sobre meio ambiente?	
Ciências, geografia, ciências e geografia	
R49 R50 R51 R44 R54 R55 R58 R72 R74 R4 R5 R14 R23 R28 R29 R30 R33 R37	Geografia e ciências.
R2	Em geografia e ciências devido os elementos químicos que estão presentes no meio ambiente.
R9 R12 R43 R47 R53 R56 R59 R60 R64 R68 R22 R77	Ciências.
R35	Que eu lembro, ciências.
R17	Geografia sobre poluição.
R26 R1 R3 R70 R75	Geografia.
Ciências e outra disciplina, geografia e outra disciplina	
R6	Geografia e matemática.
R10	Ciências e português (textos).
R7	Geografia e história.
R15	Geografia, ciências e português.
R18	Geografia, ciências e artes.
R19	Geografia, português e inglês.
R21	Geografia, ciências e ensino religioso.
R24	Geografia e inglês.
R27	Ciências e português.
R31	Ciências, português e história.
R38	Ciências e português.
R36	Ciências, português e ensino religioso.
R40	Geografia, história e ensino religioso.
R41	Geografia e ensino religioso.
R48	Ciências e português.
R52	Ciências, português...
R63	Português, ensino religioso, geografia e ciências.
R66	Ensino Religioso, geografia e informática.
R61	Geografia, português e ensino religioso.
R57	Geografia, português, história e ensino religioso
R71	Ciências e português.
R73	Geografia, ciências e português.
R78	Ciências e português.
R79	Ciências, português e informática.
R39	Geografia, ciências, português, história e arte.
R13	Geografia, ciências, português e ensino religioso.
R65	Ciências, português, etc.
Língua portuguesa e outra disciplina, exceto ciências/geografia	
R46	Português, matemática e outras que não lembro.
R32	Ensino religioso e português.
R34	Português, eu acho.
R11	Ensino religioso, artes e português.
R16	Português e artes.
R62	Português e ensino religioso.
R76	Português e artes.
Quase todas as disciplinas	
R25	Praticamente todas.

R20 Praticamente todas, só não em informática e educação física.
R69 Todas (pois já participei de um projeto em outra escola).
R67 Em quase todas.
Nenhuma disciplina
R45 R42 R8 Nenhuma.

Quadro 68 - *Corpus* da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola

Fonte: Autoria própria.

8. Você pensa que poderia ser estudado algo sobre o meio ambiente na matemática? O quê e de que forma?
Situações-problema
R1 Sim. Para descobrir a altura das árvores.
R6 Sim, cálculos matemáticos envolvendo coisas da natureza.
R8 Sim, calcular ângulos.
R11 Sim, por meio da largura e comprimento de rios, árvores, etc.
R16 Sim. Usando a matemática para saber quanto lixo nós produzimos e quanto tempo temos para reduzir essas quantidades, para não piorar a camada de ozônio.
R19 Sim, poderia ser medir tamanhos de árvores, descobrir qual o ângulo delas, etc.
R20 Sim, por exemplo, em Agronomia, calcular a quantidade de adubo, fertilizantes usados nas plantas.
R26 A idade de espécies nativas da região, quanto % delas existem, desmatamento, etc.
R27 Talvez o tamanho das árvores e a distância entre elas.
R28 Sim. Com os cálculos você vai saber qual a área de florestas, tamanhos de rios, lagos, etc.
R29 Sim, contar quantas árvores tem em determinado local...
R32 Sim. Em minha opinião poderia procurar ângulos ou até mesmo medidas simples para fazer questões elaboradas.
R35 Sim. Com os Anos Iniciais, somar e subtrair.
R46 Sim, a altura e o ângulo de árvores, por exemplo.
R48 Sim, com cálculos.
R50 Sim, sobre a porcentagem dos danos e o que fazer para diminuir eles.
R51 Sim. Analisando o espaço que a natureza ocupa nas cidades e entender que os animais também precisam do meio ambiente para sobreviver.
R53 Sim, cálculos de verbas que poderiam ajudar o meio ambiente.
R54 Sim. Medir altura, largura (como medir árvores) e 'pesar' algo.
R59 Sim. Poderíamos fazer pesquisas sobre o meio ambiente, fazendo assim gráficos de % de poluição e tabelas de quantidade de pessoas que fazem algo para contribuir com o meio ambiente.
R62 Quantas árvores são derrubadas por ano, gráficos que mostrem a quantidade de lixo nos rios, florestas, até mesmo nas cidades.
R64 Talvez fazer alguns comentários ou pesquisas do que pode estar danificando o meio ambiente e também calcular através disso, saber aonde está poluindo mais ou não.
R67 Acho que sim. Medir a velocidade do vento, altura de árvores, a medida de uma lata de lixo.
R69 Sim, como altura e diâmetro de árvores.
R72 Sim, calcular a quantidade das coisas.
R73 Sim, para calcular o perímetro, no caso o tamanho, indo até o local para estudar sobre.
R31 Sim, com questões que incentivem a preservar o meio ambiente.
Não há possibilidade
R2 R43 R44 R45 R49 R55 R56 R57 R70 R71 R65 R74 R68 R10 R17 R23 R3 Não.
R5 Não, porque eu acho que não tem como.
R7 R18 Não acho necessário.
R22 Não sei se a matemática tem alguma coisa haver com o meio ambiente.
R24 Não. Acho que não tem nada haver matemática com meio ambiente.
R39 Acho que não sei.
R40 Não sei.

R77 Não sei, nunca parei para pensar.
R78 Não sei, nunca me veio na cabeça algo desse tipo.
Atividades externas, palestras ou discussões
R21 Sim, sobre como cuidar mais do nosso planeta, praticar atividades de reciclagem e aprender a reaproveitar as coisas.
R25 Sim. Como preservar, fazendo um projeto de reflorestamento (plantar algumas árvores).
R30 Eu acho que, porque é um assunto muito bom de estudar (conhecer) e também de assuntos explicados fora de sala de aula como visitas em lugares que tem haver com o meio ambiente, ex. João de Barro.
R33 Sim. Campanhas e trabalhos para incentivar a todos para cuidar do meio ambiente.
R75 Sim, pois é algo muito importante, poderíamos fazer (ou criar) um projeto para reciclar lixo que tem aqui nas proximidades para deixar o lugar mais limpo e organizado (pedir para os vizinhos ou pessoas que têm interesse para nos ajudar).
R60 Sim. Fazer teatro sobre o meio ambiente, desenhos para expor, caminhadas para que mantenham o ambiente limpo.
R63 Sim, pois nós deveríamos sair para ajudar o meio ambiente.
R12 Sim, saindo da escola e entrar em contato com a natureza.
R38 Sim. Poderíamos sair às vezes para visitas e ter palestras também.
R58 Sim, de tudo um pouco, saindo da escola.
Meios não especificados
R4 Sim.
R9 Eu acho que sim, porque é bom.
R13 Sim, lugares onde há poluição ou desmatamento.
R14 Sim, mas não sei de que forma.
R34 Sim. Sempre há propagandas, folhetos dizendo o mesmo, seria legal se usássemos o que dizem e transformassem em atitudes, com nossas próprias mãos faremos a diferença. Tudo o que se refere ao meio ambiente podemos estudar.
R36 Penso que seria interessante para aprendermos coisas novas e termos experiências novas, porém não sei de que forma esta ideia pode ser executada.
R42 Sim, não sei.
R47 Sim, para preservarmos o ambiente.
R52 Sim, mas não sei de que forma.
R61 Sim, as árvores, a natureza em si como é formada.
R66 Sim.
R76 Sim, pois é importante estudar o meio ambiente em todas as disciplinas.
R79 Sim, mas não sei de que forma.
Pesquisas
R15 Sim, em forma de pesquisas dentro e fora da sala de aula ou da escola.
R37 Sim. Passeios, pesquisas e conversas.
R41 Sim. Fazendo pesquisas sobre o meio ambiente (tanto nos computadores ou lugares fora da sala/escola) para nos conscientizarmos da importância do mesmo.

Quadro 69 - *Corpus* da unidade temática Tratamento da temática ambiental na matemática

Fonte: Autoria própria.

9) Você já participou de projetos sobre meio ambiente na escola e quais disciplinas faziam parte do projeto?
Nunca participou
R1 R8 R10 R11 R6 R15 R20 R23 R28 R30 R31 R34 R37 R40 R42 R43 R16 R46 R47 R50 R51 R52 R58 R59 R61 R63 R65 R68 R71 R73 R77 R78 Não.
R67 Não, mas já algumas turmas e professores apresentando trabalhos sobre isso.
R3 Não, nunca estudei, eu acho.
R7 Não, nunca participei de nenhum.
R12 Não, nunca.

R13 R19 R25 R27 R29 Nunca participei.
Projeto que envolveu uma ou mais disciplinas
R14 Sim. Faziam parte as disciplinas de ciências, geografia e português.
R17 Sim, ciências.
R18 Sim, português e artes.
R4 Sim. Coleta para reciclagem.
R5 Sim, em português e ciências.
R2 Sim, em português para a conscientização sobre jogar lixo nas ruas e em terrenos baldios.
R21 Sim, mas nunca fora da sala, o que torna chato de estudar isso na escola.
R26 Sim, mas não tinha disciplina específica. Foi feito um projeto onde os alunos traziam lixo reciclável para a escola.
R32 Sim, em ensino religioso, desenhos sobre como poderíamos ajudar o meio ambiente e em Português um texto sobre o mesmo assunto.
R36 Participei de alguns projetos sem disciplina específica.
R38 Sim, ciências.
R39 Sim. Todas elas.
R41 Sim. Geografia e ensino religioso.
R56 Sim. Ciências e português.
R62 Em Ciências, eu acho.
R70 Sim, em todas as disciplinas.
R72 Sim. Ciências.
R74 Sim. Ciências e geografia.
R75 Sim. Ciências, geografia e artes.
R76 Sim. Geografia.
R79 Sim. Ciências.
Projeto de iniciativa privada
R22 Sim, na disciplina de Ciências participei do artesanato da <i>Enele</i> ⁴¹ e a gente foi em uma trilha.
R24 Sim, Projeto João de Barro em Ciências.
R33 Sim, em um projeto da <i>Enele</i> juntamente com a escola.
R35 Sim, o Projeto João de Barro, mas não lembro em qual disciplina.
R44 R45 R48 R49 R53 R60 Projeto João de Barro.
R54 Projeto João de Barro, português e ciências.
R55 Projeto João de Barro. As disciplinas foram ciências e geografia.
Atividades pontuais
R57 Sim. Uma passeata sobre o meio ambiente em português, geografia...
R64 Fomos até uma comunidade para fazer um mutirão de limpeza. E foi acho que em todas.
R69 Sim. Plantamos feijões no algodão em ciências e trazíamos materiais recicláveis para a escola para pontuação, não envolvia as disciplinas.
R9 Várias palestras.
Não lembrou
R66 Não lembro.

Quadro 70 - *Corpus* da unidade temática Participação em projetos sobre o meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

10) Você considera importante tratar do meio ambiente na escola?
Para o cuidado e conscientização
R1 Sim, para saber mais sobre preservar e cuidar e o que não podemos fazer para agredi-lo.
R2 Sim, quanto mais estudarmos mais iremos aprender a cuidar dele.
R9 Sim, para saber cuidar melhor dele.
R10 Sim, para que possamos estar ciente dos deveres que devemos cumprir para proteger, cuidar e

⁴¹ Indústria de estofados localizada em São Lourenço do Oeste - SC.

restaurar o meio ambiente.
R11 Sim, porque o homem está destruindo a natureza, é bom para conscientizar as pessoas para não maltratar mais a natureza.
R12 Sim. Para conscientizar os estudantes para cuidar melhor do planeta.
R13 Sim, para conscientizar que devemos cuidar cada vez mais do meio ambiente.
R32 Sim, porque quanto mais nós estudarmos sobre ele saberemos cuidar sem destruí-lo.
R33 Sim, pois cada vez mais as pessoas estão poluindo e não dando importância para isso, achando que é uma coisa boba. Então seria bom nós sabermos a importância do meio ambiente e o que poderíamos fazer para colaborar com essa causa.
R35 Porque ele precisa ter mais cuidado.
R36 Sim, porque é importante saber de que forma podemos contribuir, ajudar.
R37 Sim, para nos conscientizarmos a respeito da natureza, para ajudar a cuidar mais e entender melhor como funciona nosso mundo, podendo ajudar em nosso futuro.
R38 Sim, pois assim saberemos mais sobre o meio ambiente e como cuidá-lo.
R39 Sim, porque cada vez mais os alunos vão se conscientizar da importância de cuidar do nosso meio ambiente.
R40 Sim. É algo afetado, conhecendo mais podemos ajudar mais e explorar mais ele.
R41 Sim, para sabermos formas de como zelar por ele.
R42 Sim, pois assim teremos mais objetividade em como cuidar dele.
R43 Sim, para nós sabermos como cuidar e manter em bom estado.
R45 Sim, para conscientizar as pessoas sobre os danos que elas estão causando no meio ambiente e a si mesma.
R51 Sim, para nós aprendermos a cuidar melhor dele.
R52 Sim, pois ganhamos conhecimento para não poluir e estragar o mundo.
R53 Sim, para aprender como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente.
R54 Sim, porque quanto mais soubermos sobre como ajudar, seremos seres humanos melhores para a nossa cidade e para o mundo.
R55 Sim, para saber mais e para preservar.
R56 Sim, porque somos nós quem deixamos o meio ambiente limpo, com ar puro. Se não cuidarmos teremos um ambiente com lixos jogados pelo chão e o ambiente poluído.
R57 Sim, porque é bom saber como podemos contribuir para ajudar a cuidar o meio ambiente.
R60 Sim, porque tem pessoas que ainda não tem consciência de que temos que cuidar.
R62 Sim, e muito, pois o nosso meio ambiente está tão mal cuidado, tem lixo por todo lado, as pessoas jogam moveis em esquinas e colocam fogo e isso polui o meio ambiente e o ar.
R63 Sim, para todo mundo lembrar de cuidar do meio ambiente.
R16 Sim, para que o meio ambiente seja cuidado, para que animais não sejam extintos, as árvores possam transformar o ar e os frutos possam ser colhidos para nosso sustento.
R18 Sim, porque é uma coisa bem importante que se não cuidarmos pode causar muitos estragos no mundo.
R19 Sim, pois somos as gerações futuras para salvar o Planeta da sociedade.
R21 Sim, porque é importante saber sobre o meio ambiente para cuidarmos melhor dele.
R26 Sim, para saber mais sobre o assunto e maneiras de preservá-lo.
R27 Sim, para que possamos cuidar melhor dele e vivermos mais saudavelmente.
R29 Sim, porque para saber preservá-lo é preciso estudar e saber como fazer isso.
R30 Sim, porque podemos aprender um pouco mais sobre como cuidar e proteger o meio ambiente.
R66 Sim, pois devemos aprender a cuidar dele, dar valor a ele.
R67 Sim, a gente tem que saber o que pode ser feito para ajudar e o que não fazer de errado com o meio ambiente.
R69 Sim, para conscientizar os alunos, pais e professores.
R70 Sim, porque isso poderia conscientizar mais as pessoas.
R72 Sim, porque se não estudarmos e cuidarmos daquilo que nos pertence poderá acabar algum dia.
R73 Sim, para saber o que não prejudica o meio ambiente e que não devemos jogar lixo nas ruas e rios.

R74 Sim, porque devemos saber cuidar bem do meio ambiente, pois precisamos muito dele, como exemplo: as árvores para podermos respirar.
R77 Sim, para aprendermos a cuidar mais do lugar onde vivemos, para defender a natureza.
R78 Sim, para entender e saber cuidá-lo.
R79 Sim, para cuidarmos melhor do nosso planeta.
Para melhor compreensão do assunto
R17 Sim, porque iremos ver que sem ele não seríamos nada, poderíamos também ver o mal que estamos fazendo a ele.
R20 Sim para termos noção de como a natureza funciona.
R24 Sim, pois vou conhecer mais sobre o meio ambiente.
R25 Sim, porque ele é importante para o ar que respiramos e é bom saber mais sobre ele.
R31 Sim, porque a gente aprende coisas novas e também para melhorar nosso dia a dia.
R3 Sim, para aprender o que não sei.
R4 Sim, para conhecer sobre o lugar em que vivemos.
R6 Sim, pois assim saberemos o que ocorre no meio ambiente.
R7 Sim, porque é sempre bom saber mais sobre o meio ambiente.
R14 Sim, para se manter informado sobre aquilo que nos rodeia e saber como lidar para não destruí-lo.
R44 Sim, para ter mais ou menos uma ideia.
R46 Um pouco. Para aprender sobre ele.
R47 Sim, para ficar mais informado.
R48 Sim, para nos aprofundarmos um pouco mais sobre o que nós não sabemos.
R50 Sim, para saber mais sobre a fauna e a flora.
R61 Sim, para descobrir algo novo.
R58 Sim, porque nem tudo sobre o meio ambiente nós sabemos.
R59 Sim, para adquirir mais conhecimento.
R71 Sim, para conhecer melhor a natureza.
R75 Sim, para entender mais sobre o assunto.
R76 Sim, para nós sabermos o que acontece no meio ambiente.
R65 Sim, assim conheceremos um pouco mais daquilo que faz parte do nosso dia a dia.
Devido à necessidade do tratamento da temática
R22 Sim, pois é legal.
R34 Sim, pois pode ser parte de tudo a nossa volta.
R64 Acho que é um pouco necessário, mas com uma visão real. Porque esse tema é importante no nosso dia a dia.
R68 Sim, pois o meio ambiente é o nosso viver.
R49 Sim, pois o mundo sofre muito.
R5 Sim, pois essa geração está poluindo muito o meio ambiente.
Não consideram importante
R8 Não. Acho meio sem graça.
R15 Não.
R23 Não muito porque todo mundo sabe que tem que cuidar do meio ambiente.
R28 Não.

Quadro 71 - *Corpus* da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na escola

Fonte: Autoria própria.

11) Você percebe algum problema próximo de sua casa, no seu bairro, cidade ou em algum local que você conhece e que tem provocado dano ao meio ambiente?
Percebe a existência de problemas ambientais
R1 Fumaça de fábricas.
R2 Sim, perto da minha casa passa um rio poluído, sem tratamento.
R3 Sim, desmatamento e estão jogando lixo nos rios e ruas.

R4 Sim, em todo lugar há poluição provocada por carros e outros.
R5 Sim, florestas queimadas.
R7 Muito lixo na beirada do asfalto perto da minha casa.
R8 Sim, pessoas que jogam lixo nas ruas.
R10 Sim, alguns lugares com lixos nas matas.
R11 Lixo no meio do canteiro.
R12 Sim, lixo nas ruas e desmatamento.
R13 Sim, indústrias que queimam lixo e soltam gases no ar.
R14 Sim, a poluição e o lixo tem afetado muito o meio ambiente, produtos tóxicos e outros poluem o solo e alguns demoram anos para se decompor poluindo não só o solo, mas sim todo o mundo.
R16 O desmatamento é bastante comum nas cidades, sendo para nós também um problema também. Ainda vejo alguns lugares em nossa cidade onde há lixo constantemente.
R18 Sim, perto da minha casa e no meu bairro há bastante árvores, porém cada vez mais as pessoas cortam ou queimam, isso não só no meu bairro mas na cidade toda, tipo na escola cortaram as árvores que todo mundo gostava e não faziam mal algum.
R20 <i>Parati</i> ⁴² soltando fumaça.
R21 Sim, o lixo da cidade que sempre vai parar em um rio próximo da casa do meu pai.
R23 Poluição, lixo no chão, terrenos cheios de lixo.
R25 Sim, muito lixo na rua e em terrenos baldios o que provoca grandes danos ao meio ambiente.
R26 Perto de um rio já encontrei várias embalagens de veneno.
R29 Sim, em muitos lugares tem lixo jogado em terrenos baldios.
R30 Sim, na cidade tem vários terrenos abandonados e cheios de lixo.
R31 Sim, a destruição de matas nativas para a construção de indústrias ou para a agricultura e pecuária.
R32 Sim, muita poluição, lixos nas ruas e em bueiros.
R33 Bueiros entupidos, lixos nos rios, lagos...
R34 No meu bairro teria muita coisa, mas nós cuidamos do nosso meio ambiente.
R35 Muito lixo jogado em terreno baldio e algumas empresas soltam bastante fumaça.
R36 Sim. No meu bairro existem algumas indústrias e todos os dias vejo uma grande quantidade de fumaça saindo delas e deixando um céu azul todo cinza. Também para construir casas está ocorrendo muita queimada de vegetação.
R37 Queimadas e desmatamento.
R38 Sim, na cidade o lixo é jogado em lugares errados provocando mau cheiro e também o mau uso de sacolas plásticas.
R41 Sim, um exemplo é o lixo que não tem destino correto, ou seja, ao invés de ir para o lixeiro, vai para as ruas.
R43 Sim, um carro abandonado em um local vago.
R47 Sim, próximo da minha casa existem queimadas semanalmente.
R48 Fábricas emitindo fumaça.
R52 Sim, na casa ao lado da minha, há muito lixo jogado no terreno.
R53 Desmatamento, poluição de fábricas, lixo jogado nas ruas...
R54 Sim, poluição no ar e desmatamento.
R56 Assim como as fábricas poluem o meio ambiente, venenos contra pragas poluem o solo e as águas.
R57 Lotes vagos com muito lixo.
R58 Fábricas poluindo o meio ambiente.
R59 Lotes vagos com muito lixo.
R60 Sim, carro abandonado.
R61 Sim, na esquina da minha rua, esses dias colocaram parte de uma pia, jogam de tudo um pouco lá e depois colocam fogo. E não só na minha rua, mas em outras, os cachorros ficam pegando o lixo do chão e esparramando em todos os lugares.

⁴² Empresa de produtos alimentícios localizada em São Lourenço do Oeste – SC.

R64 Sim, lixo jogado no chão, etc.
R65. Sim, lixo jogado na mata.
R66 Sim. Vejo muita gente jogando lixo em calçadas, matas, rios e até mesmo em meio à rua.
R67 Sim, muito lixo nas ruas.
R68 Sim, as empresas de nossa cidade provocam danos ao meio ambiente (gases poluentes), bairros sem saneamento básico.
R70 Sim, perto da minha casa tem um lixão onde as pessoas jogam um ‘monte’ de coisas.
R71 Sim, muitos lugares onde há rios, o lixo é jogado, isso se torna um problema.
R73 Sim. Queimaram uma grande quantidade de árvores próximo a um rio.
R74 Sim, meu vizinho derrubou várias árvores.
R75 Sim, pessoas jogando lixo nas ruas.
R76 Sim, onde vivo ocorrem muitas queimadas e pessoas derrubam árvores.
R77 Sim, queima de lixo, jogar lixo no chão.
R78 R79 R17 Sim.
R39 Praticamente tudo o que fazemos faz mal à ele, seria difícil citar um problema. Algumas pessoas não se interessam mais em ajudar.
Não percebe a existência de problemas ambientais
R40 R15 R24 R22 R27 R28 R72 R69 R62 R63 R49 R50 R51 R55 R44 R45 R46 R42 R9 Não.
R19 Não, pois nunca reparei muito.

Quadro 72 - *Corpus* da unidade temática Percepção de problemas ambientais locais

Fonte: Autoria própria.

12) Como é possível contribuir para cuidar do meio ambiente e a quem pertence essa tarefa?
Responsabilidade coletiva
R2 Conscientizando as pessoas sobre isso, a tarefa de cuidar do meio ambiente é de todos.
R3 Pertence a nós, se cada um fizer a sua parte ainda dará para salvar o meio ambiente.
R6 Plantar árvores, não desmatar, queimar, etc. Essa tarefa pertence a nós.
R7 Não jogar lixo na rua, fazer queimadas, derrubar árvores. Pertence a nós.
R9 Não poluindo. Nós.
R10 Não jogar lixo, não desmatar, cuidar, etc..., coisas que devemos fazer.
R12 Não jogando lixo nas ruas, plantando árvores, reutilizando objetos que poderiam ir para fora. O dever de cuidar do meio ambiente é de todos.
R13 Jogando lixo nos locais inadequados, cuidar dos rios e mares, plantar árvores, não poluir o ar e reutilizar coisas, a todos nós.
R14 Não jogar lixo, não poluir os rios, o ar e essa tarefa pertence a todos nós seres humanos.
R18 Não jogar lixo nas ruas, não queimar as árvores, cortá-las, plantar árvores, flores, etc... Todos.
R19 Diminuir muito a poluição. A todos nós.
R20 Não poluindo, pertence a nós.
R21 Somente em não jogar o lixo na rua e não desperdiçar tanta água já ajuda bastante. A tarefa pertence a todos.
R22 Não poluindo. Essa tarefa pertence a nós.
R24 Não queimar o lixo, dar à ele um fim correto, não jogar lixo no chão, terrenos, etc...De todos nós.
R25 Pertence a todos. Devemos plantar árvores, cuidar e não desmatar, entre muitas outras coisas.
R26 Não jogar lixo no chão, não poluir, não desmatar, a tarefa pertence a todos, pois todos querem um Planeta bom para viver.
R27 Para contribuir com o meio ambiente é preciso que haja conscientização. A todos nós.
R28 Não jogar lixo nas matas, não desperdiçando água. A nós.
R29 Não jogar lixo no chão. Pertence a nós mesmos.
R32 Pertence à nós porque precisamos dele para sobreviver.
R34 Não jogar lixo no chão, nos rios e florestas, plantar mais árvores e flores. A nós!
R36 Não jogando lixo nas ruas, a todos nós. Se todos colaborassem não estaria do jeito que está.
R37 Essa tarefa pertence a todos nós. Devemos pensar mais em coisas sustentáveis e que gere menos

poluição para que possamos ter um futuro. Tarefas simples como não jogar lixo na rua ou reciclar já ajudam muito.
R38 Preservando a natureza, por exemplo, não jogar lixo no chão, não fazer queimadas, não poluir rios, lagos, etc. Essa tarefa pertence a nós mesmo.
R39 Fazer o possível para não poluir nosso meio ambiente. Todos nós.
R40 De todas as formas que conhecemos. Essa tarefa pertence a nós mesmos.
R41 Em não jogar lixo no chão, desmatar, a nós.
R42 Não jogar lixo no chão. A todos nós.
R43 Essa tarefa pertence a todos. Podemos contribuir da seguinte maneira: não fazer queimadas, não jogar lixo no chão e rios, não derrubar tantas árvores.
R45 Não jogando lixo nas ruas, nos mares e não desmatar. A nós.
R46 Não desmatar as árvores, não fazer queimadas, não jogar lixo nas ruas e nem nos rios, mares, etc. Essa tarefa pertence a nós.
R47 Não jogar lixo na rua, nos rios, não desmatar a natureza. Essa tarefa pertence a nós.
R49 Não jogar 'coisas' na rua. Quem ajuda nessa tarefa somos nós mesmos.
R51 Essa tarefa pertence a nós cidadãos; reciclar, não jogar lixo no chão ou em local desapropriado, etc.
R52 Não jogando lixo nas ruas e essa tarefa é nossa.
R56 Acho que pertence a todos os habitantes da cidade, pertence a 'todo mundo'. Uma coisa que é boa para o meio ambiente é a reciclagem, etc.
R57 Não jogar lixo no chão ou queimar. Pertence a 'todo mundo'.
R59 Não jogar lixo nas ruas, separar vidro, metal, plástico e papel. Todos.
R60 Separar o lixo (secos e orgânicos), não jogar o lixo no chão. Pertence a todos nós.
R61 Reciclando, poluindo menos, essa tarefa pertence a nós.
R63 Não usando agrotóxico, venenos... Nós mesmos podemos contribuir reduzindo o lixo, venenos no meio ambiente.
R64 A tarefa pertence a nós. É possível contribuir se todos ajudar teremos um ambiente limpo e puro.
R68 Não jogar lixo, eletrônicos em terrenos baldios, não desmatar. Essa função é de todo ser humano.
R69 Não jogando lixo no meio ambiente, não desmatar e pertence a nós cuidar disso.
R70 Não poluindo e destruindo, mas sim ajudando as instituições e cuidando por conta própria. Essa tarefa pertence a nós mesmos.
R71 Poluindo menos, a nós todos.
R72 Sim, a nós, população.
R73 Não jogar lixo, cortar árvores, essa tarefa pertence a nós.
R74 Jogando menos lixo na rua, reciclando lixo e isso pertence a nós.
R75 Não desmatar as florestas, jogar lixo na lixeira e não nas ruas e rios. A tarefa pertence a nós.
R76 A nós, todos fazendo limpeza aos arredores de nossas casas e separando o lixo.
R77 Limpando as ruas, economizando água, etc. Isso é tarefa de todos.
R78 Dar destino correto ao lixo, economizar água e energia elétrica, não fazer queimadas ou derrubar árvores. São tarefas que pertencem a nós, a sociedade em que vivemos e pertencemos.
R79 Não jogar lixo e cuidar, isso é dever de todos.
R58 Fazendo campanhas, projetos, essa tarefa pertence as pessoas (a nós, pois nós causamos isso (nem todos)).
Atitudes
R1 Cuidar com o descarte de objetos poluentes em lugares que são prejudiciais.
R4 Colocar mais garis e câmeras de vigilância contra quem polui.
R5 Reciclar e jogar lixo no lixo.
R8 Jogar o lixo no chão e não desmatar.
R11 Não jogar lixo nos rios, rua, colocar lixo na lixeira, conscientizar as pessoas.
R23 Não jogando lixo no chão, não cortando árvores, reciclar, não poluindo rios, lagos, etc.
R30 Não jogando lixo na rua e não poluindo rios e lagos.
R35 Cuidar, não sujar, não jogar lixo, etc.
R44 Não jogando lixo nas ruas e rios, cuidando da natureza.

R53 Colocar o lixo no lugar correto, em sacos plásticos diferentes para cada tipo de material, colocar o lixo na lixeira ou em pontos de coleta.
R54 É muito importante, não devemos jogar lixo no chão, desmatar, poluir, etc.
R55 Cuidar para não jogar o lixo na rua.
R62 É possível cuidar sem jogar lixo nas ruas, derrubar árvores...
R65 Estudando sobre o meio ambiente e conscientizando as pessoas a fazerem sua parte para preservar.
R66 Jogar lixo na lixeira, plantar mais árvores, não desmatar.
R67 Não jogar lixos em rios, ruas.
Responsabilidade individual
R31 Depende de cada um fazer a sua parte. Ex.: não ficar jogando lixo nas ruas, cuidar para não gastar muita água, etc...
R33 Devemos nos conscientizar para não poluir tanto, jogar lixo na lixeira, não usar tantos automóveis que poluem, etc. Essa tarefa é de cada um de nós, pois se cada um fizer a sua parte teremos um mundo mais limpo.
R48 Não jogar lixo e não poluir o meio ambiente. Se cada um de nós ajudarmos um pouco, já ajudaremos muito o meio ambiente.
R50 Cuidando e valorizando mais o meio ambiente com a participação de cada um de nós.
R16 É possível contribuir separando o lixo, não jogando no ambiente, e sim nas lixeiras, reutilizar materiais. Pertence a toda população, cada um fazendo a sua parte.
R17 Reciclando, não desmatando, entre outras coisas, essa tarefa pertence a cada habitante.
Não sabe
R15 Não sei e nem quero saber.

Quadro 73 - *Corpus* da unidade temática Cuidado com o meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

Apêndice M - Corpus das unidades temáticas dos registros do Questionário Final

1.O que você entende por meio ambiente e o que faz parte dele?	
Entorno e o ser humano	
R2	...é tudo o que temos ao nosso redor, todos os sistemas, árvores, no que vivemos.
R3	É tudo o que está ao nosso redor. As árvores, carros, pessoas, ruas, casas, etc.
R4	Tudo, nós.
R6	É tudo ao nosso redor.
R7	É tudo ao nosso redor, inclusive nós, também animais, vegetação e a poluição.
R8	Tudo ao nosso redor faz parte do meio ambiente.
R10	Tudo o que há em nossa volta, árvores, casas.
R12	...é tudo o que está ao nosso redor, casas, carros, estradas, árvores, etc.
R13	Natureza, humanos, plantas, animais, matéria prima.
R14	...é onde vivemos, tudo.
R15	Tudo faz parte dele.
R17	...árvores, animais, nossas ações, tudo.
R18	Tudo o que ocupa espaço.
R19	Tudo o que existe.
R20	...tudo em nossa volta faz parte do nosso ambiente, eu entendo que é o lugar onde a gente vive.
R22	...é todo o espaço e tudo o que faz parte, árvores, animais, seres humanos, etc.
R23	Tudo o que está ao nosso redor...
R25	É tudo o que nos mantém vivos (alimentos, oxigênio), seres humanos, animais, plantas, etc.
R26	...é tudo porque sem ele a gente não viveria. Faz parte dele: pessoas, objetos, animais, automóveis, etc.
R27	Tudo, nós, árvores, animais, etc.
R28	Tudo que vemos ao redor, do mais belo até o mais feio, fauna, flora, lixo, as casas.
R30	...é tudo ao nosso redor, é tudo o que podemos ver em torno de nós, desde plantas, animais, até objetos.
R31	É o espaço onde vivemos. Tudo faz parte do meio ambiente (exceto as construções do homem).
R32	... É o lugar onde vivemos.
R33	...é onde nós vivemos.
R36	...é a natureza, lugares onde não há civilização. Eu acho que tudo.
R37	Tudo o que está ao nosso redor, tudo.
R40	...praticamente tudo a nossa volta, bens materiais, natureza e até nós seres humanos fazemos parte dele.
R42	...é tudo o que está ao nosso redor, árvores, rios, ar, etc.
R43	Tudo o que está ao nosso redor, árvores, animais, objetos, pessoas, etc.
R44	...é o que está ao nosso redor, natureza, pessoas, casas, etc.
R45	Tudo.
R46	Um lugar que deve preservado, tudo faz parte.
R48	Árvores, rios, água, florestas, o ambiente em que vivemos.
R49	Natureza, tudo o que 'vive' ao nosso redor.
R50	...é tudo o que nos rodeia, prédios, casas, pessoas, animais, vegetação, etc.

R51	É onde vivemos, tudo faz parte dele, as árvores, solo, até nós mesmos.
R52	É tudo o que está ao nosso redor, ar, florestas, flores, pessoas, todos fazemos parte dele...
R53	O mundo todo, pessoas, animais, plantas, tudo o que existe...
R54	Árvores, pássaros, nós...enfim, muita coisa...
R55	...é onde nós vivemos, tudo faz parte dele.
R56	Eu entendo que nós prejudicamos muito o meio ambiente. Nós poderíamos cuidar mais...
R57	Natureza, tudo a nossa volta.
R58	...é tudo o que se vê...
R61	...é a natureza, nós mesmos.
R62	Tudo o que se trata da natureza. Tudo.
R63	...é tudo a nossa volta, animais, florestas, plantas, etc.
R64	...é a natureza e que nós seres humanos temos que cuidar dela.
R65	...é tudo o que nos cerca, não apenas o belo, mas os problemas também, pássaros, árvores, casas, etc.
R66	...é tudo o que está ao nosso redor.
R67	...é a natureza, o que faz parte dela, árvores, animais, água, etc.
R68	...são várias coisas ao nosso redor que podemos analisar muito melhor por meio de cálculos.
R69	Tudo ao nosso redor, o que nos cerca.
R70	...é a natureza, árvores, plantas, tudo o que vemos.
R72	Tudo: árvores, rios, animais...
R73	É onde vivemos, a cidade, a natureza.
R75	Tudo, ser humano, animais, plantas, água.
Elementos da natureza	
R5	... é toda natureza em nosso mundo, árvores, rios, etc.
R9	...é apenas uma parte do ecossistema do nosso planeta formado por plantas e animais.
R11	...natureza, árvores, animais, etc.
R16	.. é tudo o que envolve fauna e flora, quase tudo..
R24	...é uma parte fundamental das nossas vidas, dele se faz tudo, vegetação, rios, etc.
R34	Eu entendo que devemos cuidar do meio ambiente, faz parte dele a natureza.
R35	Cuidar da natureza e o que faz parte dele, as árvores, oxigênio, etc.
R38	É tudo o que possui vida. Árvores, plantas e seres vivos.
R47	A vegetação, etc.
R60	...é tudo o que tem vida.
R74	Florestas, mata, natureza, entre outros.
R29	Cuidar muito dele.
Cuidados com o ambiente	
R39	Que devemos cuidar mais, não jogar lixo nas ruas, separar o lixo.
R59	...cuidando bem dele com carinho e amor.
R71	...é uma coisa séria, eu não joga lixo no chão...
Não elucidativa	
R21	Entendo algumas coisas, não muito.
R41	O básico.

Quadro 74 - Corpus da unidade temática Compreensão de meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

2. Você considera importante tratar do meio ambiente na matemática? Por quê?	
Contribui para o ensino e a aprendizagem da matemática	
R10	Sim, é mais fácil entender o conteúdo.
R6	Sim, para que possamos ter maior aprendizado.
R7	Sim, pois é um assunto que contém vários dados numéricos.
R18	Sim, entende melhor o conteúdo.
R29	Sim, porque aprendemos mais com os problemas.
R40	Sim, pois traz modos diferentes de aprender, mas para mim, dificultou o aprendizado.
R49	Sim, para melhorar e facilitar o ensino.
R62	Sim, porque ajuda a entender mais.
R65	Sim, porque trabalha com situações reais, sendo mais fácil de entender o se passa.
R66	Sim, pois torna a matéria mais fácil e ajuda aprender um pouco mais sobre o meio ambiente.
R67	Sim, pois aprende muito com matemática.
R21	Sim, pois sabemos sobre porcentagem, quanto % de lixo reciclado, por exemplo.
R25	Sim, porque aprendemos cálculos sobre a % do lixo que produzimos.
R17	Tudo se trata na matemática se formos ver, o meio ambiente é o que mais nos traz conhecimento com a matemática.
R20	Sim, porque é uma maneira diferente de aprender sobre o meio ambiente.
R23	Sim, porque é um modo diferente de estudar e saber mais sobre o assunto.
R31	Sim, ao nosso redor, tudo é matemática, inclusive nós mesmos.
R28	Sim, é muito importante porque aprendemos a fazer vários cálculos e, além disso, conscientizarmos sobre a importância do meio ambiente.
R37	Sim, para as aulas não ficar tão cansativas.
R39	Sim, para saber sobre quantidades e de onde veio o material.
R42	Sim, pois podemos fazer cálculos relacionados ao meio ambiente.
R60	É importante para mudar as formas de explicar os conteúdos.
R73	Sim, é uma forma diferente de estudar.
R16	Sim, para saber a quantidade de resíduos, entre outros.
R14	Sim, pois situações reais nos ajudam a perceber como a matemática é usada no mundo a fora.
Não é pertinente tratar do meio ambiente na matemática	
R4	Não, porque a matemática é outro 'estilo' de estudo.
R11	Não, porque poderia ser em outra matéria.
R12	Importante não é, porém é mais fácil de aprender.
R33	Não, nós perdemos muito conteúdo...
R35	Acho que não porque não tem nada a ver com os cálculos.
R41	Não, pois não acho interessante.
R44	Não, porque não tem nada a ver com a matéria.
R45	Não.
R47	Não, nas aulas de matemática tem que ser estudado sobre números e não sobre meio ambiente.
R48	Não, porque não tem tanto haver com Matemática e sim com Geografia, talvez.

R50	Não, pois acho que teria que ter mais cálculos.
R51	Não, porque não tem nada haver com matemática, a não ser pelos números e porcentagem que tem em tudo...
R52	Não, porque acho desnecessário misturar com uma coisa totalmente fora do que aprendemos.
R53	Não, porque não condiz com matemática, não tem nada haver.
R54	Não, porque já estudamos isso em outras matérias.
R56	Não, poderia ser em outra matéria.
R57	Não, pois não tem nada haver.
R58	Não, porque não tem nada haver com a matéria.
R59	Um pouco, porque é bom estudar sobre o meio ambiente.
R61	Mais ou menos, porque acho que não tem nada haver meio ambiente com matemática.
R63	Não há necessidade, já sabemos muitas coisas sobre ele e o que acontece se não cuidarmos.
R74	Acho desnecessário, mas é bom calcular algumas coisas.
Para a reflexão e conscientização	
R68	Sim, para ter mais facilidade para analisar.
R70	Sim, pois aprendemos a nos preocupar mais com o meio ambiente.
R5	Sim, pois nos auxiliou e fez a gente pensar nas consequências que causamos quando vemos os valores nos gráficos.
R8	Sim, pois percebemos muito a realidade sobre isso.
R24	Sim, para compararmos as causas do assunto.
R27	Sim, porque nós calculamos o que ganhamos e perdemos no meio ambiente.
R64	Sim, pois precisamos ter uma ideia de quanto gastamos e destruímos a natureza.
R69	Sim, para saber em números o que se passa no nosso planeta, cidade, país, até mesmo na nossa casa.
R30	Sim, porque é estudando sobre ele que nos fará ter consciência dos problemas existentes atualmente e o que podemos fazer para ajudar.
R46	Sim, porque ficamos mais conscientes.
R75	Sim, para conscientizar sobre os problemas ambientais.
R55	Sim, porque assim a gente pode ter uma ideia da quantidade de lixo que produzimos.
R71	Porque a gente aprende sobre a quantidade de lixo que é produzido...
R13	Sim, para aprender o quanto de lixo produzimos.
Para conhecer mais sobre o assunto e cuidar do ambiente	
R2	Sim, porque quanto mais conhecemos, mais saberemos como preservar.
R3	Sim, pois nunca pensei que haveria tanta coisa relacionada. Precisamos ter ideia do mal e do bem que fazemos ao ambiente.
R22	Sim, para que possamos cuidar mais das coisas.
R36	Sim, pois além de aprendemos o conteúdo de matemática, aprendemos a cuidar do meio ambiente.
R15	Sim, para conhecermos mais o meio ambiente e podemos encaixar com algum conteúdo.
R38	Sim, porque aprendemos um pouco mais sobre o que é meio ambiente.
A temática necessita de tratamento multidisciplinar	
R1	Sim, é bom estudar em várias matérias.
R9	Sim, é um tema que engloba várias matérias incluindo a matemática.

R26	Sim, porque o meio ambiente não é para ser debatido só nas aulas de ciências, mas é para ser estudado em qualquer lugar.
R43	Sim, não somente matemática, mas em todas as disciplinas, pois quanto maior o conhecimento sobre ele, mais iremos cuidá-lo.
Tratar do meio ambiente é importante	
R72	Sim, porque é importante.
R19	Sim, porque é um assunto importante.
R32	Sim, porque é um assunto importante para nós.
Sem justificativa	
R34	Sim.

Quadro 75 - Corpus da unidade temática Importância do tratamento da temática ambiental na matemática

Fonte: Autoria própria.

3. O que você pôde aprender em relação ao meio ambiente nas atividades realizadas durante as aulas de matemática?	
Clareza da magnitude dos problemas ambientais devido a quantificação	
R3	Olhamos para o meio ambiente e só sabemos que o prejudicamos muito, agora temos cálculos, resultados, coisas concretas do que fazemos ao ambiente.
R7	Para onde vai o lixo de São Lourenço do Oeste e análise da fatura de energia.
R25	Que se continuarmos destruindo ele irá se acabar, a quantidade de lixo que produzimos, sobre energia.
R27	Quanto do meio ambiente nós gastamos até hoje
R30	Foi focado nos problemas ambientais que nós causamos à natureza, estudando ideias de preservação e realizando cálculos sobre o assunto.
R31	Que o espaço (verde, natureza) é muito importante e que grande parte desse espaço some muito a cada dia que passa.
R39	Para cuidar mais porque está sendo destruída rapidamente.
R43	Que nós, seres humanos, estamos utilizando uma quantidade muito grande de matéria prima.
R48	Um pouco, mais sobre o desmatamento da Floresta Amazônica.
R50	Que estamos acabando com o meio ambiente.
R55	Que é produzido muito lixo.
R60	O aumento do desmatamento, a quantidade de lixo que produzimos.
R61	Que a cada minuto são destruídas mais de mil árvores.
R63	A quantidade de árvores destruídas por dia, os danos que causamos à ele.
R64	A quantidade de lixo que foi produzida por mês, os dados.
R68	O quanto é desmatado e não é cuidado.
R70	Aprendemos a ver a quantidade de lixo que nós produzimos e a dar a finalidade correta para o mesmo.
R42	Sobre a coleta de lixo no município, reciclagem, quantidade de árvores derrubadas por ano.
R46	Reciclagem, árvores destruídas.
R75	Quantas árvores são derrubadas por minuto na Floresta Amazônica, por exemplo.
R65	Os problemas que ele vem sofrendo e enfrentando por causa da modernização.
R15	Que estamos destruindo o meio ambiente
R9	Desmatamento, agricultura e retirada de madeira
R4	Que tudo o que fizemos e gastamos pode modificar ou prejudicar o meio ambiente

R24	Sobre o desmatamento.
R69	Sobre lixo, reciclagem, poluição, desmatamento.
R8	A realidade
Comportamentos para o cuidado com o ambiente	
R20	Eu aprendi como é feita a coleta de lixo, a quantidade de lixo que a gente produz por dia, etc.
R22	Aprender a valorizar as plantas, saber depositar os diferentes tipos de lixo em lugares certos.
R1	Que tem que preservar.
R2	O meio ambiente está muito prejudicado e que podemos salvá-lo.
R5	Que nosso mundo está acabando e se não cuidarmos vai 'sumir' tudo.
R6	Saber como cuidar dele.
R10	Que temos que preservá-lo, pois a cada dia que passa várias árvores são cortadas.
R13	Que temos que cuidar cada dia mais e reduzir o lixo.
R14	Como podemos economizar e desmatar menos, nos dá uma noção de como isso é prejudicial.
R16	Que precisamos reciclar, cuidar, entre outros.
R19	Como cuidar do meio ambiente.
R26	Que o meio ambiente é tudo, sem ele a gente não vive. Que não devemos sujar, mas sim limpar.
R28	Que precisamos muito do meio ambiente, através dos cálculos também aprendemos que precisamos cuidar muito mais dele.
R32	Que devemos preservar para vivermos mais e melhor.
R34	Cuidar do meio ambiente e o que não pode jogar no meio ambiente.
R35	Que tem que cuidar do meio ambiente.
R36	Muitas coisas como reciclagem, evitar o lixo nas ruas.
R37	Que devemos cuidar mais, pois os recursos estão acabando.
R38	Aprender um pouco mais sobre o que é meio ambiente e como proteger mais o meio ambiente.
R49	Que devemos cuidar do meio ambiente.
R56	Que nós temos que cuidar mais do meio ambiente.
R58	Que devemos cuidar dele.
R59	Separar o lixo e algumas coisas que eu não sei de matemática.
R62	Que devemos cuidar do meio ambiente.
R66	Podemos aprender mais sobre o assunto e ajudar a preservar.
R71	...cuidar do meio ambiente.
Elementos de conteúdos matemáticos	
R12	Aprendi a fazer os cálculos.
R18	Gráficos, cálculos, etc.
R21	Porcentagem, gráficos.
R23	Quantidade de resíduos produzidos, fazer tabelas e gráficos sobre o assunto.
R33	Gráficos, cálculos.
R41	Gráficos e outras coisas.
R72	Aprender matemática, cálculos, sobre reciclagem.
Pouca coisa ou nada além do que já sabia	
R45	Não muita coisa.
R51	O que já sabemos, que produzimos muito lixo, que poderíamos reciclar mais, etc.

R52	Que há muito desmatamento, muito lixo jogado em lugares impróprios e que temos que reciclar, uma coisa que eu já sabia.
R53	Nada além do que eu já sabia.
R54	Pouca coisa.
R57	Nada, pois eu já sabia.
Aspectos relativos à compreensão de meio ambiente	
R44	Que é importante para nós.
R47	Sobre a coleta de resíduos.
R73	Como é feita a coleta de lixo, reciclagem, etc.
R74	Não sabia que animais e o que é modificado pelo homem também faz parte do meio ambiente.
R17	Um pouco de tudo
R11	O que é meio ambiente, o que ele causa e o que não causa
Aspectos relacionados à modelagem	
R67	Que pelo meio ambiente dá para fazer cálculos matemáticos, etc.
R29	Que o assunto pode ser utilizado para as atividades 'normais'.
R40	Eu entendi que são usados vários métodos envolvendo a matemática para determinar a quantidade de lixo, energia gasta no mês, etc.

Quadro 76 - *Corpus* da unidade temática Contribuições do tratamento da temática ambiental na matemática

Fonte: Autoria própria.

4. O meio ambiente deveria ser estudado em apenas uma disciplina, ou em mais de uma, ou em todas? Em qual/quais disciplinas? Por quê?	
Em todas/quase todas as disciplinas	
R2	Sim, em todas, pois temos que saber a situação do meio em que vivemos.
R5	Em todas as disciplinas é bom saber a cuidar bem do nosso mundo, ajuda a conscientizar.
R6	Em todas as matérias.
R8	Em todas, pois acho legal.
R9	Todas, porque é um dos temas mais importantes e deve ser discutido constantemente.
R10	Todas, porque a conscientização seria maior.
R11	Em mais matérias, não em todas, em uma disciplina é muito pouco.
R13	Todas, para todos se conscientizarem.
R17	Em todas as disciplinas.
R18	Todas elas, porque a situação não é boa.
R19	Todas, porque devemos aprender sobre o principal ingrediente da vida e cuidar ainda mais.
R23	Em todas porque é importante e podemos aprender de modo diferenciado.
R24	Em mais disciplinas.
R25	Todas, pois estudar o meio ambiente nos ajuda a ver o que estamos fazendo com ele (destruindo).
R26	Todas, porque o meio ambiente tem que ser debatido no mundo inteiro para nos tocar que sem ele a gente não vive.
R30	Em todas, pois é um assunto que está presente diariamente em nossas vidas, algo que não podemos deixar de lado.
R32	Várias outras disciplinas, porque é um cuidado que devemos tomar para que seja preservado o nosso meio ambiente.
R36	Mais de uma disciplina, mas não sei em qual, não estudar apenas sobre o meio ambiente.
R37	Em todas, pois nem todos são conscientes de cuidar do meio ambiente.

R38	Em todas, porque podemos saber como proteger o meio ambiente.
R43	Todas, pois se trata de um assunto importantes e que se não tivermos conhecimento iremos sofrer futuramente.
R45	Em todas.
R64	Em todas.
R65	Em mais, porque há problemas que devem ser resolvidos.
R66	Todas para ajudar a conscientizar mais pessoas.
R69	Todas, pois é um assunto sério para nosso futuro.
R70	Todas para ter mais conhecimento sobre o assunto.
R71	Mais matérias.
R73	Em todas deveria ser ensinado um pouco sobre meio ambiente.
R61	Mais de uma porque assim a gente aprende o que fazer pra ajudar o meio ambiente e o que não podemos fazer.
R59	Português, História, Ensino Religioso e Artes.
Ciências e/ou geografia	
R4	Só em ciências.
R7	Em ciências, porque tem quase tudo o que é estudado na natureza.
R12	Deveria ser mais estudado em ciências.
R41	Apenas em ciências.
R35	Em uma, ciências, porque lá nós aprendemos sobre natureza, animais, etc.
R42	Apenas em ciências e geografia.
R44	Ciências e geografia.
R47	Só em geografia, pois trata de todo o mundo, países, estados, vegetação, etc.
R48	Geografia somente.
R53	Ciências, porque é a que mais trata do meio ambiente.
R54	Somente em geografia.
R56	Somente em geografia.
R57	Ciências.
R60	Ciências, geografia porque são disciplinas que tratam sobre a natureza.
R67	Ciências.
Ciências/geografia e outra disciplina	
R21	Mais que uma, ciências, matemática, geografia.
R31	Português e ciências para reforçar sobre a importância de nossas florestas.
R1	... ciências, geografia e português, seria ótimo.
R39	Ciências, ensino religioso.
R40	Ensino religioso, português, ciências e artes.
R68	Ensino Religioso e geografia porque é importante pensar mais sobre certas ações.
R75	Ciências e português.
R74	Deste jeito está bom.
R71	Algumas, porque seria muito repetitivo.
Uma disciplina	
R3	Apenas em uma, pois já é o suficiente.
R62	Sim. Português, pois deveríamos fazer mais debates ou produção de textos para conscientização.
R14	Apenas em uma, para não pegar muito conteúdo de outras matérias.

R15	Sim, uma específica focada no assunto.
R51	A gente precisava de uma disciplina só pra isso.
R16	Em matemática, porque se torna mais divertido.
R20	Em uma, matemática, para calcular qual é o preço iremos pagar que no futuro pelo estrago de hoje.
R22	Somente em matemática, pois podemos fazer diversos cálculos.
R27	Português, pois entende mais fácil.
R28	Apenas em uma.
R33	Deveria ser uma disciplina específica.
R49	Artes.
R50	Só em uma...
Nenhuma disciplina	
R52	Em nenhuma matéria, porque a única coisa que pode ser utilizada são os dados estatísticos sobre o meio ambiente.
R46	Em nenhuma, porque é chato, entediante e desnecessário...
R58	Não, pois seria muito entediante.
R63	Não, depende da disciplina não tem nada haver com o conteúdo.
R72	Não.
R34	Em nenhuma porque é chato, entediante e desnecessário.
R55	Não, porque outras matérias poderiam ter um olhar mais abrangente.
Língua portuguesa e matemática	
R29	Português e matemática.

Quadro 77 - *Corpus* da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola
Fonte: Autoria própria.

5. Em que você acha que as atividades sobre meio ambiente realizadas na matemática contribuíram para a sua compreensão sobre assuntos ou problemas ambientais?	
Indicaram mudanças na percepção quanto à problemática ambiental e/ou reflexão	
R1	Que as pessoas estão destruindo o meio ambiente.
R2	Sim, pois minha visão mudou.
R5	Me fez ter mais conhecimento e não jogar lixo, como papel de bala, por exemplo.
R8	Perceber o que está acontecendo.
R9	Mostrando o que de ruim está acontecendo com ele e o que podemos fazer para ajudar.
R10	Sobre a questão das árvores e do lixo.
R13	Que produzimos muito lixo e isso afeta muito o meio ambiente.
R14	Nos fez perceber os perigos do desmatamento e afins.
R17	Sim, as atividades que a professora trouxe e fez pode explicar mais sobre a situação dos problemas do meio ambiente.
R18	A separação de lixo e o quanto é importante.
R19	A nos conscientizarmos mais sobre o assunto.
R22	Sobre a separação do lixo.
R23	Contribuíram por meio de pesquisas que me deixaram curiosa e surpreendida ao ver que as pessoas produzem muito lixo.
R24	...compreendendo mais sobre o meio ambiente.
R25	Ajudaram a refletir, nos trouxe problemas que nem imaginávamos que existia.

R26	Sim, porque poluímos e quando vamos nos tocar já é tarde, então eu gosto de debates nas aulas sobre este assunto.
R27	Me fez pensar que posso economizar hoje para ter no futuro.
R28	Sim, descobrimos como precisamos cuidar do nosso meio ambiente.
R29	Que os problemas ambientais podem ser localizados para cuidarmos mais.
R30	As atividades nos ajudaram a entender melhor sobre tais problemas. Eu senti mais facilidade em compreender os danos que causamos ao meio ambiente.
R31	Devemos olhar e priorizar nosso espaço.
R32	Sim, para compreender que devemos cuidar do meio ambiente.
R35	Sim, que tem que cuidar.
R37	Na questão de cuidar mais.
R38	Para ter uma noção maior do que é o meio ambiente.
R42	Me ajudou a compreender os problemas causados no meio ambiente.
R43	Sim, pude perceber quanto os problemas ambientais são sérios e que devemos procurar resolvê-los.
R44	Que devemos desperdiçar menos as coisas que são úteis ainda.
R48	Para conscientizar que daqui alguns anos as florestas poderão sumir.
R50	Antes eu achava que não fazia parte do meio ambiente, me achava superior, agora meu pensamento é outro, já não me acho algo a parte.
R55	Que os seres humanos produzem muito lixo.
R58	Devemos cuidar dele.
R60	Para perceber que o meio ambiente pode sumir e que devemos ser mais cuidadosos com o lixo.
R61	Contribuíram porque assim fiquei sabendo um pouco do que deve fazer e o que não devo também.
R63	Mostrando sobre os danos que causamos.
R65	Me chamou a atenção para a gravidade de cada assunto debatido em sala.
R66	Pois deu a ideia de preservar o meio ambiente, além de mostrar como existem pessoas que não sabem o que é o meio ambiente.
R67	Sim, pois podemos ajudar para ter um meio ambiente melhor no futuro.
R68	Para todos se conscientizar, sobre poluição...
R70	Aprendemos a pensar um pouco mais em como destinar o lixo e como a natureza está sendo destruída.
Não elucidativo	
R4	Em tudo.
R21	Sim, aprendi algo a mais.
R59	Não tenho muito a comentar.
R62	Aprender mais.
R71	Contribui em várias coisas.
R72	Não sei, não entendi a pergunta.
R75	Sim, aprendi algo a mais.
R6	Sim, contribui muito para o meio ambiente.
R33	Problemas ambientais.
R11	Sim, problemas ambientais.
R47	Problemas ambientais.
Informações sobre a temática ambiental	
R73	Tivemos informações que não sabíamos, como de que forma é feita a coleta de lixo.

R20	As visitas, os trabalhos em sala de aula, tudo isso me fez entender mais sobre o assunto.
R12	Que foi fácil de aprender sobre meio ambiente.
R34	Várias questões sobre o lixo.
R36	Sobre reciclagem.
R39	A visita na recicladora e as fotos ao redor da escola.
R51	Adquirir alguns conhecimentos sobre reciclagem.
R56	Nas explicações, pois ela explicava sobre os problemas do meio ambiente e nos textos também.
R69	Sim, pois fazia tempo que esse assunto não era debatido em sala de aula.
Facilitou a compreensão da matemática	
R3	Em todas. Na construção de gráficos, cálculos de água e luz, lei da função e nos debates.
R7	Sim, pois ficou mais fácil de analisar a tarifa de energia, por exemplo.
R15	Sobre o lixo e desmatamento, também foi bem encaixado com o conteúdo.
R16	Para aprender cálculos sobre os resíduos e sobre a separação deles.
R41	Ajuda para a interpretação de gráficos.
R49	Sim, facilitaram a compreensão do conteúdo.
R64	Os gráficos ajudaram muito para entender.
R74	Sei fazer cálculos sobre muitas coisas em casa agora.
Quase nada	
R45	Não muito.
R46	Nada.
R52	Nada, pois eu já sabia tudo e tenho consciência de todas as nossas ações.
R53	Nenhuma.
R54	Nada.
R57	Em quase nada, fiquei mais confusa que antes.
R40	Em pouca coisa, como: descobrir gasto com água, energia, quantidade de lixo recolhida no mês, etc.

Quadro 78 - *Corpus* da unidade temática Contribuição da temática ambiental na matemática
Fonte: Autoria própria.

6. Você gostou de tratar sobre meio ambiente na matemática? Por quê?	
Implicações positivas para o processo ensino e aprendizagem	
R6	Sim, porque eu aprendi melhor o conteúdo.
R12	Sim, ... foi mais fácil para aprender.
R16	Sim, aprendi coisas novas e quantificar os resíduos.
R18	Sim, entendi melhor o conteúdo.
R49	Sim, porque facilitou na compreensão.
R62	Sim, porque ajudou a entender mais os cálculos.
R66	Sim, pois tornou a matéria mais fácil.
R11	Sim, porque aprendi mais.
R61	Sim, porque assim fiquei sabendo um pouco mais.
R72	Sim, porque aprendi muito sobre o meio ambiente e matemática ao mesmo tempo.
R10	Sim, porque as aulas foram mais divertidas.
R8	Sim, ficou mais dinâmico.
R68	Sim, achei importante esse método, é mais fácil de entender.

R19	Sim, porque saí um pouco da rotina da aula e ao mesmo tempo aprendemos algo importante.
R23	Sim, porque é diferente e podemos fazer cálculos, tabelas, gráficos sem fugir do conteúdo.
R24	Sim, é um assunto diferenciado e estimulante.
R30	Sim, além de facilitar o estudo da matemática com questões focadas no meio ambiente, ainda desenvolveu mais minha vontade de estudar Engenharia Ambiental futuramente.
R31	Sim, por questões de envolver o assunto que interessa a todos nós.
R38	Sim, porque aprendemos coisas diferentes nas aulas de matemática.
R46	Sim, foi muito legal.
R48	Sim, coisas diferenciadas.
R55	Sim, porque tive um maior entendimento do assunto.
R67	Sim, pois foi educativo.
R69	Sim, mudou o ritmo da aula, ficou inovadora.
R70	Sim, pois aprendemos de uma forma diferente.
R71	Sim, porque é uma aula diferente e daí se torna mais interessante.
R73	Sim, porque foi diferente.
R75	Sim, gostei mais de matemática.
R4	Sim, porque não tem muitos cálculos.
R15	Sim, pude aprender mais sobre ele.
R17	Sim, as atividades que fizemos em grupo e individual nos tiraram muitas dúvidas que tínhamos...
R20	Sim, porque a gente aprende sobre matemática e meio ambiente.
R21	Sim, pois assim aprende algo a mais sobre meio ambiente.
R29	Sim, porque aprendi muito.
R32	Sim, aprendi muito sobre o assunto.
R34	Sim, aprendi muito.
R35	Sim, das visitas porque nós saímos da escola.
R41	Até que é legal, pois aprendemos coisas diferentes.
R43	Sim, pois tive a oportunidade de entender mais sobre o assunto, além de poder trabalhar junto com meus colegas.
R74	Sim, aprendi coisas que eu não sabia.
R9	Sim, melhorou um pouco minha compreensão sobre o tema.
R39	Sim, pois aprendemos mais sobre como reciclar.
Confuso ou estranho	
R33	Não, pois demora pra entender.
R40	Não, porque desde que começamos a estudar dessa forma eu fiquei com muita dificuldade para aprender, é confuso e diferente do que estou acostumada.
R42	Não, porque ficou confuso entre o conteúdo de matemática e o meio ambiente.
R44	Não, pois toma muito tempo e atrasou o conteúdo.
R45	Não.
R47	Não, porque não se trata de meio ambiente em matemática.
R50	Não, pois acabamos por não aprender a 'verdadeira matemática'.
R51	Não, preferia fazer cálculos, o que realmente utilizamos na vida.
R52	Não, porque é uma coisa tão simples e entediante, só me fez lembrar de coisas que sei e faço.
R53	Não, porque eu queria aprender o conteúdo de matemática e não sobre meio ambiente.
R54	Não, porque teria muito mais coisas para aprender e não sobre meio ambiente.

R56	Não, porque não gostei de ter estudado sobre meio ambiente e também não entendi muito.
R57	Não, porque não achei necessário o conteúdo na matéria.
R58	Não.
R60	Não, porque se tornou repetitivo.
R63	Não, porque perdemos muito tempo estudando sobre meio ambiente e usando outro tipo de raciocínio.
R36	As vezes, pois algumas vezes eu consegui entender, outras não.
R37	Mais ou menos, poderia ter menos cálculos.
R59	Um pouco, porque acho estranho estudar meio ambiente na matemática.
R37	Mais ou menos, poderia ter menos cálculos.
A temática ambiental permitiu o debate e a reflexão/conscientização	
R64	Sim, pois assim podemos saber quanto estamos gastando e poluindo.
R65	Sim, pois aprendi que o ser humano vem destruindo o meio ambiente para a criação de cidades.
R2	Sim, pois percebi que o meio ambiente está em sério risco.
R3	Sim, me fez entender melhor a matemática e a me conscientizar sobre o meio ambiente.
R5	Sim, me fez pensar antes de jogar folha fora por nada.
R13	Sim, porque aprendi o quanto é importante cuidar e o quanto produzimos de lixo.
R14	Sim, pois temos uma noção maior dos problemas que podem ser causados.
R22	Sim, porque faz com que nós refletimos.
R25	Sim, porque nos fez refletir sobre o que estamos fazendo com ele.
R26	Sim, porque eu aprendi mais sobre ele e podemos debater mais nas aulas de matemática.
R27	Sim, gostei, porque foi muito legal saber o que nós podemos economizar para no futuro ter.
R28	Sim, porque hoje me preocupo muito mais com o meio ambiente do que antes.
R7	Sim, porque é um assunto bom para ser debatido.
R1	Sim, porque agora temos uma noção do que estamos fazendo.

Quadro 79 - *Corpus* da unidade temática Gosto pelo tratamento da temática ambiental na matemática

Fonte: Autoria própria.

7. O ensino da matemática a partir da temática ambiental facilitou a aprendizagem dos conteúdos? Como?	
Despertou o interesse e a atenção pela matemática	
R1	Sim, porque 'pega' o conteúdo mais fácil.
R2	Sim, fica mais fácil a compreensão.
R3	Sim, construções de gráficos, nas visitas, imagens, em todos os trabalhos.
R5	Sim, pois facilita e ajuda a fazer cálculos.
R6	Sim, usando como base o meio ambiente.
R8	Sim, dinâmicas.
R10	Sim, fazendo o aluno se interessar.
R11	Sim, porque ficou mais fácil os exemplos em outra forma.
R12	Sim, porque o método de aprendizagem é diferente.
R13	Sim, vimos a quantidade de lixo que produzimos é bastante.
R14	Sim, com os cálculos podemos ter noção de uma área desmatada.
R15	Sim, pois foi bem explicado.
R16	Sim, com os trabalhos.

R17	Com o conteúdo e o assunto meio ambiente nós ganhamos mais conhecimento, a gente perguntava e tirava nossas dúvidas com a professora.
R18	Sim, porque não é levado só em cálculos.
R19	Sim, com conteúdos mais exemplificados.
R20	Sim, porque ficou uma aula diferente e mais legal de aprender matemática.
R21	Sim, com essas atividades eu aprendi o conteúdo com mais facilidade.
R22	Sim, pois os métodos mudaram e fez com que se tornasse mais fácil.
R23	Mais fácil, pois com a construção de tabelas, gráficos facilitou a compreensão de cálculos.
R25	Sim, como pesquisas, porcentagens, etc.
R26	Sim, deu pra entender melhor...
R28	Sim, fiquei mais interessada em descobrir gastos exagerados, quanto as pessoas consomem.
R30	Sim, pois apresentou maneiras simples e práticas de resolver questões onde o tema abordado já era de nosso conhecimento.
R32	Sim, me ajudou a entender os conteúdos de matemática.
R33	Sim, gráficos.
R34	Sim, principalmente função.
R35	Sim, é muito melhor para aprender.
R38	Sim, pois aprendemos de uma maneira diferente o conteúdo.
R39	Sim, quanto de lixo é reciclado por ano ou mês.
R41	Ajuda, fica melhor explicado.
R43	Sim, pois mostrou números juntamente com um assunto que me chamou atenção, o que tornou o conteúdo mais fácil.
R49	Sim, facilitando a compreensão de gráficos e como são feitos.
R52	Se tornaram fáceis, mas incompreensíveis, pois não me fez levar tanto conhecimento.
R55	Sim, porque esse assunto tem uma extensão mais fácil.
R59	Com a ajuda de colegas e da professora.
R61	Sim, pois as aulas ficaram divertidas.
R62	Sim.
R64	No começo foi um pouco difícil, pois era um conteúdo diferente, mas ajudou muito.
R65	Sim, pois os cálculos se iniciam por situações reais.
R66	Sim, pois ajudou a compreender como os cálculos são utilizados no nosso dia a dia.
R67	Sim, por meio disso aprendi fazer a lei da função, etc.
R68	Sim, mais divertido e fácil.
R69	Sim, pois me interessei mais na matéria.
R70	Sim, foi feito de uma forma mais divertida e fácil.
R71	Sim, porque a gente presta mais atenção nas atividades.
R72	Bem mais fácil.
R73	Sim, pois são relacionados com coisas simples de entender.
R74	Sim, cálculos, gráficos, tudo bem mais fácil de entender.
R75	Sim, entendi mais os cálculos.
Dificultou a compreensão da matemática	
R7	Não muito, acho que com números sem ser dessa amplitude seria mais fácil.
R24	Mais ou menos, sendo um jeito diferente de explicar e não compreendo muito sobre o assunto.
R29	Mais ou menos, porque é um pouco difícil aprender nos conteúdos.

R63	Não muito, porque usamos outro tipo de raciocínio com diferentes maneiras de aprender o assunto.
R36	Algumas vezes, pois o conteúdo muitas vezes é complicado de entender.
R27	Não, só fez com eu não entendesse ainda mais matemática.
R31	Não muito. Em questões de medidas e números ajudou um pouco.
R37	Para mim, não.
R40	Não, para mim dificultou muito e diminui bastante minha vontade para aprender.
R42	Não, ficou mais difícil, pois matemática é difícil e deve ser estudado apenas o conteúdo.
	R44 R45 R46 R54 Não.
R48	Não, confundiu ainda mais com os outros conteúdos.
R50	Não, porque não trabalhamos matemática em momento algum.
R51	Não, preferia sem meio ambiente, com os 'conteúdos normais'.
R53	Não, porque não foram abordados outros conteúdos além de Lei da Função e Gráficos.
R56	Não, porque eu não consegui entender muito.
R57	Não, complicou mais ainda.
R58	Não, só complicou mais.
R47	Não, porque meio ambiente não tem nada haver com matemática.
R4	Não, porque nós aprendemos sobre tudo.
O conteúdo matemático não ficou claro	
R60	Não. Eles se tornaram mais compreensíveis, mas não deixou claro o conteúdo.
Não percebeu diferença	
R9	Não consegui ver nenhuma diferença aparente.

Quadro 80 - *Corpus* da unidade temática ao Ensino da matemática e o meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

8. As atividades realizadas lhe ajudaram a perceber que podemos utilizar a matemática em situações reais?	
Percepção da matemática em situações reais	
R2	Sim, pois a matemática está em tudo.
R3	Sim, pois vejo que a matemática está em tudo.
R66	Sim, pois precisamos da matemática em todos os aspectos.
R67	Sim, pois matemática está na nossa vida.
R1	Sim, poderíamos usar qualquer hora em situações reais.
R5	Sim, em muitos lugares.
R7	Sim, é muito mais do que eu imaginava.
R8	Sim, no cotidiano.
R16	Sim, no nosso dia a dia.
R18	Sim, em todo o nosso dia a dia.
R20	Sim, quase toda hora.
R62	Sim, em várias ocasiões.
R73	Sim, em coisas do cotidiano.
R9	Sim, a matemática está em tudo o que fazemos, desde comer, trabalhar e dormir.
R12	Sim, foi fácil saber que dá para usar a matemática em muita coisa.
R32	Sim, matemática é essencial para tudo.
R43	Sim, pois percebi que a matemática está presente em tudo, desde um problema pequeno

	até em um problema enorme.
R51	Matemática se utiliza em tudo, mas certas coisas com matemática e meio ambiente são desnecessárias.
R13	Sim, calcular a quantidade de lixo e diminuir.
R14	Sim, como podemos economizar energia, etc.
R15	Sim, em estatística e em várias outras coisas.
R17	Sim, aprendi mais matemática com o assunto meio ambiente pois propõe as situações reais de hoje em dia.
R19	Sim, porque facilita os cálculos com diversas fórmulas.
R22	Sim, pois podemos observar os cálculos melhor.
R25	Sim, porque nos apresentou problemas que tivemos que realizar cálculos e debates.
R28	Sim, em várias situações, até mesmo nas faturas de água e energia elétrica.
R30	Sim, foi entendido muitos problemas através das questões e cálculos diferenciados.
R31	Sim, pois tudo o que fazemos é uma matemática.
R37	Sim, apenas nas quatro operações.
R40	Sim. Gastos com água e energia, o quanto cada eletrodoméstico consome, quantificação do lixo, etc.
R42	Sim, para saber a quantidade de árvores derrubadas por ano, a quantidade de lixo reciclado.
R44	Sim, pois conseguimos ver o quanto de lixo produzimos, água, energia utilizamos.
R59	Sim, desse modo percebi que utilizar matemática ajuda.
R61	Sim, porque podemos pegar fatos reais e trazer para a matemática.
R63	Sim, utilizando para saber o número de árvores perdidas por hora, dia e ano.
R65	Sim, pois os cálculos ficaram mais fáceis e contribuíram para o conhecimento.
R69	Sim. Para ajudar em casa sobre os gastos, etc.
R70	Sim, pois aprendemos a fazer gráficos relacionados com o meio ambiente.
R74	Sim, nas faturas de energia e água, quantidade de energia gasta pelos eletrodomésticos.
R60	Sim. As atividades fizeram com que houvesse uma compreensão do que vivemos no dia a dia.
R27	Sim, ao invés de gastar comprando tudo o que vejo, economizo para no futuro comprar o necessário
R75	Diminuição das árvores, questões sobre o lixo.
R64	Sim, pois percebemos que a quantidade gasta é muito alta.

Aspectos da temática ambiental	
R21	Sim, reflorestamento.
R34	Sim, sobre o lixo.
R35	Sim, que tem problemas que eu achava pequeno, mas é muito grave.
R36	Sim, como proteger o meio ambiente.
R38	Sim, podemos ter uma noção maior sobre o meio ambiente.
R39	Sim, de como é reciclado.
R48	Sim, para conscientizar as pessoas sobre o desmatamento.
Não elucidativo	
R50	Não tenho capacidade para responder essa pergunta.
R26	Sim, porque é bom aprender o que a gente não sabe.
R29	Porque são diferentes, as pessoas podem ajudar bastante.
R54	Podemos usar em cálculos que não são do nosso nível.

R41	Sim, sair e ver.
	R23 R24 R45 R46 R47 R68 R72 Sim.
R71	Sim, bastante.
R11	Sim, porque facilita.
R4	Sim, porque aprendemos muitos tipos de cálculos.
R6	Sim, nos cálculos.
R10	Sim, para os cálculos.
Não aprendeu tanta matemática quanto gostaria	
R49	Não
R56	Não, porque não aprendemos quase nada.
R55	Não.
R33	Um pouco.
R57	Um pouco.
R53	Não, porque aprendemos somente Lei da Função e gráficos.
R52	Sim, mas não tanto como eu imaginava.
R58	Sim, mas não entendi.

Quadro 81 - *Corpus* da unidade temática Situações reais e a matemática
Fonte: Autoria própria.

9. Essas atividades ajudaram você a pensar e debater um pouco mais sobre os problemas ambientais?	
Propiciaram a reflexão e/ou debate	
R69	Sim, para saber onde o lixo que depositamos vai parar e o que fazem com ele, se ele tem destino certo.
R70	Sim, nos debates vários momentos nos fizeram entender sobre a importância do meio ambiente.
R5	Sim, pois me fez perceber como o mundo está entrando em decadência bem rápido.
R30	Me ajudou a ser mais consciente sobre diversos assuntos como o desmatamento da floresta amazônica e no mundo, consumismo, poluição e gastos com água e energia.
R28	Sim, debatemos muito em sala de aula, descobrimos como cada um pensa a respeito do meio ambiente.
R68	Sim, sobre o quanto não cuidamos, às vezes.
R63	Sim, saber a falta que ele nos fará no futuro.
R55	Sim, o fim da humanidade.
R56	Sim, pois nós mesmos destruímos o meio ambiente.
R43	Sim, os debates me mostraram diferentes opiniões, os quais contribuíram para meu modo de pensar.
R23	Sim, a quantidade de resíduos que poderia ser reduzido ou reaproveitado.
R40	Sim, pois antes eu não tinha noção sobre o meio ambiente e os pontos negativos.
R44	Sim, como nós produzimos bastante lixo, desperdiçamos água, desmatamos as florestas, etc.
R1	Sim, como queimadas e poluição.
R2	Sim, sobre enchentes, queimadas.
R8	Sim, lixo e erosão.
R9	Sim, sobre desmatamento, plantio de árvores, extinção de animais.
R11	Sim, desmatamento e outras coisas.
R12	Ajudaram sobre a questão do desmatamento entre outros.

R14	Sim, a dimensão de uma área desmatada, entre outros.
R15	Sim, sobre o lixo produzido e desmatamento.
R17	Debatemos sobre as dificuldades com o meio ambiente, pensamos mais, fizemos vários gráficos com os dados que tínhamos.
R18	Sim, sobre cortes de árvores, água, etc.
R21	Sim, sobre desmatamento.
R32	Sim, queimadas, poluição, etc.
R34	Sim, principalmente lixo nas ruas.
R35	Sim, os debates, desmatamento.
R47	Sim, poluição, desmatamento, etc.
R48	Sim, a grande quantidade de árvores destruídas por minuto.
R59	Sim. Reciclagem.
R64	Sim, se o lixo não vai para o lugar certo, causa poluição.
R67	Sim, muito lixo na rua, etc.
R72	Sim. Reciclagem, gastos com energia.
R73	Sim, poluição, desmatamento, etc.
R22	Sim, me ajudaram, pois as coisas ficaram mais claras para debater.
R24	Sim, com debates na sala sobre desmatamento.
R50	Sim, quando fomos fotografar o nosso redor.
R52	Sim, mas são coisas que eu já sabia e tenho consciência.
R58	Sim, mas na matemática não.
R10	Sim, com meus amigos.
	R61 R74 R75 Sim.
R71	Sim, e muito.
Alertaram para os cuidados com o ambiente	
R3	Sim. A economizar energia, separar o lixo e a cuidar mais do lugar onde vivemos.
R6	Sim, a cuidar dele.
R7	Sim, que devemos separar o lixo.
R13	Sim, que devemos produzir menos lixo.
R16	Sim, aprendemos a cuidar mais.
R19	Sim, cuidar, respeitar, cultivar, etc.
R20	Sim, sempre separar o lixo e não jogar coisas na rua.
R25	Sim, em debates e para redução do lixo.
R26	Sim, cuidar dele, não poluir...
R27	Sim, não jogar o lixo na rua, economizar, etc.
R29	Sim. A economizar energia, separar o lixo e a cuidar mais do lugar onde vivemos.
R31	Sim, cuidar do pouco de natureza e árvores que ainda nos restam.
R38	Sim. Economizar energia, separar o lixo e a cuidar mais do lugar onde vivemos.
R39	Sim. A economizar energia, separar o lixo e a cuidar mais do lugar onde vivemos.
R42	Sim, aprendi a consumir menos, jogar lixo no lugar certo, etc.
R49	Sim, não jogar lixo na rua e na natureza.
R54	Podem, como: não desmatar a natureza...
R60	Sim. Pensar em meios para reduzir a poluição e que podemos ajudar fazendo a nossa parte.
R62	Sim, nos ensinou a cuidar do planeta para ter boa saúde.
R65	Sim, a economia de água e energia.

R66	Sim, ajuda a conscientizar as pessoas e a preservar, por exemplo.
Não provocaram o interesse e/ou não há relação entre matemática e meio ambiente	
R4	Não, porque eu só tinha estudado sobre isso.
	R33 R41 R45 R46 Não.
R36	Não, pois sempre separei o lixo.
R37	Não, porque não ajudou.
R53	Não, porque eu já sabia de tudo isso.
R57	Um pouco, mas não tem nada haver.
R51	A quantidade de lixo e reciclagem não me interessa.

Quadro 82 - *Corpus* da unidade temática Ensino de matemática e as atividades realizadas

Fonte: Autoria própria.

10. As atividades contribuíram para você aprender ou gostar mais de matemática?	
Tornaram as aulas mais prazerosas	
R7	É mais difícil de entender, mas torna a matemática legal.
R8	Sim, pois não ficamos só nos cálculos, muda um pouco o assunto.
R9	Pode contribuir já que deixa a matéria mais interessante.
R10	Sim, pois ficou mais interessante.
R12	Acho que sim, porque é diferente.
R13	Sim, porque foi feito algo diferente, sair da sala.
R15	Sim, pois encaixou bem com o conteúdo que foi estudado.
R16	Sim, porque aprendi coisas novas que me interessam.
R17	Sim, pois ensinou mais sobre o conteúdo porque as aulas foram dinâmicas, nos ajudaram a pensar mais e a trabalhar em grupo.
R18	Sim, um pouco mais e fica mais fácil.
R19	Sim, porque é um tipo diferente e dinâmico de aprender.
R20	Sim, porque aprendi de uma forma mais legal.
R21	Sim, já gostava antes, com as atividades eu amei matemática.
R23	Sim, porque é divertido construir tabelas, cálculos e gráficos, isso ajuda um pouco a gostar de matemática.
R26	Sim, porque eu gosto de matemática e com isso me fez gostar mais ainda.
R27	Contribui para aprender mais matemática.
R28	Contribui, pois os alunos se interessam mais em descobrir.
R29	Sim. Normalmente não gostamos pois não somos muito bons. A partir do momento que entendemos começamos a gostar.
R30	Sim, pois com a facilidade de aprendizagem e o assunto estudado, ajudaram de diversas maneiras.
R32	Sim porque é uma atividade social e torna mais fácil.
R34	Sim, aprendi a gostar de matemática.
R35	Sim, é muito legal as aulas de matemática.
R37	Sim, porque é uma coisa diferente e que os alunos se interessam mais.
R38	Sim, pois assim as aulas de matemática ficaram diferentes.
R39	Sim, construindo os gráficos.
R43	Sim, na verdade matemática sempre foi o meu 'amor maior' e isso só serviu para este amor aumentar.
R66	Sim, pois torna a matéria interessante e mais fácil.

R68	Muito, principalmente para gostar do conteúdo.
R70	Sim, deixa a aula mais legal e faz com que tenhamos maior aprendizado.
R71	Sim, porque chama mais atenção dos alunos, a aula não fica tão cansativa.
R73	Sim, não fica tão repetitivo.
R59	Não gosto muito de matemática, mas com meio ambiente junto é legal.
Facilitaram a compreensão da matemática	
R14	Sim, pois fica mais fácil de aprender.
R4	Sim, porque é mais fácil de entender.
R5	Sim, me ajudou a compreender mais.
R6	Sim, facilitou muito o entendimento.

Diminuíram o interesse e/ou dificultaram a aprendizagem	
R40	Não, acho que diminui o interesse do aluno...
R42	Não, porque matemática não tem muito haver com meio ambiente.
	R44 R45 R46 R47 R41 R50 R54 Não.
R48	Não, pois dificultou o resto dos conteúdos.
R49	Não, se uma pessoa tiver dificuldade de aprender ela não irá gostar e pronto, independente do assunto.
R51	Não, pois não gosto desse tipo de matemática com meio ambiente.
R52	Não, porque matemática não é feita para gostar e sim para aprender, mas me ajudou um pouco.
R53	Não, porque não é nem parecido com o conteúdo real.
R55	Talvez, depende da forma que é apresentado tal assunto.
R56	Não, porque não gostei das atividades e não entendi muito.
R57	Não, preferia do outro jeito.
R58	Não, passei a gostar menos.
R60	Não. Se o aluno não gosta da matéria, ele pode até ir bem, mas não passará a gostar por alguma atividade diferente.
R61	Pegamos mais ou menos.
R62	Não, matemática não é meu forte.
R63	Não, porque não acho muito importante.

Despertaram o gosto pela matemática	
R3	Sim. Normalmente não gostamos, pois não somos muito bons. A partir do momento que entendemos começamos a gostar.
R11	Sim, os exemplos e opiniões diferentes.
R22	Sim, pois há várias coisas que não sabemos.
R24	Sim, incentivando o aluno de outro modo de explicar e aprender.
R25	Os dois, pois nos fez refletir muito sobre ele.
R31	Sim, em termos de quantidade e variedades.

R64	Contribuiu muito.
R65	Sim, pois fez abrir os olhos para problemas sérios do cotidiano.
R67	Sim, pois podemos ajudar o meio ambiente.
R69	Sim, se o aluno se interessa, pode acabar gostando da matéria.
	R72 R74 R75 Sim.

R1	Sim, com estes conteúdos.
R2	Sim, contribuiu para gostar mais.
Não elucidativo	
R33	Aprender.
R36	Depende da aprendizagem.

Quadro 83 - *Corpus* da unidade temática Aprendizagem da matemática e as atividades realizadas

Fonte: Autoria própria.

11. O que você mais gostou nas atividades?	
Visitas e/ou discussões	
	R6 R7 R8 R38 R39 R45 R57 R73 R75 As visitas.
R10	Os passeios.
R13	Sair da sala.
R20	Das explicações, visitas, fotos, trabalhos.
R24	As visitas e atividades fora de sala.
R25	Os debates, trabalhos em grupos, passeios.
R30	Dos passeios e atividades fora de sala onde interagimos com a matemática e a natureza.
R34	Quando saímos da escola para fotografar e a visita na coletora de resíduos.
R35	As visitas e os debates.
R37	As saídas da escola.
R40	Visita na coletora e fotografar os lugares com lixo em nossa cidade.
R48	Visitas e fotos do meio ambiente.
R66	A saída da escola para coletar dados e o total de lixo produzido.
R68	As visitas e trabalhos em grupo.
R62	Debates e visitas.
R2	Debates.
R19	Aprender e falar sobre a questão do meio ambiente.
R28	Dos debates com meus colegas.
R51	A gente ter conversado.
R59	Falar sobre o meio ambiente.
R67	Falar dos problemas que acontecem na rua, dividir em sala.
R70	Dos debates, pois nos fizeram entender melhor.
R5	Passeios e os cálculos, 'abriu' mais a mente.
R9	Que tiramos um tempo para pensar sobre nossos atos em relação ao meio ambiente.
R43	Os debates e também o assunto desenvolvido.
Atividades em grupo	
R4	Atividades em grupos.
R3	Os debates, atividades em grupo e construções de gráficos.
R12	Trabalho em grupo...
R14	Dos trabalhos em sala de aula.
R15	Os trabalhos em grupo.
R16	Os trabalhos.
R32	Trabalhos em grupo.

R41	Os trabalhos.
R46	Aprendizagem em grupo.
R53	Trabalhar em grupo.
R55	Atividades em grupo.
R56	Trabalhos em grupo.
R60	Da cooperação em grupo e das situações problemas apresentadas.
R61	Trabalhos em grupo.
R65	Da interação com os colegas.
R72	Trabalhos em grupo.
R17	Nossos debates sobre as questões, as atividades novas que nos trouxeram e as atividades em grupo.
R21	Os gráficos, trabalhos em grupo.
R31	As atividades realizadas em grupos, por conta de expor as diferentes opiniões.
Gráficos e/ou aulas diferentes	
	R1 R11 R33 R36 R64 R74 Os gráficos.
R22	Os cálculos aplicados de forma diferente.
R23	Aulas diferenciadas.
R71	Eu gostei porque as aulas ficam mais interessantes.
A realidade ambiental	
R49	Mostrar a realidade do país.
R63	Sobre a coleta de lixo feita na nossa cidade.
R69	De saber sobre a realidade perto de mim, na minha cidade.
R18	A separação do lixo, a quantidade de árvores cortadas por minuto.
R26	Eu aprendi mais e é sempre bom tratar do meio ambiente.
R27	Aprender sobre o meio ambiente.
R42	Saber a quantidade de lixo reciclado por ano, como é feito a reciclagem.
R29	Os problemas sobre o lixo, gostei muito da matemática para aprender a respeitar.
Nada	
	R44 R47 R50 R54 R58 Nada
R52	Não gostei das atividades, pois gastaram muito tempo e pouco conteúdo.

Quadro 84 - Corpus da unidade temática Gosto pelas atividades

Fonte: Autoria própria.

Apêndice N - Corpus das unidades temáticas dos registros em Diário de Campo

Compreensão de meio ambiente		
Turma	Unidade de registro	Código
9º ano I	Dúvidas se o ser humano faz parte do ambiente. Um estudante não queria ir para o centro da cidade, pois queria fotografar a natureza.	a1
9º ano I	Poucos fotografaram construções e o ser humano.	b1
9º ano II	Questionamentos sobre o que faz parte do meio ambiente.	a2
9º ano III	Alguns fotografaram pessoas, animais e construções.	a3
9º ano IV	Questionamentos se o ser humano, prédios e até mesmo animais fazem parte do meio ambiente.	a4
9º ano I	Na maioria das fotos foram registradas plantas, lixo nas ruas e alguns animais.	c1
9º ano II	A maioria dos estudantes fotografou árvores, flores, animais, hortaliças e lixo nas ruas. Alguns fotografaram lotes vagos com entulhos e os carros nas ruas poluindo.	b2
9º ano III	A maioria dos grupos fotografou árvores, folhagens e flores.	b3
9º ano IV	Grande parte dos estudantes fotografou plantas.	b4
9º ano IV	O ser humano não cuida do ambiente porque se considera superior, segundo um dos estudantes.	c4

Quadro 85 - Corpus da unidade temática Compreensão de meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

Meio ambiente e consumo		
Turma	Unidade de registro	Código
9º ano I	A felicidade está relacionada com a quantidade de bens consumidos.	d1
9º ano II	Muitos estudantes apontaram que a felicidade está relacionada com a quantidade de bens consumidos.	c2
9º ano IV	Concordam com esta resposta	d4
9º ano I	A felicidade por eles proporcionada é momentânea, pois vai surgir outro produto que será visado pelas pessoas.	e1
9º ano II	A felicidade não está relacionada com a quantidade de bens consumidos.	d2
9º ano III	As pessoas estão mais preocupadas com o dinheiro do que com o ambiente e isso afeta a qualidade de vida, a nossa saúde.	c3
9º ano III	Alguns ganham financeiramente com a extração dos recursos, no entanto, todos perdem quanto a qualidade de vida. Existe apenas uma minoria “beneficiada com isto”.	d3
9º ano IV	O que mais vale a pena para o ser humano é o lucro.	d4
9º ano I	O problema da Amazônia afeta a vida no Planeta, portanto, a todos nós. Todos perdem na qualidade de vida e apenas uma minoria ganha financeiramente.	f1
9º ano I	Parece que as pessoas não estão preocupadas com isso e com a qualidade de vida.	g1
9º ano IV	Questionaram quando o homem vai parar de prejudicar a si mesmo em função do alto índice de produção.	e4
9º ano II	Apontaram sobre a importância de comprar somente o que é necessário (consumo consciente), sobre o uso da sacola retornável, reutilizar algumas embalagens e uso de refis de produtos. Acreditam que cada um deve fazer a sua parte e que este é um problema coletivo.	e2

9º ano III	Alguns estudantes costumam separar o lixo em casa, muitos ainda não. No entanto, utilizam sacola retornável. Achem importante consumir somente o necessário. Comentaram que no passado as pessoas produziam menos lixo, pois compravam menos industrializados, existiam menos opções, plantavam seus alimentos e hoje isto já não acontece mais.	e3
9º ano II	Outros grupos conseguiram discutir com facilidade. Durante a socialização apontaram que no Brasil há uma grande produção de produtos industrializados e há muito consumo. Muitas pessoas consomem sem necessidade ou descartam o produto antes do tempo, por isso há uma grande quantidade de RSU.	f3
9º ano IV	Na atividade apontaram que poderiam reduzir somente o tempo de uso do chuveiro e da TV que permanece ligada por muitas horas.	f4
9º ano II	Antigamente não precisava de tanta energia elétrica para sobreviver.	g2
9º ano I	Muitas pessoas são descuidados, deixam o carregador ligado na tomada sem o celular, lâmpadas acesas durante o dia e a TV geralmente permanece ligada sem ter ninguém para assistir (desperdício de energia por descuido). É preciso mais cuidado e iniciativa das pessoas.	h1
9º ano I	A <i>Casan</i> ⁴³ se importa mais com o lucro obtido e não com a situação dos moradores.	i1
9º ano I	Alguns disseram que é necessário o consumo de bastante energia no dia a dia.	j1
9º ano I	A indústria influencia as pessoas para ter mais aparelhos elétricos e tenta criar essa necessidade nas pessoas	k1
9º ano I	Comentaram que a situação em relação ao fornecimento de água no município não está tão boa assim pelo fato de que o rio Macaco já estar bastante poluído e por estarmos utilizando água do aquífero.	l1
9º ano II	As pessoas vão se dar conta destes prejuízos causados ao ambiente.	h2
9º ano II	Não existem leis quanto a isso ou então parece que os representantes políticos não estão preocupados com as questões ambientais. Houve uma discussão sobre a importância de termos conhecimento sobre as questões ambientais para a criação de leis que beneficiem o ambiente. Por isso é importante prestar atenção quando votar.	i2
9º ano II	Comentaram sobre a extinção das espécies de animais em virtude do desmatamento.	j2
9º ano II	As pessoas deveriam plantar e não só extrair.	k2
9º ano III	Isso afeta a qualidade de vida, a saúde das pessoas.	f3
9º ano III	Portanto terão que plantar árvores e cuidar melhor do ambiente.	g3
9º ano III	Comentaram sobre as consequências do desmatamento que atinge os rios, provoca erosão no solo, extinção de espécies de animais e plantas, aumento do efeito estufa e poluição que atinge a todos.	h3
9º ano III	As pessoas até sabem de todas estas consequências, mas não levam em consideração.	i3
9º ano I	A destruição não afeta somente as pessoas que moram próximas da Floresta, mas há consequências para todos pelo fato de que aumenta a temperatura do planeta, o efeito estufa, há alteração das chuvas.	m1
9º ano II	Há extração ilegal de madeira na Floresta.	l2
9º ano IV	Comentaram quanto as consequências do desmatamento: extinção de animais e plantas, aumento da temperatura do Planeta, consequências para os rios e solo.	g4

⁴³ Companhia de água e saneamento do estado de Santa Catarina.

9º ano IV	Questionaram quando o homem vai parar de prejudicar a si mesmo em função do alto índice de produção.	h4
9º ano I	Apontaram sobre o consumismo no país, o crescimento da produção e da população como causas do aumento dos resíduos	n1
9º ano III	Apontaram sobre a grande produção da indústria, o consumismo e o crescimento da população como causas do aumento da produção de resíduos e sobre a questão do mau tratamento do lixo no país, uma aluna comentou que estamos falando sobre o lixo e tem gente que está jogando papel no chão.	j3
9º ano IV	Apontaram sobre a grande produção da indústria, o consumismo e o crescimento da população como causas do aumento da produção de resíduos e sobre a questão do mau tratamento do lixo no país.	i4
9º ano II	Apontaram sobre a grande produção da indústria, o consumismo e o crescimento da população como causas do aumento da produção de resíduos e sobre a questão do mau tratamento do lixo no país.	m2
9º ano II	Construção de duas hidrelétricas naquela região (comentaram que estas causam muitos impactos na natureza, seria melhor o uso de outras fontes de energia como eólica ou solar	n2
9º ano II	Quanto as construções de hidrelétricas apontaram que causam muitos prejuízos ambientais por destruir a fauna e flora de uma região.	o2
9º ano III	Hidrelétricas causam muitos prejuízos ambientais por destruir a fauna e flora de uma região.	k3
9º ano III	Nós não deveríamos estar utilizando água do aquífero ainda, isso seria para o futuro. Então o nosso município não está em boas condições de fornecimento de água.	l3
9º ano II	Questionaram se os bens naturais pertencem a todos, então porque precisamos pagar tão caro pelo seu uso.	p2
9º ano II	A construção das hidrelétricas causam inúmeros impactos ambientais e há várias em construção em cidades próximas da nossa, por isso pagamos mais caro.	q2
9º ano III	O aumento da população também levou a construção de mais hidrelétricas e a quantidade de eletrônicos que utilizamos.	m3
9º ano III	Algumas famílias consomem mais energia devido a quantidade de pessoas que há na casa e devido a quantidade de eletrodomésticos.	n3
9º ano III	No geral, a televisão permanece ligada por um longo período de tempo na maioria das famílias dos alunos e em relação aos outros eletrodomésticos muitos alunos não tem noção por quanto tempo permanecem ligados diariamente.	o3
9º ano III	Comentaram que precisamos de muitos aparelhos elétricos para viver.	p3
9º ano III	A maioria dos alunos acreditam que precisam de muitos aparelhos elétricos, pois são já são dependentes de muitos deles e estes facilitam a nossa vida. Por outro lado, há aparelhos que são comprados, porém acabam não sendo utilizados, pois não são tão importantes. Comentaram que compram porque ‘acham’ que irão utilizar.	q3
9º ano II	As pessoas deveriam ter esses hábitos há muito tempo atrás.	r2
9º ano III	O trabalho de coleta de materiais é um trabalho árduo e pouco valorizado. Falta organização das pessoas para separar o lixo. A maioria opta pelo mais fácil. Se fosse mais exigido, então as pessoas fariam essa tarefa.	r3

9º ano III	Todos poderiam colaborar mais com as pessoas que fazem esse trabalho de coleta de materiais, pois é um trabalho árduo e pouco valorizado. Falta organização das pessoas para separar o lixo. A maioria opta pelo mais fácil. Se fosse mais exigido, então as pessoas fariam essa tarefa.	s3
9º ano IV	A coleta de mais material para reciclagem tornaria a cidade mais organizada. O valor pago aos coletores em relação ao seu trabalho é muito baixo, as pessoas sofrem e se empenham para realizar esse trabalho, é “vergonhoso”, eles estão expostos a vários tipos de doenças (Dani). A maioria das pessoas não separa o lixo. Outros disseram que é alto. Considera importante essa tarefa, poderíamos ajudar coletando também, separando o lixo, reaproveitando materiais que podem servir para outras utilidades, logo a cidade seria melhor, diminui a poluição, lixo nas ruas, terrenos baldios, nos rios, evita enchentes e isso prejudica a nós mesmos. Pri e Duda: Em uma cidade com mais de 20000 habitantes, 7000 kg de plástico coletado é muito pouco. Eles têm um trabalho incrível que melhora o município.	j4
9º ano I	A energia eólica seria uma alternativa, porém provoca muito ruído no entorno.	o1
9º ano II	Os alunos questionaram se de fato é isto que acontece na Floresta. De início parece que eles não acreditaram que há muita destruição dos recursos naturais.	s2
9º ano I	Há desperdício de dinheiro, sobretudo isso um custo para mantê-los funcionando. A mídia acaba “criando a necessidade” nas pessoas para poder vender. Comentaram mais sobre os custos financeiros e não tanto sobre os “custos” ambientais.	p1

Quadro 86 - *Corpus* da unidade temática Meio ambiente e consumo.

Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades		
Turma	Unidade de registro	Código
9º ano I	...dificuldade na construção do gráfico.	q1
9º ano I	...a necessidade de intervenção do professor para auxiliá-los	r1
9º ano I	Uma quantidade expressiva de estudantes apresentou dúvidas e dificuldade para realizar o cálculo de divisão.	s1
9º ano II	...alguns grupos apresentaram dificuldades quanto ao questionário para a interpretação e reflexão no grupo.	t2
9º ano II	Muitos apresentaram dúvidas e dificuldade para realizar o cálculo de divisão.	u2
9º ano II	Apresentaram dificuldade quanto à construção da tabela devido os cálculos.	v2
9º ano II	Erraram o cálculo para o preenchimento da tabela ou a localização do ponto na malha pelo fato de alguns pontos serem representados por números decimais. E ainda, alguns somente localizaram o ponto no plano cartesiano, porém não ligaram para tentar encontrar a reta que representa a função.	w2
9º ano II	Muitos estudantes apresentaram dúvidas e dificuldade para realizar o cálculo de divisão.	x2
9º ano III	Começaram a ler a fatura de água e acharam difícil.	t3
9º ano III	...alguns estudantes desistem facilmente quando não tem ajuda do professor, enquanto outros são mais perseverantes e tentam várias vezes.	u3

9º ano IV	...poucos estudantes conseguiram relacionar as variáveis x e y.	k4
9º ano IV	A maioria teve dificuldade para elaborar a situação problema e também para dialogar sobre o assunto.	l4
9º ano II	“Ainda não entendi o gráfico!”, disse a estudante.	y2
9º ano IV	Alguns grupos apresentaram dificuldade para escrever o texto referente à situação problema, em expressar as ideias, a lei da função e interpretar o gráfico. Um grupo precisou refazer a atividade (dificuldade quanto às variáveis). Pouca participação para discussão. Preferiram se expressar na forma escrita.	m4
9º ano I	Apresentaram dificuldade na construção do gráfico devido o uso de números decimais.	t1
9º ano II	Houve a necessidade de construir os gráficos no quadro para a correção pelo fato de que alguns alunos não conseguiram construí-los corretamente.	z2
9º ano III	Apresentaram dificuldade com a divisão, com a multiplicação devido os números decimais e para expressar a lei da função.	v3
9º ano IV	Em grupo, apresentaram dificuldade para chegar na lei da função e também para o cálculo da divisão.	n4
9º ano I	Quanto aos modelo, no início tiveram um pouco de dificuldade para elaborar a situação-problema.	u1
9º ano IV	Nem todos os estudantes demonstraram empenho e interesse, principalmente quanto a coleta de dados.	o4
9º ano II	Um estudante comentou que gostou muito da aula pelo fato de haver diálogo e também porque ele conseguiu entender a explicação. O outro aluno comentou que gostou muito do diálogo.	A1
9º ano II	Na visita da coletora, muitos deles se mostraram muito interessados, fizeram várias questões para os funcionários da empresa.	B2
9º ano I	A turma demonstrou bastante empenho e interesse.	v1
9º ano III	Mostraram facilidade para a lei da função e sua interpretação	w3
9º ano I	Durante a visita muitos deles se mostraram muito interessados, fizeram várias questões aos funcionários da empresa.	w1
9º ano II	Mostraram-se muito interessados, fizeram várias questões para os funcionários da empresa.	C2
9º ano III	Mostraram facilidade para a lei da função e sua interpretação.	x3
9º ano I	Demonstraram bastante interesse pela atividade, trocaram várias ideias no grupo e a maioria conseguiu fazer a atividade.	x1
9º ano III	Alguns estudantes se empenharam e se mostraram muito interessados.	y3

Quadro 87 - Corpus da unidade temática Desenvolvimento das atividades

Fonte: Autoria própria.

Ambiente interativo		
Turma	Unidade de registro	Código
9º ano I	Eles gostaram do ambiente interativo	w1
9º ano I	Foi possível analisar o gráfico da função, a tabela e a animação, por meio da qual os alunos comentaram que o desmatamento não acontece sempre nos mesmos locais, mas em regiões diferentes da Floresta.	y1
9º ano I	O ambiente interativo auxiliou muito para a reflexão sobre a extração dos recursos naturais pelo fato da animação.	z1

9º ano II	Talvez a mídia mostra os locais onde ainda o desmatamento é pouco visível, disse o estudante. A simulação interativa proporcionou uma melhor visualização sobre o processo de destruição da Floresta, portanto, a animação auxiliou bastante. Eles gostaram muito do ambiente interativo.	D2
9º ano II	Gostaram muito da atividade.	E2
9º ano IV	Gostaram muito do ambiente interativo.	p4
9º ano IV	Possibilitou uma melhor compreensão do que acontece na Floresta.	q4
9º ano IV	Em relação ao outro modelo, estudantes de um grupo comentaram que não haveria possibilidade de reduzir o tempo de uso da máquina de lavar e nem do ferro de passar, pois na casa há a necessidade de utilização desses aparelhos por aquele determinado período de tempo, então reduziriam apenas o uso da televisão e do chuveiro. No geral, a televisão permanece ligada por um longo período de tempo na maioria das famílias dos alunos. Alguns alunos apontaram que é necessária uma grande quantidade de aparelhos elétricos, pois facilitam a nossa vida e trazem comodidade. Outros falaram que há um custo para adquiri-los e para mantê-los funcionando. Poderiam ser utilizados outros recursos ao invés de produtos que funcionem apenas com energia elétrica.	r4
9º ano I	No Laboratório de Informática foi utilizados os dois modelos, perguntaram porque o gráfico construído com pontos pretos se distancia do gráfico vermelho quando o Cosip aumenta.	A1
9º ano I	Gostaram da visita e das atividades do laboratório. Pediram mais atividades no laboratório.	B1
9º ano I	A respeito das atividades comentaram que não tem como reduzir o uso de alguns aparelhos tal como geladeira, ferro elétrico e máquina de lavar, pois consideram como essenciais para o auxílio das atividades domésticas.	C1

Quadro 88 - *Corpus* da unidade temática Ambiente interativo

Fonte: Autoria própria.

Modelagem Matemática		
Turma	Unidade de registro	Código
9º ano I	Perceberam que esta quantidade de tempo pode diminuir se as pessoas consumirem mais e o ritmo de produção aumentar.	D1
9º ano I	Afirmaram que dependendo da cidade, a quantidade de RSU produzida diariamente pode ser maior ou menor, pois em alguns locais as pessoas consomem mais industrializados (cidades maiores) enquanto que em pequenas cidades as pessoas costumam plantar alguns tipos de alimentos. Em relação aos cálculos sobre a coleta de RSU no município comentaram que a média de produção de resíduos do nosso município está acima da média nacional.	E1
9º ano II	Ao comparar o resultado apresentado pelo modelo obtido e os dados coletados pela professora na empresa <i>Tucano</i> comentaram que os valores obtidos no modelo e o apresentado pela empresa de coleta são próximos e isto se justifica porque o município produz mais RSU do que o coletado pela empresa, assim uma parte deste lixo vai para locais inadequados: lotes vagos, canteiros nas ruas, rios e acabam contaminando o ambiente e proliferando doenças. Ou ainda, o município produz uma quantidade de RSU abaixo da média nacional.	F2

9º ano II	Comentaram que a quantidade coletada no município se aproxima com o cálculo que foi feito em sala de aula, pois a quantidade coletada não apresenta os RSU da zona rural. Ou ainda, a quantidade de RSU produzida no município está abaixo da média nacional. No entanto, os valores são aproximados.	G2
9º ano III	Estimaram que em torno de 2000 a 3000 Kg de RSU diário no município não são coletados e então vão para destinos incorretos.	z3
9º ano II	Afirmaram ao comparar os resultados, que nem todo o lixo produzido na cidade é coletado pelo fato de que há pessoas que não colocam o lixo em sacos plásticos, deixam solto na lixeira, então a empresa não coleta. Alguns tipos de resíduos a empresa também não coleta como vidro. Isso contribui para aumento do mosquito da dengue	H2
9º ano II	Também comentaram que nem todos produzem aquela quantidade de resíduos. De fato, apontei que aquele resultado é uma média, então alguns produzem mais e outros menos.	I2
9º ano IV	Eles perceberam que os dados do relatório são aproximados ao resultado que foi encontrado no modelo, portanto concluíram que o dado apresentado no texto é verdadeiro. Foi discutido então sobre “a ideologia da certeza”, de que nem sempre os números representam a realidade de maneira verdadeira.	s4
9º ano II	O valor pago pelo papelão é muito baixo, se fosse pago um valor maior incentivaria o trabalho de coleta. Porém muitos fazem esse tipo de trabalho pelo fato de não ter outra fonte de renda. Por outro lado, é um material que pode ser encontrado facilmente para coleta. Se fosse pago um valor maior, incentivaria a coleta e contribuiria mais para o meio ambiente.	J2
9º ano I	“Assim pagamos um valor cada vez maior pelo uso da energia elétrica.”, disse o estudante.	F1
9º ano I	As atividades requerem bastante reflexão por parte dos estudantes e diálogo no grupo. No geral, os grupos interagiram bem.	G1

Quadro 89 - Corpus da unidade temática Modelagem Matemática

Fonte: Autoria própria.

Apêndice O - *Corpus* das unidades temáticas das entrevistas de Grupo Focal

Compreensão de meio ambiente	
Unidade de registro	Código
... é tudo o que age ao redor da gente, então a gente participa do meio ambiente	R1.1
Eu acho que o ser humano ele é da natureza porque ele surgiu na natureza, entendeu?	R2.1
...a gente foi mudando de ideia vendo que não era só isso, só a natureza, e sim tudo o que está a nossa volta, pessoas, móveis...	R3.1
Todos formamos um ecossistema.	R4.1
A gente até fotografou umas que a gente “tava” junto, daí apareceu a foto do grupo, mas a gente não apresentou a foto, mas a gente havia tirado.	R5.1
É que a maioria das pessoas acham que é só florestas, rios, só as coisas boas e não as ruins que fazem mal.	R6.1
Condição de vida.	R7.1
Por nos considerarmos superiores.	R8.1
Inteligência [...] Ganância.	R9.1

Quadro 90 - *Corpus* da unidade temática Compreensão de meio ambiente

Fonte: Autoria própria.

Aspectos da relação homem-ambiente	
Unidade de registro	Código
Pra ganhar dinheiro. [...] Economia.	R1.2
Porque o ser humano é tipo uma espécie da natureza mais desenvolvida, então ele prepara mais a tecnologia, essas coisas. Então ele vai tirar recursos da natureza para se desenvolver na economia e na sociedade.	R2.2
A maior preocupação é visar lucro.	R3.2
Ele só pensa em dinheiro, em lucro...	R4.2
...o ser humano deixa, tipo ele pensa mais na economia do que na sua vida, entendeu? ele prefere mais dinheiro, lucro do que a própria vida, entendeu? Ele pensa só na economia, em dinheiro e não pensa na saúde o que vai acontecer pela frente.	R5.2
... ele não pensa muito no amanhã, ele pensa em si, no agora, em ganhar dinheiro, ter riquezas [...].Não pensa que o amanhã vai ser tão importante como nosso meio ambiente bem cuidado.	R6.2
... elas procuram mais lucro do que tentar salvar o meio ambiente, daí por isso que elas não dão muita bola, querem obter mais lucro.	R7.2
...a ganância não era tão grande, cada vez pensa mais no lucro.	R8.2
...o consumo toca o mundo [...] aquela barragem lá de Mariana, tudo o que aconteceu foi por causa de dinheiro. Eles não quiseram gastar mais dinheiro pra investir, para proteção e aconteceu aquele acidente.	R9.2
...as pessoas acham que tem dinheiro e com esse dinheiro vão conseguir fazer tudo	R10.2
A qualidade de vida tem diminuído. [...] por causa da poluição das fábricas que destruiu a camada de ozônio.	R11.2
...existia menos exploração, agora existe mais. [...] Eu acredito que não adianta nada você morar numa mansão no meio de uma favela. Então não pensar só em si, pensar em todo o mundo pra todo mundo viver bem, porque se as pessoas estiverem bem, você vai estar bem.	R12.2
Já tá tendo algum resultado, falta de água, tempestade fora de hora.	R13.2

Isso não é consequência de um agora, é consequência do tempo que já passou.	R14.2
...tá acabando, se vão tirando, tirando, tirando, vai acabar.	R15.2
Hoje em dia já existe tanto lixo, que até traficam lixo para outros países.	R16.2
...elas pensam vamos deixar para a próxima geração que na próxima eles vão cuidar e a próxima pensa a mesma coisa e cada vez vai agravando mais.	R17.2
...enquanto o pior não acontecer com a gente ele não vai parar. Só depois que acontecer ele vai poder ver que não vai mais ter como voltar atrás. [...] Ele não tá ciente do que pode acontecer, as coisas ruins que pode acontecer com ele, com nós.	R18.2
Eles não estão se preocupando com nossos filhos, com os filhos dos nossos filhos, eles tão se preocupando com o agora, eles acham que os descendentes deles vão sobreviver das riquezas e não dos recursos que tem na natureza.	R19.2
...mas será que ele sabe das consequências que vai acontecer? Ele se importa com agora, com ele mesmo, ele não liga para o amanhã ou pra dois ou dez anos.	R20.2
Com o aumento da população, mais consumismo vai haver e mais recursos vão tirar pra fazer o produto para vender.	R21.2
...as pessoas consomem coisas que não precisam [...] antigamente, eles não consumiam tanto	R22.2
Para quem tem condição melhor fica mais fácil, pode comprar mais coisas.	R23.2
Daí é ostentação. Quanto mais tem, mais quer.	R24.2
Ele pensa só na economia, em dinheiro e não pensa na saúde, o que vai acontecer pela frente.	R25.2
Eles não estão se preocupando com nossos filhos, netos, eles estão se preocupando com o agora, eles acham que os descendentes deles vão sobreviver das riquezas e não dos recursos que tem na natureza.	R26.2
Porque com o desmatamento eles lucram com a madeira que eles vendem, mas com toda essa retirada da madeira, vai vim... o mundo vai retribuir com tsunamis, essas coisas.	R27.2
“[...] elas pensam vamos deixar para a próxima geração, que a próxima vai cuidar. A próxima geração pensa a mesma coisa e cada vez vai agravando mais”	R28.2
Vai ser bem trágico.	R29.2
Transtornado.	R30.2
Vai ser bem ruim pra eles, pois...	R31.2
Eles não pensam no que vêm depois, eles pensam no hoje.	R32.2
Por exemplo, desmatando, mas será que ele sabe das consequências que vai acontecer? Ele se importa com agora, com ele mesmo, ele não liga para o amanhã ou para dois ou dez anos.	R33.2
Claro que conhece! Sabem, mas não estão nem aí [...].	R34.2
Prédios, sujeira e gente drogada.	R35.2
Sem árvores. Não vai mais ter ambientes verdes.	R36.2
...ao invés deles lá fazer um reflorestamento pra derrubar e fazer um móvel com a madeira, pra eles é mais barato ir lá comprar uma propriedade e derrubar um Pau de Angico, Agavia porque tá lá já plantado há anos e é uma madeira mais rara, mais cara.	R37.2
Por isso mesmo que vão retirando as coisas e tem a reciclagem.	R38.2
Pra tentar amenizar um pouco o problema.	R39.2
Eu acho que fica só a poluição do meio ambiente.	R40.2
É direito igual para todos!	R41.2

Ele não está cortando as árvores nativas, ele está plantando e assim mesmo ele está ganhando seu lucro.	R42.2
E assim mesmo ele está fazendo mal, porque o Eucalipto prejudica o solo.	R43.2
A gente tem que plantar e utilizar também.	R44.2
O ser humano, eu acho que ele só vai mudar a opinião dele quando ele ver que tá tudo no fim já. Quando ele já não tem como garantir a vida.	R45.2
...eles passam a propaganda para fazer a gente pensar que o que a gente tem vai fazer a gente infeliz, é ruim. Tem que comprar mais, mais para ser melhor.	R46.2
...um quer comprar mais que o outro e assim as indústrias produzem mais e vão buscar mais recursos naturais. Se todo mundo tivesse igual, não teria essa...	R47.2
Loucura.	R48.2
Quanto mais eles tiram, com mais dinheiro eles ficam, e a gente fica só comprando.	R49.2
É, o lucro é só para quem é dono das empresas.	R50.2
...a gente consome coisas que não são necessárias, sendo assim a gente também tá tirando as matérias primas. As indústrias só produzem porque nós compramos.	R51.2
...as pessoas consomem coisas que não precisam e acham que precisam de muita coisa pra viver.	R52.2
Praticamente o consumo toca o mundo.	R53.2

Quadro 91 - Corpus da unidade temática Aspectos da relação homem-ambiente

Fonte: Autoria própria.

Crise ambiental	
Unidade de registro	Código
A propaganda não basta, entendeu? A propaganda não vai mudar nada. [...] O que basta é a sua tentativa, a sua intuição, 'tipo'... a ação em tentar mudar a vida, entendeu? Não por uma propaganda, você tem que ter consciência de que você vai ter que mudar seu jeito de ser, e mudar seu jeito de ser no meio ambiente também, entendeu?	R1.3
A propaganda sobre o meio ambiente também não é tão chamativa quanto no celular.	R2.3
...a TV só tá preocupada com o próprio dinheiro que ela vai ganhar com a propaganda.	R3.3
A gente ouve, mas não dá muita bola.	R4.3
Passam o básico pra gente saber o que tem que fazer.	R5.3
Por cima assim...	R6.3
Só da sacola retornável.	R7.3
A Globo passa bastante propaganda da natureza	R8.3
Causa impacto na vida das pessoas que tem interesse em ajudar.	R9.3
Não se preocupam, eu acho.	R10.3
Importantes são, mas não passa o suficiente para conscientizar muitos.	R11.3
A mídia poderia, como ela tem um alcance muito grande, [...] dar auxílio maior para contribuir.	R12.3
...talvez a ciência até ajude, a tecnologia ou qualquer coisa que eles façam. Durante alguns anos até pode ajudar, mas não vai ajudar para sempre. Uma hora não vai mais ter solução para isso.	R13.3
Acho que teria que mudar o tipo que as pessoas estão extraindo da natureza. Agora estão inventando 'tipo' veículos elétricos, energia eólica. Teria que estudar mais e descobrir novos tipos de extração.	R14.3
Eu acho que não. Porque mesmo com mais tecnologia, mais doenças vão surgir.	R15.3
É bom por um lado e ruim por outro.	R16.3
Em alguns casos de doenças a solução está no meio ambiente, nas plantas, até animais.	R17.3

A tecnologia é boa por um lado porque ela pode ajudar a curar, mas ela não pode curar todo mundo porque nem todo mundo tem condição.	R18.3
Pois assim, nunca aconteceu algo ruim com a gente até hoje em relação ao meio ambiente, então ele acha ainda, por causa do conhecimento dele, ele acha que não vai acontecer, que só vai poder ver as consequências mesmo depois que o pior acontecer.	R19.3
... tem que mudar o ser humano e não inventar coisas para tentar mudar. Não adianta inventar máquinas, mas o ser humano continuar o mesmo.	R20.3
Eu acho que todos temos que ter conhecimento sobre o que a gente causa no meio ambiente, porque se eu tenho consciência do meio ambiente e o outro tem também, mas não quer usar, então eu também não vou usar, entendeu? Isso é falta de incentivo do próximo, entendeu?	R21.3
Eu acho que aqui na escola deveria ter uma punição bem severa para aqueles que abrem as torneiras e deixam abertas porque assim vai gastar muita água, teria que fazer pagar.	R22.3
Eu acho que a humanidade nunca vai conseguir ter paz com a natureza. [...] têm muitas pessoas que estão começando a se conscientizar sobre poluição, desmatamento, mas as pessoas...	R23.3
Porém, mesmo as pessoas se conscientizando cada vez mais com isso, plantando árvores e tudo mais, as empresas não vão parar de cortar ou de poluir, não vão parar de faturar, de lucrar com isso, sei lá, porque as pessoas estão querendo defender uma causa como a natureza, elas não vão parar de produzir por causa disso.	R24.3
Ou talvez a gente esteja ciente do que a gente pode fazer para melhorar, mas a gente não faz porque, ah, vamos deixar pra outra hora, né...	R25.3
Na verdade as pessoas até vê, nossa! Mas deixe, isso não vai dar nada. Não vai acontecer nada, a gente ainda tem muita água, muita árvore, não vai acontecer nada. Elas nem se preocupam.	R26.3
A minha mãe disse que é ela que paga. Estava lavando a calçada com a mangueira, eu disse que estava gastando água, ela disse sou eu quem pago.	R27.3
Mas desde pequeno eu aprendi que quando estivesse escovando os dentes deveria fechar as torneiras, apagar a luz sempre [...].	R28.3
Eu acho que você tem que ter consciência, mas você tem que agir. Porque se você só for consciente e continuar fazendo, não vai mudar nada.	R29.3
As pessoas precisam agir. [...] Depende de cada um.	R30.3
Mas não adianta vocês ter a consciência disso se os outros não têm!	R31.3
Bem por isso que eu falei, vai da consciência de cada um.	R32.3

Quadro 92 - *Corpus* da unidade temática Crise Ambiental

Fonte: Autoria própria.

Tratamento da temática ambiental na escola	
Unidade de registro	Código
...deveria ter uma matéria própria para a gente estudar sobre os danos e o que fazer, tentar ajudar.	R4.1
...com o tempo você não vai precisar de uma matéria sobre o que você vai ter que fazer com o meio ambiente	R4.2
Só meio ambiente.	R4.3
Acho que separa uma matéria para o meio ambiente.	R4.4
A matéria não vai te mudar, então vai precisar de consciência e não de uma matéria. [...] Eu acho que nas disciplinas a gente não deveria estudar sobre a natureza, a gente deveria agir, ajudar a resolver o problema, entendeu? Ajudar a plantar árvores, recolher lixo, organizar a natureza, entendeu?	R4.5

É porque independente de aprender ou não, no futuro a gente vai sofrer com as consequências.	R4.6
Eu acho que as pessoas só pensam na hora, mas depois, com o tempo, esquecem	R4.7
Acho que em algumas aulas por bimestre e em todas as matérias	R4.8
Acho que desde lá da creche, com os pequenos, até... Porque daí fala um pouco, daí o 'cara' esquece e daí volta a falar. E assim já cresce sabendo.	R4.9

Quadro 93 - Corpus da unidade temática Tratamento da temática ambiental na escola

Fonte: Autoria própria.

Desenvolvimento das atividades	
Unidade de registro	Código
O modo da explicação. Porque a professora fez outro tipo de explicação, diferente, entendeu? [...] antes eu não tinha noção da proporção que estava, mas com os estudos em matemática a gente pôde ter uma compreensão melhor do conteúdo e até aonde já chegou a destruição do meio ambiente.	R5.1
Usando outros fatores pra gente compreender mais a matemática e também o que a gente tá sofrendo na natureza, na nossa sociedade. A professora explicou sobre isso e matemática ao mesmo tempo, entendeu? A professora explicou os dois assuntos em um só.	R5.2
... antes a gente pensava que não podia dar tanta bola, mas a gente foi vendo os cálculos das árvores, lixos, vimos que é muito e por isso é que deu uma mudada no que a gente pensava porque antes eu não dava muita bola.	R5.3
Eu acho que pelo fato da gente ver números, ajudou muito.	R5.4
Eu acho que pelo fato da gente utilizar informações reais e não só os cálculos isso acabou chamando mais atenção de todos. [...] Eu acho que pelo fato de não ter mostrado números, pelo menos eu não vi números nas outras vezes, eu acho que não foi tão, tão importante assim. Eu não sabia da gravidade do problema.	R5.5
A maioria das pessoas não tem noção da quantidade...como pode causar.	R5.6
... através daqueles cálculos, daqueles probleminhas que nós fizemos, nós podemos ver a gravidade que era aquelas árvores desaparecendo em um ano, dias [...].	R5.7
A quantidade de árvores que é desmatada em um mês e a quantidade de lixo que é produzida, que também é muito alta.	R5.8
A quantidade de lixo no nosso município, eu achei bastante. [...] A gente supôs que cada um produz em torno de 1Kg, mas a gente foi perceber que é muito mais que essa quantidade de lixo por pessoa. Então isso é bastante, ainda mais num município pequeno como o nosso, a quantidade de lixo é bem grande. Isso que nem todo lixo produzido chega aos locais corretos.	R5.9
E nas casas, o que a gente fez... A quantidade de lixo produzida em cada família.	R5.10
Eu acho que precisa de mais, tipo matemática para mostrar os números, para a gente ter uma base do quanto que o planeta é afetado.	R5.11
Na verdade, o que me chamou atenção foi o tanto de árvores destruídas em tantos minutos. Se eu começar a ter uma preocupação sobre isso, a gente vai cuidar mais, desde a questão de jogar lixo, não vou jogar, vou pôr na lixeira, no devido lugar.	R5.12
Para mim houve mudança porque antes eu só havia estudado o problema e o que ele causa e esse ano foi estudado mais números. [...] O que me chamou atenção foi a quantidade de árvores desmatadas por minuto e o cálculo da fatura de energia.	R5.13
Tem coisa que a gente paga que eu não sabia.	R5.14
E às vezes nem funciona.	R5.15

Não. Eu sabia que esses tipos de serviços eram pagos por impostos, mas eu não sabia quais impostos.	R5.16
Para mim foi bom para olhar de outra forma para a natureza, não só pelo belo que ela tem.	R5.17
Ah, foi bom porque deu para ver de outra forma tanto a matemática quanto...	R5.18
Ah, ficou mais fácil.	R5.19
... Para mim facilitou muito. [...] Mas ajudou muito, quem não sabia... [...] Mas se vai trabalhar em uma empresa vai precisar de tudo isso, vai envolver isso também. [...] Eu gostei. O Bruno também gostou. [...] Ah, eu achei legal.	R5.20
Os gráficos. [...] Ficou melhor para compreender.	R5.21
Eu aprendi equações e estatística. Não sabia nada.	R5.22
Eu acho que é bom inovar, é uma coisa diferente. Não só focar no livro.	R5.23
Uma das coisas que eu entendi um pouco mais foram os gráficos.	R5.24
Não sei na verdade porque você trouxe os problemas e a gente teve que fazer a resolução da mesma forma que a gente ia fazer com a matemática 'normal'. Então você trouxe os problemas na forma de... sobre o desmatamento, essas coisas, mas em si, a matemática estava junto. Deu pra esclarecer um pouco mais. [...] De estatística que a gente faz a porcentagem com a regra de três, ficou bem mais claro para mim com o auxílio da tabela, entendeu? As funções ainda estão meio confusas por causa de algumas atividades, eu acho.	R5.25
No começo eu não curtia muito, mas depois eu comecei curtir.	R5.26
...que deu uma mudada no que a gente pensava porque antes eu não dava muita bola. [...] Mudou para melhor. No começo não deu para entender, mas depois de duas ou três aulas ficou mais fácil, daí ficou melhor do que antes. [...] Fica mais fácil com uma situação real do que só o cálculo, cálculo e conteúdo do livro.	R5.27
Não tem muito a ver matemática com meio ambiente. [...] Porque a gente está acostumado a fazer cálculos. Porque a gente está acostumado com a matemática, digamos assim, 'normal', com cálculos, com exercícios... Ficou meio estranho. [...] Mas é que são coisas diferentes, não o que a gente estava acostumado, por isso que é ruim.	R5.28
[...] Eu nunca tinha estudado o meio ambiente na matemática. Na verdade em nenhuma matéria eu estudei. A gente fez (cálculos), mas não da maneira que a gente fazia antes. A gente fez menos. Eu prefiro antes!	R5.29
É, foi de uma maneira diferente que a gente estava acostumado. É isso que a gente está querendo dizer. Confunde a nossa cabeça. Meio ambiente, cálculo, é muita coisa.	R5.30
Difícil!	R5.31
Matemática já é muito difícil, aí piora tudo.	R5.32
Acho que separa uma matéria para o meio ambiente.	R5.33
'Tipo' se de repente surgisse algum projeto, mas não que relaciona com as matérias. 'Tipo'...	R5.34
Que não envolva cálculos, que envolva só o meio ambiente	R5.35
Envolveria só a poluição, a reciclagem, essas coisas assim. Mas, não matemática.	R5.36
Depende de cada um. Teve gente que entendeu bem o conteúdo, outros não, então para uns facilitou, e para outros não.	R5.37

Quadro 94 - Corpus da unidade temática Desenvolvimento das atividades

Fonte: Autoria própria.