



UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL

ANA CRISTINA SILVA DE SOUZA BAQUEIRO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

SALVADOR
2018

ANA CRISTINA SILVA DE SOUZA BAQUEIRO

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Ambiental da Universidade Católica do Salvador, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Santos Tinoco

Co-orientadora: Prof.^a Dra. Patrícia Carla Barbosa Pimentel

**SALVADOR
2018**

ANA CRISTINA SILVA DE SOUZA BAQUEIRO

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Ambiental, da Universidade Católica do Salvador, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Planejamento Ambiental.

Ana Cristina Silva de Souza Baqueiro

Aprovada em, Salvador/BA, ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Moacir Santos Tinoco
(Orientador)

Prof.^a Dr.^a Patrícia Carla Barbosa Pimentel
(Coorientadora)

Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Macêdo de Alencar – UCSAL
(Membro Interno)

Prof.^a Dr.^a Ana Sueli Teixeira de Pinho – UNEB
(Membro Externo)

Dedico este trabalho a minha mãe, Gersonita, e ao meu esposo, Benito, pelo apoio e incentivos perante o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos e a todas que contribuíram direta ou indiretamente na realização desse trabalho, em especial:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Moacir Tinoco, pelo acolhimento, pelos ensinamentos e pela paciência na construção desta dissertação;

À minha Co-orientadora, Prof.^a Dra. Patrícia Carla Barbosa Pimentel, por suas sugestões e contribuições dispensadas à realização deste;

À minha mãe, Gersonita, mulher guerreira, por seu exemplo de vida;

Aos meus irmãos Sandra Márcia e Eliomar, pelos incentivos, apoio moral e afetivo, pois mesmo de longe estavam sempre presentes. Obrigada por tudo.

Aos meus familiares pela compreensão e apoio dispensados.

Aos colegas do Colégio Municipal Profa. Lídia Coelho Pinto, em particular, à Direção, nas pessoas de Adilza, Cleide e Kathleen, à coordenação e à secretaria, a Ubaíra, Rafaela e Bárbara, pela prontidão e contribuição para esta pesquisa.

Aos colegas do Colégio Estadual Prof. Rômulo Almeida, pelo apoio concedido.

Às amigas e colegas de trabalho, Alina Braga e Fernanda Meneses, pelos constantes incentivos.

Aos colegas e professores do curso de mestrado, pela colaboração e troca de conhecimentos, fundamentais para a minha caminhada.

Ao meu esposo, Benito Baqueiro, pelo carinho e compreensão nos momentos difíceis, que não foram poucos, durante esta jornada, sempre me fazendo acreditar que conseguiria finalizar mais uma etapa do meu percurso acadêmico.

MUITO OBRIGADA.

*“Não faz mal que seja pouco,
o que importa é que o avanço de hoje seja maior que o de ontem.
Que nossos passos de amanhã sejam mais largos que os de hoje.”*

(Daisaku Ikeda)

RESUMO

Um dos desafios da escola atual encontra-se na busca por uma abordagem interdisciplinar para assuntos que são tratados disciplinarmente. A pesquisa que deu origem a esta dissertação foi constituída a partir da articulação entre temas de extrema relevância no currículo formativo da educação básica, Educação Matemática (EM) e Educação Ambiental (EA), na vertente da ação pedagógica. Para isso, o presente estudo objetivou realizar um diagnóstico sobre o conhecimento, matemático e ambiental, dos estudantes do ensino fundamental II, a partir da realidade da comunidade em que estão inseridos. A pesquisa exploratória, para confecção deste trabalho, caracterizou-se metodologicamente pela análise quantitativa a partir de dados coletados por meio de questionário estruturado. Utilizou-se para esse diagnóstico, a análise descritiva e multivariada, com aplicação de Análise de Componente Principal (PCA) para determinar comportamentos e padrões desses estudantes. Os resultados encontrados indicaram que os estudantes apresentaram dificuldade em articular conhecimentos adquiridos no ambiente escolar com as situações vivenciadas na comunidade local, sendo um indicativo de que esses conhecimentos podem e devem ser trabalhados de forma conexas ao ligar EM e EA. O grande desafio deste trabalho é propor um planejamento que possa possibilitar um aprendizado significativo.

Palavras-chaves: Interdisciplinaridade. Matemática. Questões Ambientais.

ABSTRACT

One of the challenges of the current school lies in the search for an interdisciplinary approach of subjects that are treated in a separated way. The research that gave rise to this dissertation was constituted from the articulation between subjects of extreme relevance in the formative curriculum of the basic education, such as Mathematics Education (ME) and Environmental Education (EE), through a pedagogical aspect of action. Aiming this, the present study searched to make a diagnosis about the mathematical and environmental knowledge, of the second cycle of the elementary school students, based on the reality of the community in which they are inserted. The research was characterized methodologically by the quantitative analysis from data collection through a structured questionnaire. Descriptive and multivariate analyzes was used for this diagnosis, applying the exploratory Principal Component Analysis (PCA) in order to reveal the behavior patterns of these students. The results indicated that the students presented a certain difficulty in articulating knowledge acquired in the school environment with the situations experienced in their local community, as such, being an indication that this knowledge can and should be worked in a connected way when integrating ME and EE. The great challenge of this work is to propose a plan that can enable meaningful learning among these two subject.

Keywords: Interdisciplinarity. Mathematics. Environmental issues.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Mapa de Camaçari – BA e seus Distritos.....	38
Figura 2 – Áreas de Proteção Ambiental do Município de Camaçari-Ba.....	39
Figura 3 – Movimento Hippie e Projeto Tamar em Arembepe - BA.....	40
Figura 4 – APA do Rio Capivara – Camaçari/BA	42-43
Figura 5 – Localização de Área Arembepe – Camaçari/BA	43
Figura 6 – Impacto do crescimento populacional e ocupação do solo.	44
Figura 7 – Atividades Artesanais desenvolvidas em Arembepe – Camaçari/BA.....	45
Figura 8 – Manifestações culturais desenvolvidas em Arembepe – Camaçari/BA....	45
Figura 9 – Localidade de Arembepe	46
Figura 10 – Nota do IDEB dos últimos anos do Colégio Prof. ^a Lídia Coelho Pinto ...	47
Figura 11 – Registro da aplicação do questionário nas turmas selecionadas	51
Figura 12 – Percentagem de Estudantes que responderam o questionário.....	54
Figura 13 – Frequência relativa dos Estudantes por Idades	56
Figura 14– Tempo de moradia na região	56
Figura 15 – Alternativa dos estudantes para deslocamento de casa para a escola..	57
Figura 16 – Responsável(is) dos estudantes pela manutenção da família.....	58
Figura 17 – Relação dos estudantes com a disciplina matemática	59
Figura 18 – Visão da Matemática em relação às outras disciplinas	60
Figura 19 – Relação da matemática e o dia a dia	61
Figura 20 – Abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática.....	61
Figura 21 – Concepção de Meio Ambiente dos Estudantes.....	63
Figura 22 – Atribuição de cuidar do Meio Ambiente	64
Figura 23 – Época para iniciar aprendizagem sobre Meio Ambiente	64
Figura 24 – Identificação de Unidades de Conservação ou Área de Proteção na localidade de Arembepe.....	65
Figura 25 – Estimativa de extensão/tamanho da Unidade de Conservação ou Área de Preservação na região	65
Figura 26 – Geração de impactos ao meio ambiente.....	67
Figura 27 – Impactos ambientais no ambiente escolar	67
Figura 28 – Estimativa dos estudantes matriculados - LCP em 2017	68
Figura 29 – Impactos ambientais na Comunidade	68

Figura 30 – Estimativa de habitantes na Comunidade em 2017	69
Figura 31 – PCA 6º ano.....	70
Figura 32 – PCA 9º ano.....	75
Figura 33 – PCA 6º ano e 9º ano	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese - Relação entre Matemática e a realidade.....	20
Quadro 2 – Escolas da Comunidade de Areembepe	50
Quadro 3 – Quadro síntese (relação entre as tarefas e os conteúdos)	84

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Número de Estudantes Matriculados no Colégio Mun. Prof. ^a Lídia Coelho Pinto em 2017	50
Tabela 2 – Turmas selecionadas por turnos no Colégio Mun. Prof. ^a Lídia Coelho Pinto em 2017	51
Tabela 3 – Percentual de Estudantes Entrevistados x Matriculados - LCP 2017.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CF	Constituição Federal
CM	Concepção de Matemática
CAA	Concepção e Atitudes Ambientais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EA	Educação Ambiental
EM	Educação Matemática
IA	Impacto Ambiental
MMM	Movimento da Matemática Moderna
ONU	Organização das Nações Unidas
PCA	Análise de Componente Principal
PCN	Parâmetro Curricular Nacional
PMC	Prefeitura Municipal de Camaçari
PNAP	Plano Nacional de Áreas Protegidas
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PS	Perfil Socioambiental
s	Desvio Padrão
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
\bar{x}	Média

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS DA MATEMÁTICA	19
2.2 A VISÃO CONTEMPORÂNEA DA CIÊNCIA E DA MATEMÁTICA	21
2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	23
2.4 BREVE HISTÓRICO DO MOVIMENTO E DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS	26
2.4.1 Educação Ambiental	28
2.5 INTERDISCIPLINARIDADE	33
2.6 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO PARA APLICAÇÃO NO MUNDO REAL	34
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	38
3.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE CAMAÇARI-BA	38
3.2 COMUNIDADE DE AREMBEPE	40
3.3 AMBIENTE ESCOLAR	46
4 MATERIAL E MÉTODOS	48
4.1 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	48
4.2 POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRAGEM	49
4.3 MÉTODOS DE COLETA	51
4.4 ANÁLISES DE DADOS	52
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
5.1 ANÁLISE DESCRITIVA	54
5.2 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA)	70
6 PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	83
7 CONCLUSÃO	86
REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

Um dos desafios da escola atual encontra-se na busca por uma abordagem interdisciplinar para assuntos que são tratados de maneira disciplinar. Desde muito cedo, nas escolas, “obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento” (MORIN, 2001, p.15). Já existem, entretanto, Políticas Educacionais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n.º 9.394/96 e Políticas Ambientais, como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) Lei n.º 9.795/99 (BRASIL, 2017d), que propõem tratar questões ambientais, entre outros temas transversais, de forma multi, inter e até mesmo, transdisciplinarmente.

No ambiente escolar, em pleno século XXI, o processo de ensino, em muitos casos, ainda encontra-se fragmentado e isolado, imposto pelo modelo cartesiano, desenvolvido com o intuito de atender ao sistema capitalista, para a formação de mão de obra especializada tão útil e necessária ao processo de industrialização, sem observar as reflexões políticas, humanistas e morais (SKOVSMOSE, 2013). Isso resultou na fragmentação de ideias, da compreensão da vida, do próprio ser, da cultura, das relações e inter-relações. Ir de encontro a esse processo requer mudança de paradigmas, como repensar a estrutura curricular e apostar na integração de conhecimentos, com vistas à educação contextualizada e com a sua aplicação no mundo real.

O conceito de fragmentação surgiu com Descartes, em sua obra, o Discurso do Método, afirmando que “dividir cada uma das dificuldades [...] em tantas parcelas quanto for possível é requerido para melhor as resolver” (SANTOS, 2016, p.50). Este é o princípio subjacente ao paradigma moderno. Ainda para Santos (2016, p.50), o paradigma moderno é descrito por duas consequências: “o que não é quantificável é cientificamente irrelevante”; e a “redução da complexidade”. Tudo passa a ser fragmentado de tal forma que a dicotomização se estabelece em todas as instâncias.

Seguindo essa lógica, assegurava-se que a ciência, a matemática propriamente dita, era detentora de todas as respostas, período que se concebe a ciência como uma ciência experimental, negando-lhe a irreversibilidade e a complexidade da mesma (PRIGOGINE; STENGERS, 1991).

A mudança do paradigma moderno, de uma visão fragmentada, para o paradigma holístico, conhecimento do todo, requer perspectiva transdisciplinar, assim conceituada por Weil, D'Ambrósio e Crema (1993, p.159): “um dos maiores e mais tocantes desafios a nossa frente: romper com a clausura dos fragmentados discursos das disciplinas”. A transversalidade, através de temas ambientais, dentre outros, surge exatamente para facilitar tal processo. E nesse contexto, para Leff (2009, p.18) “a educação ambiental emerge e se funda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências como um todo”.

Para tanto, é importante considerar as observações de Morin (2006, p.37) ao defender que é “impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, tampouco conhecer o todo sem conhecer as partes”. Esse modelo, ora citado, preconizou a dicotomização homem/natureza; indivíduo/sociedade; subjetivo/objetivo, tornando o processo ainda mais complexo para a compreensão do todo. Essa forma de pensar levou o ser humano a se distanciar, cada vez mais, das questões ambientais.

A relação do homem com a natureza, nos primórdios da humanidade, era essencialmente para a sua subsistência, mas, com o surgimento de novas necessidades, até mesmo de sobrevivência, o homem passou a querer desvendá-la e buscar soluções para os diversos problemas, principalmente os relacionados aos fenômenos naturais. Nesse contexto, segundo Heródoto, surge a geometria, pela necessidade de se refazer medições da terra e solucionar o ocorrido após cada inundação anual no vale do Rio Nilo. Desse modo, percebe-se que a matemática está presente, desde os mais remotos tempos e foi considerada como uma linguagem primordial para o desenvolvimento e entendimento da humanidade (MONTEIRO; POMPEU JÚNIOR, 2001), contribuindo, de maneira integrada, para as mais diversas áreas do conhecimento.

A ocorrência de fatos, como o rápido crescimento populacional nos grandes centros urbanos, desencadeados, principalmente, pelo advento da Revolução Industrial, no século XVIII, propiciou grandes modificações na interação do homem com seu ambiente natural, ocasionando uma nova ordem mundial, promovida desde a reestruturação geopolítica, até a utilização desenfreada dos recursos naturais (ROBLEDO; PLÁCIDO, 2013). A crise econômica mundial, no começo do século XX, estreita a necessidade de um olhar para além da observação homem-natureza, ressaltando, também, suas relações sociais, em sua complexidade, como forma de superar os desafios da crise ora vigente. Na segunda metade desse mesmo século,

o processo de degradação ambiental é acelerado devido ao auge do capitalismo, ocasionando uma crise socioambiental (TAMASHIRO; FELÍCIO, 2017). Essa crise, intensificada nos dias atuais, foi assim mencionada pelo Papa Francisco em sua encíclica “Não há duas crises separadas: uma ambiental e outra social; mas uma única e complexa crise socioambiental” (FRANCISCO, 2015, p.86).

Questões socioambientais, por sua própria natureza e complexidade, são de difícil entendimento e resolução. É importante salientar que a crise ambiental, amplamente divulgada como global, não é uniforme quanto aos seus efeitos nocivos, seus impactos não são democráticos. Os grupos historicamente vulnerabilizados, a exemplo de comunidades tradicionais como indígenas, quilombolas, pescadores, entre outros, apresentam menos recursos políticos, financeiros e informacionais, para se protegerem, sendo, exatamente nesses territórios, as instalações de empreendimentos mais impactantes. Leff (2006, p.62) enfatiza que “a problemática ambiental não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais”.

Na educação formal, a complexidade ambiental abre caminho para um olhar interdisciplinar, não linear, privilegiando o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento. Para Thiesen (2008, p.545), a interdisciplinaridade “busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento”, sendo esse um dos desafios do processo de formação contemporânea.

Segundo Skovsmose (2013, p.30), “Um currículo estruturalista parece estar de acordo com os interesses econômicos e políticos dominantes”. Por esse viés, a educação pode sim ser entendida como um instrumento de reforço aos mecanismos de exclusão social (D’AMBRÓSIO, 2005). Ir de encontro a esse processo requer mudança de paradigmas, como repensar a estrutura curricular, propor novas metodologias, entre outras ações.

Propõe-se aqui uma discussão sobre quais questões ambientais servirão de base para uma maior conectividade entre o ambiente escolar e a comunidade como um todo. Assim, a prática da educação ambiental terá como enfoque a busca de ações que relacionem o homem, a natureza e o universo em consonância com o proposto pelo Programa de Etnomatemática de D’Ambrósio (1992). Em convergência, a educação matemática também traz essa preocupação com a

formação integral do aluno como cidadão, levando em consideração a complexidade do contexto social.

A sensibilização por meio de questões ambientais, no ensino formal, ao abordar tais problemáticas – questão socioambiental, embasados nas legislações vigentes tanto de âmbito educacional, quanto ambiental – poderá contribuir para a formação de cidadãos críticos, com capacidade de transformar sua própria realidade.

No caso da educação matemática, a proposta da etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica, mas sim aprimorá-la, incorporando a ela valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação (D'AMBRÓSIO, 2000).

Nessa perspectiva, a educação matemática comunga do mesmo princípio da educação ambiental, quando afirma a importância e a busca por situações do mundo real, entendido aqui, para melhor compreensão, por situações do seu cotidiano. Freire (1996) afirma ser preciso insistir que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção. Para D'Ambrósio (1998), o importante é contemplar o nosso aluno com problemas expressivos da realidade ao invés de situações artificiais e repetitivas. A linguagem matemática tem se apresentado, nas mais diversas áreas, inclusive ambiental, como destacado por Bassanezi (2002, p.19) em “tem servido de base para modelar, por exemplo, os mecanismos que controlam a dinâmica de populações, a epidemiologia, a ecologia, a neurologia, a genética e os processos fisiológicos”.

Diante do paradigma atual, estabelecido e vivenciado na prática docente, os discentes não aceitam mais ter acesso a conteúdos sem sentido e que não se relacionam com a sua vida, querem, de outro modo, significância em seu aprendizado com as clássicas perguntas: como, para que e onde utilizarei esses assuntos em minha vida? Entretanto, é importante salientar, nessa visão utilitária da matemática, que nem tudo que se aprende tem finalidade de uso imediato. Às vezes, aprendemos algo que contribui para outras aprendizagens. Nesse sentido, a proposta de um trabalho interdisciplinar contribuirá para tal equacionamento.

A busca de aprimoramento profissional e formas alternativas e enfoques diferentes no ensino de matemática, matéria que leciona a pesquisadora, levaram-na a pensar sobre a utilização de temas ambientais com aplicações práticas no ensino-aprendizagem da matemática. Essas reflexões ampliaram o campo de visão,

instigando-a a trabalhar de forma interdisciplinar o tema Educação Ambiental na disciplina matemática.

Como questão norteadora da presente pesquisa tem-se quais os padrões e comportamentos apresentados por estudantes do 6º ano e 9º ano do ensino fundamental II, sobre conhecimentos da matemática e de questões ambientais ligadas a realidade local?

Para isso, define-se como objetivo geral do presente trabalho realizar um diagnóstico sobre conhecimentos, da matemática e de questões ambientais, dos estudantes do ensino fundamental II, levando em consideração o ambiente em que estão inseridos. Como objetivos específicos, temos: detectar comportamentos e padrões dos estudantes do 6º ano e 9º ano, do ensino fundamental II, no ano de 2017, do Colégio Profa. Lídia Coelho Pinto, localizado em Arembepe, distrito de Abrantes – Camaçari-BA, quanto à matemática formal e às questões ambientais vivenciadas na comunidade local; estabelecer conexões entre Educação Matemática e Educação Ambiental, por meio da proposição de um projeto interdisciplinar.

A abordagem metodológica quantitativa foi utilizada na pesquisa exploratória que deu origem a este trabalho, com vistas a mensurar padrões e comportamentos dos estudantes sobre a EM e EA. Para tanto, foi aplicado um questionário estruturado, com 20 questões sobre matemática e meio ambiente. O universo amostral foi o Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto, localizado em Arembepe, Camaçari-BA, sendo os sujeitos da pesquisa estudantes do 6º e do 9º ano do ensino fundamental II.

Para a estruturação desta dissertação, foi seguido o seguinte delineamento: na introdução, foi realizada a apresentação geral dos temas em EM e EA, o problema e os objetivos da pesquisa. No capítulo 2, encontra-se a revisão de literatura, com abordagem geral nas contribuições da matemática para a compreensão do mundo e na educação matemática, questões ambientais e educação ambiental, interdisciplinaridade e, por fim, a conexão da educação matemática com a educação ambiental. Nos capítulos 3 e 4, apresentam-se os aspectos metodológicos, como a caracterização da área de estudo, descrição da metodologia utilizada para a produção deste trabalho. O capítulo 5 apresenta os resultados e sua discussão. Já o capítulo 6, traz a proposta interdisciplinar – com sua aplicação na perspectiva da etnomatemática. Conclusivamente, o capítulo 7 apresenta as considerações finais.

Este trabalho situa-se no âmbito da linha de pesquisa 2, que consiste na compreensão e proposição de ferramentas para a atenuação de comprometimentos históricos, políticos, ambientais, socioeconômicos e geográficos no planejamento ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente trabalho buscou, na literatura disponível, informações e estudos relacionados à contribuição da matemática para o entendimento do mundo e como a mesma, ainda hoje, auxilia o desenvolvimento de atitudes para melhor compreendê-lo. A Etnomatemática, embora seja um campo de estudo amplamente utilizado na EM, neste trabalho foi utilizado, como alicerce para a construção do produto – Anteprojeto “Re-conhecendo meu Habitat” – que será apresentado no Capítulo 6, como proposta interdisciplinar para o ensino fundamental.

2.1 HISTÓRICO DAS CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS DA MATEMÁTICA AO LONGO DO TEMPO

A relação do homem com a natureza ocorreu através da modificação / alteração de suas necessidades, muito em virtude das questões de sobrevivência e também no sentido de desvendar o visível e o invisível. “A matemática, como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana” (D’AMBRÓSIO, 2000, p.2). A seguir, esse processo será transcrito pelo viés metodológico da matemática (Quadro 1).

Quadro 1 - Síntese - Relação entre Matemática e a realidade

Concepções Metodológicas da Matemática	Período	Status do Conhecimento Científico	Matemática
Empírica	Primórdios das Civilizações	Ainda não existia ciência e as preocupações do mundo real, eram basicamente com o intuito de solucionar os problemas do cotidiano.	A matemática apresenta-se como forma de solucionar questões de ordem prática, sem nenhuma preocupação de sistematização. Seu objeto encontra-se no mundo real. Como exemplo a existência de diversos sistemas de numeração associados à cultura e à sociedade nas quais se inseriam e a geometria desenvolvida à margem do rio Nilo.

Concepções Metodológicas da Matemática	Período	Status do Conhecimento Científico	Matemática
Dedutiva	A partir do Séc. VI a.C.	Caracteriza-se pela ruptura entre o prático e o teórico. A ciência baseia-se no estudo das ideias e das formas. O teórico antecede ao prático.	Modificação do objeto básico da matemática como ciência, passando do plano real para o plano abstrato. A matemática neste período dava maior relevância à beleza do raciocínio e a exatidão da forma, convertendo-se em algo perfeito pertencente ao mundo das ideias de Platão.
Racional	Séc. XVII	A natureza deixa de ser descrita para ser explicada. Destaque para Galileu que: * combinou a observação e a indução com a dedução matemática, controlando-as pela experiência; * Retorno às ideias de Platão – A matemática no mundo das ideias, perfeita e a realidade como representação dessas ideias. Modificação na compreensão da relação das ciências com a realidade. Nesse período, Bacon (1561 – 1626) descrevia seu método científico favorecendo a indução, e o empirismo acreditava na capacidade do homem em obter conhecimento por meio dos sentidos. Nessa época consolidam-se duas grandes personalidades do projeto da modernidade: Descartes e Newton.	Surgimento de modelos matemáticos baseados em modelos físicos, para explicar e justificar diretamente os fenômenos observados.
Simbólica	Final do Séc. XIX	Surgimento da lógica formal. Ocorrem tendências que tentam fundamentar o conhecimento matemático: <ul style="list-style-type: none"> • O logicismo • O formalismo • O Intuicionismo 	<u>Logicismo</u> – compreendiam a matemática como uma construção do pensamento lógico, em que o fundamental novamente era a forma, o raciocínio dedutivo e a linguagem lógica. <u>Formalismo</u> – a matemática era vista como algo fora da realidade e seu objetivo era o próprio sistema formal, que se utilizava também das leis lógicas independentes das suas interpretações. <u>Intuicionismo</u> – via a matemática como uma construção do pensamento do matemático (Construtivismo).

Fonte: MONTEIRO; POMPEU, 2001(Adaptado).

Diante da apresentação das concepções metodológicas da matemática ao longo do tempo, vele ressaltar a importância da mesma na compreensão do ontem, do hoje e na predição do amanhã, como forma de melhor entender o ambiente em que habitamos. Esse quadro salienta a necessidade da compreensão dos contextos históricos, de maneira a perceber o *status* atual dos conhecimentos científicos, aliados às contribuições da matemática para tal entendimento.

2.2 A VISÃO CONTEMPORÂNEA DA CIÊNCIA E DA MATEMÁTICA

As ciências, de modo geral, a exemplo da química, biologia, psicologia, economia etc, utilizaram a matemática apenas de forma superficial, conforme afirma Bassanezi (2002, p.17), “com exceção das ciências físicas que foram valorizadas e evoluíram respaldadas por teorias formuladas com o auxílio da matemática”.

O advento da lei da termodinâmica, da teoria da relatividade, e, por fim, da mecânica quântica contribuíram para as transformações que se contrapunham à ideia de universalidade proposta pela teoria newtoniana, tão significativa na ciência clássica. Em outras palavras,

A Matemática, da idade clássica e da idade contemporânea, trabalha com modelos matemáticos baseados em modelos físicos que por si já eram uma representação. Assim, surge a Física newtoniana e o Cálculo. Representações de representações. Esta é a diferença básica da matemática grega e da produzida após o renascimento. Uma representava diretamente os fenômenos observados e a outra apresenta modelos representativos (SOUZA, 2004, p.141).

No século XX, iniciou-se a ideia de renovação conceitual e técnica da física, através da mecânica quântica e da relatividade, sem, contudo, descartar o progresso das teorias clássicas. Observou-se, nesse processo, o intuito de complementariedade entre as teorias clássicas e as teorias contemporâneas.

Essas transformações compeliram alguns autores, como Prigogine e Stengers (1991, p.11), a associarem atitudes culturais às realizações científicas, ao afirmarem “[...] é urgente que a ciência se reconheça como parte integrante da cultura no seio da qual se desenvolve”, em oposição ao período caracterizado pela ciência moderna, quando a universalidade é consolidada pela negação e superação de toda

particularidade cultural. Ainda nesse contexto, Monteiro e Pompeu (2001, p.40) ratificam que:

Nessa metamorfose, a ciência abandona a busca da fórmula do universo, deixa de ver o cientista como um mago e passa a ser compreendida em sua dimensão social, emergente de uma relação em que o saber é contextualizado política e culturalmente .

Ao longo da história, da modernidade para a contemporaneidade, observou-se que a matemática sempre se conectou com outras áreas do conhecimento e da atividade humana. Entretanto, o isolamento da mesma, muito em virtude do reducionismo, da fragmentação e da especialização, era crescente, até mesmo no campo da comunidade científica.

É importante salientar que a linguagem matemática sempre se fez presente no desenvolvimento da ciência, conforme afirma Skovsmose (2014, p.68):

Após a Revolução Científica, a matemática tornou-se parte integrante da física e de outras ciências naturais. Nenhuma teoria física poderia ser formalizada sem se recorrer à matemática. Basta pensar em como Albert Einstein concebeu a teoria da relatividade. A matemática houvera se tornado a linguagem das ciências naturais.

E, sobretudo, como afirma D'Ambrósio (2000, p.10), “não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimento e comportamento modernos. Mas sim aprimorá-los, incorporando a ele valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação”. De forma complementar, as ciências sociais contribuíram para tal equacionamento.

[...] a nova matemática da complexidade está levando mais e mais pessoas a entenderem que a matemática é muito mais do que áridas fórmulas; que o entendimento do padrão é de importância crucial para o entendimento do mundo que nos cerca; e que todos os assuntos relativos a padrão, a ordem e a complexidade são essencialmente matemáticos (CAPRA, 1996 p.129).

O desenvolvimento de ferramentas matemáticas, associado ao progresso das tecnologias - computador com alta velocidade - concorreu para a compreensão / o domínio da complexidade, contribuindo, desta forma, para uma nova matemática – matemática da complexidade –, uma matemática de relações e padrões, ressaltando um enfoque mais qualitativo do que quantitativo (CAPRA, 1996 p.99).

Para D'Ambrósio (2000, p.3), a transição entre o qualitativo e o quantitativo, na análise de fatos e fenômenos, pode ser observada no decorrer desses quase três milênios:

O que poderíamos chamar o raciocínio quantitativo dos babilônicos deu lugar a um raciocínio qualitativo, característico dos gregos, que prevaleceu durante toda a Idade Média. A modernidade se deu com a incorporação do raciocínio quantitativo, possível graças à aritmética [tícas=arte dos números] feita com algarismos indo-arábicos e posteriormente as extensões de Simon Stevin [decimais] e de John Neper [logaritmos], culminando com os computadores. Nessa evolução foi privilegiado o raciocínio quantitativo, que pode ser considerado a essência da modernidade. Mais recentemente vemos uma busca intensa de raciocínio qualitativo, particularmente através da inteligência artificial, o que está em sintonia com a intensificação do interesse pelas etnomatemáticas, cujo caráter qualitativo é fortemente predominante.

No panorama contemporâneo, observa-se que tanto a ciência, quanto a cultura podem ser um elo na tentativa do homem de se comunicar com a natureza, admitindo sua importância tanto na concepção, quanto no julgamento das teorias, constituindo-se, assim, uma percepção holística e global na compreensão do mundo (MONTEIRO; POMPEU, 2001).

2.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Para autores como Fiorentini e Lorenzato (2007), existe diferença entre o matemático e o educador matemático. O primeiro, o matemático, concebe a matemática como um fim em si mesmo; sua produção baseia-se em processos hipotético-dedutivos, além de ressaltar a matemática como uma ciência milenar, organizada / estruturada em bases lógicas bem definidas. Já o segundo, o educador matemático, concebe a matemática como um meio / instrumento importante à formação do aprendiz, tendo como perspectiva o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribuam para a formação mais integral, humana e crítica tanto do aluno, quanto do professor. A educação matemática (EM) é considerada como uma área emergente de estudo, por não apresentar uma metodologia única de investigação, nem uma teoria claramente configurada. Faz-se necessário observar que conteúdo e forma (método) não se constituem entidades dicotômicas no processo de produção e socialização do conhecimento.

Uma das sete tendências de investigação anunciada por Kilpatrick (1998 p.15) configura-se no contexto sociocultural e político do ensino-aprendizagem da matemática, quando afirma que “está preocupado com a relação entre a cultura da matemática e a cultura que a criança traz à escola e a cultura dentro da qual o adulto faz matemática”.

Na perspectiva da aprendizagem, a Educação Matemática vem servindo de elo para integrar os alunos em certas perspectivas, discursos e técnicas que são indispensáveis para os esquemas econômicos e tecnológicos atuais (SKOVSMOSE, 2014).

Nem sempre o ensino da matemática ocorreu de maneira uniforme em todo o Brasil. Um dos primeiros sinais de reforma na estrutura do ensino da Matemática configurou-se pela unificação dos três campos, Álgebra, Aritmética e Geometria, em uma única disciplina escolar, passando a ser denominada apenas Matemática. Essa proposta, recomendada por Euclides Roxo¹ em 1929, foi aplicada inicialmente no Colégio D. Pedro II e, posteriormente, disseminada para todo o país. Merece destaque ainda, como um dos pioneiros, como educador matemático brasileiro dessa época, Malba Tahan² entre outros daquela geração. Em 1950, essas propostas de mudanças se intensificaram servindo de base para, mais tarde, a implantação do Movimento da Matemática Moderna (MMM) (MEDEIROS; SILVEIRA, 2016).

Nessa década, destacou-se a organização do primeiro Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, em 1955, realizado na Bahia pela professora Martha de Souza Dantas (SOARES, 2008).

Durante a década de 1970, em paralelo aos acontecimentos produzidos no Brasil, por todo o mundo ocidental, muitos intelectuais produziram severas críticas ao processo de educação tradicional / formal produzida pelo modelo capitalista. Destacam, nesse sentido, Bourdieu e Passeron, sociólogos franceses, que afirmam,

¹ Euclides de Medeiros Guimarães Roxo nasceu em Aracaju, Sergipe, em 10 de dezembro de 1890. Em 1904 Euclides Roxo ingressa no Colégio D. Pedro II. Roxo formou-se pela Escola de Politécnica do Rio de Janeiro, em 1916. Exerceu várias funções de relevância no cenário educacional da época. Em 1925 Roxo é nomeado Diretor do Externato do Colégio D. Pedro II, permanecendo na função até 1930, quando assume a direção do Internato do mesmo colégio. Roxo morreu em 21 de setembro de 1950, deixando marcas decisivas nos rumos da educação matemática brasileira do período 1920-1950 (VALENTE, 2005).

² Júlio César de Melo e Souza, mais conhecido como Malba Tahan, nasceu no Rio de Janeiro em 06 de maio de 1895. Formou-se pela Escola de Politécnica em Engenharia Civil em 1913, mas preferiu dedicar-se ao magistério e a literatura. Faleceu em Recife em 18 de junho de 1974. Depois de esquecido durante algum tempo, seus livros voltaram a circular a partir de 1984. A Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro instituiu o dia 06 de maio, data de seu nascimento, como o dia do matemático (LORENZATO, 2004).

em seu livro 'A Reprodução', que a única função da escola é a de reprodução das ideologias da classe dominante (BOURDIEU; PASSERON, 2009).

No Brasil, o MMM foi implantado em 1960 e no final da década de 1980, intensificaram-se as críticas a esse movimento, que sugeria uma Matemática escolar baseada na lógica, pelos conjuntos, pelas relações, pelas estruturas matemáticas, pela axiomatização (MIGUEL; MIORIM, 2008).

O ensino passou a ter preocupações excessivas com formalizações, distanciando-se das questões práticas. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, enfatizava o ensino de símbolos e de uma terminologia complexa comprometendo o aprendizado do cálculo aritmético, da Geometria e das medidas (BRASIL, 1998b, p.19-20).

Como reações contra a Matemática Moderna surgiram várias correntes em oposição, principalmente a existência de um currículo comum às escolas e a imposição de apresentar a matemática em uma única perspectiva, além da não valorização do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula, proveniente de seu contexto social.

Como exemplo, em oposição ao MMM, surgem contribuições do professor Ubiratan D'Ambrósio, enfatizando a dimensão social e cultural do conhecimento matemático - Etnomatemática. A Educação Matemática brasileira é reconhecida internacionalmente, o que contribui para a aquisição de uma identidade como área do conhecimento.

A disciplina denominada matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa mediterrânea, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII, sendo, a partir de então, levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa (D'AMBRÓSIO, 2005, p.114).

A "Etnomatemática não é apenas o estudo de 'matemática das diversas etnias'" (D'AMBRÓSIO, 2005, p.113). Apresenta um significado ainda maior quando o autor afirma que "há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etnos*)" (D'AMBRÓSIO, 2005, p.114). Em outras palavras, o próprio D'Ambrósio relata que:

Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia. O

conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, à comunidade, ao *etno*. O conjunto de *ticas* de *matema* num determinado *etno* é o que chamo etnomatemática (D'AMBRÓSIO, 2000, p.7).

Dessa forma, para D'Ambrósio (2001), uma cultura é caracterizada pelo conhecimento compartilhado e comportamento compatibilizado. Assim, pode-se falar de cultura da família, da tribo, da comunidade, da agremiação, da profissão, da nação. O reconhecimento da localidade em que se vive contribui em muito para a compreensão do mundo e melhoria na qualidade de vida.

2.4 BREVE HISTÓRICO DO MOVIMENTO E DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS

O despertar do movimento ambientalista mundial pode ser caracterizado pela publicação do livro *Primavera Silenciosa*, da bióloga e escritora Rachel Carson, em 1962, quando a mesma alertou a humanidade para os possíveis efeitos colaterais das ações antrópicas causados à natureza (CARSON, 1969).

No final da década 1960, alguns especialistas de várias áreas se reuniram com o intuito de discutir a crise de então, bem como a crise futura da humanidade.

A partir desse momento, surge o Clube de Roma, fundado em 1968, com o objetivo de alertar para o crescente consumo mundial e suas possíveis consequências (ODUM, 2012), dando visibilidade aos problemas ambientais em nível global.

Posteriormente, foram realizados outros eventos internacionais e, dentre aqueles organizados pela ONU, destacam-se os que se seguem.

A primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em 1972, em Estocolmo. De acordo com a Declaração de Estocolmo, “todo ser humano tem o direito fundamental a um meio ambiente ecologicamente equilibrado”, ressaltando o princípio 19 que afirma “É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais”. Nesse período, introduziu-se a temática da Educação Ambiental em âmbito internacional.

Na segunda Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro – conhecido como “Eco-92” – se acordou e

assinou a Agenda 21 Global, com destaque para a incorporação do novo padrão de Desenvolvimento, denominado “desenvolvimento sustentável”.

Em 2002, a ONU realizou a terceira Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo, na África do Sul, tornando-se conhecida como Rio +10 e por último a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável no Rio de Janeiro, Brasil, em 2012, também conhecida por Rio +20. Dentre outros fatores, O evento teve a missão de definir os rumos do desenvolvimento sustentável das próximas décadas, em temas como segurança alimentar, economia verde, acesso à água, uso de energia, além de dar continuidade à agenda ambiental iniciada no “Eco-92” (BRASIL, 2012).

Nesse interstício, houve outros grandes feitos tanto no Brasil, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em 1973, quanto em outros países. Entretanto, ações decorrentes dessa Secretaria ocorreram de forma bastante incipiente e contraditória aos reais objetivos sugeridos pela SEMA, já que era evidente, na época, a predominância dos interesses políticos e partidários dos eventuais grupos no poder, tanto na esfera nacional, quanto estadual ou municipal, Foi um período caracterizado economicamente como o “milagre econômico” (REIGOTA, 2017).

Por pressões de alguns ambientalistas, a Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 2017a), em 1988 – CF 88 –, passa a considerar a questão ambiental como um direito fundamental, com enfoque na perspectiva da Educação Ambiental, como ressalta o seu artigo 225:

Art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A importância da educação ambiental a coloca em todos os níveis de ensino, como sugere o parágrafo 1º, inciso VI da CF (1988): “Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Em 1999, é sancionada a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), pela Lei n.º 9.795 (BRASIL, 2017d), entretanto ela só foi regulamentada pelo Decreto n.º 4.281, em 2002. Esse marco legal, acrescido de outras matérias legais, como a própria Constituição Federal (BRASIL, 2017a) e a Política Nacional do Meio

Ambiente (BRASIL, 2017b), contribuiu para que a sociedade brasileira tivesse direito ao acesso universal à educação ambiental. No entanto, dentro do cenário político brasileiro, “a EA não encontrou as condições ideais para ser estruturante nas políticas centrais da educação (currículo, gestão escolar, planejamento de carga horária docente, carreira docente, função social das escolas etc)”, conforme ressaltou Layrargues (2012).

A proposta política pedagógica da estrutura educacional do Brasil, produzida nesses últimos anos, não apresentou grandes transformações e, atualmente, vem se desenvolvendo sobre novas perspectivas, com destaque para:

A vertente crítica, emancipatória e popular – busca, na devida contextualização do fenômeno, ultrapassar o reducionismo ecológico que predomina nas práticas pedagógicas vinculadas à educação ambiental de cunho conservacionista/tecnicista, resultado de uma paulatina aproximação dos educadores ambientais com as ciências sociais e da educação e com o pensamento crítico que busca interpretar a questão ambiental por meio de sua politização. (LAYRARGUES, 2012 p.4-5)

A educação crítica voltada para a divulgação e/ou conhecimento desses fatos no ambiente escolar, desde muito cedo, fortalecerá ainda mais o desenvolvimento de mecanismos úteis para o equilíbrio ambiental. Nessa perspectiva, o presente trabalho buscou identificar comportamentos e padrões dos estudantes relacionados ao conhecimento local para, a partir desse conhecimento prévio, propor ações que contribuam para o desenvolvimento do pensamento crítico dos mesmos.

2.4.1 Educação Ambiental

A educação – ato político – como processo de sensibilização, institui-se como mecanismo de transformação social, não o único, nem a salvação, mas, alimentado pela consistência teórica, ela fortalece uma prática de desvelamento, problematização, proposição e mobilização. A Educação Ambiental surge, assim, como uma ramificação da educação, na busca de novo padrão societário contra a hegemonia capitalista vigente. Essa nova vertente é datada da década de 1970. (RODRIGUES; GUIMARÃES, 2011).

Na Conferência de Tbilisi, em 1977 – considerada um marco importante da Educação Ambiental –, as autoridades de educação foram chamadas a intensificarem seus trabalhos de reflexão, pesquisa e inovação quanto à Educação

Ambiental, ficando responsável pela elaboração de princípios, estratégias e ações, baseadas em um enfoque global e interdisciplinar. Aponta-se, desse modo, para uma mudança no processo educativo ambiental, tanto no ensino formal, quanto no ensino informal.

No Brasil, as pesquisas e inovações quanto a EA só começam a ocorrer praticamente na década de 1990, pois, até então, essas ações eram marcadas pela inexistência de um referencial teórico adequado, e a maioria das publicações eram traduções estrangeiras, além da inexistência de um quadro de profissionais com qualificação que contribuísse para esse debate (SATO; SANTOS, 2003). O grande boom da EA, nesse período, foi marcado pela Conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro, em 1992 (REIGOTA, 2017, p.641-642). A partir desse momento, são produzidas ações para efetivação da EA no Brasil.

Entretanto, algumas ações já se faziam presente no cenário brasileiro, desde a década de 1980, com a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei 6938/81, em seu Art. 2º, inciso X, que traz como princípio “Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981).

Em 1998, foram consolidados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental II, 6º ao 9º ano, a partir das Diretrizes Nacionais Curriculares. Nesta vertente, os PCN propõem, dentre outras proposições, na perspectiva do Meio Ambiente, uma abordagem de Sociedade e Meio Ambiente e, para isso, destaca que:

Tendo como base as características integradas da natureza, e de como ela se altera segundo as diferentes formas de organização socioculturais, este bloco inclui desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas até os direitos e responsabilidades dos alunos e sua comunidade com relação à qualidade do ambiente em que vivem, e as possibilidades de atuação individual e coletiva (BRASIL, 1998a, p.203).

Assim, de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) regulada pela Lei 9.795/99 (BRASIL, 2017d), com base no Art. 1º, a definição de Educação Ambiental consiste em:

Entendem-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 (Art.1º, Lei nº 9.795/99).

Ainda de acordo com a Lei 9.795/99 (BRASIL, 2017d), a EA no ensino formal, evidencia-se na observância de alguns pressupostos:

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privada, englobando:

I - educação básica:

b) ensino fundamental;

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

Levando-se em consideração o disposto acima, o presente trabalho buscou estratégias para conciliar a educação ambiental e a educação matemática, com a proposição de atividades de matemática, envolvendo questões relacionadas ao ambiente em que estão inseridos os respectivos estudantes, com a elaboração de um anteprojeto – “Re-conhecendo meu Habitat” -, a ser apresentado no decorrer desta dissertação. Para a formulação do anteprojeto, observaram-se os pressupostos descritos a seguir.

Em 2010, o Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2017f) promulgou novas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), estendendo e organizando o conceito de contextualização, focando a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural, com o resgate e o respeito às várias manifestações de cada comunidade, conforme o Parecer CNE/CEB nº 7/2010, com destaque para o Art. 7º, incisos II e III.

II – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, das artes, da tecnologia e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III – a aquisição de conhecimentos e habilidades, e a formação de atitudes e valores como instrumentos para uma visão crítica do mundo;

De acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, amparadas pela Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012 (BRASIL, 2017d), em seu Art. 2º pode-se conceituar Educação Ambiental como:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Homologada em dezembro de 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) atua de forma complementar ao currículo e, entre outras ações propostas no documento, temos:

Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas (BRASIL, 2018, p.16)

Além de conceituar a EA como parte integrante da Educação como um todo, o documento elaborado pelo Senado Federal (BRASIL, 2017a), Coleção ambiental, destaca também sua função social. A aplicação dessa política deve estimular a comunidade a reconhecer a necessidade de sua participação efetiva para o desenvolvimento da mesma.

A educação ambiental deve ser dirigida à comunidade despertando o interesse do indivíduo em participar de um processo ativo no sentido de resolver os problemas dentro de um contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o senso de responsabilidade e o esforço para construir um futuro melhor. Por sua própria natureza, a educação ambiental pode, ainda, contribuir satisfatoriamente para a renovação do processo educativo. (BRASIL, 2017g, p.15).

É importante observar que a abordagem de uma EA, apenas voltada para questões essencialmente ecológicas, exercida por uma devastadora pressão sobre os recursos e ecossistemas existentes, decorrente de fatores como o crescimento populacional, tem excluído, de forma vertiginosa, as questões socioambientais.

Uma nova perspectiva supera essa abordagem de uma educação ambiental estreitamente ligada à ecologia, ampliando-a para uma diversidade e totalidade de conhecimentos. Para Dias (2014, p.124), “a educação ambiental deve considerar não somente a fauna e a flora, mas incluir também os aspectos sociais, econômicos, científicos, tecnológicos, culturais, ecológicos e éticos”. De acordo com Gadotti (2008, p.50), “Os problemas de que trata a ecologia não afetam apenas o meio ambiente. Afetam o ser mais complexo da natureza que é o ser humano”. Ainda sobre o conhecimento ambiental, Leff (2009, p.21) afirma que:

O saber ambiental não é o conhecimento da biologia e da ecologia; não trata apenas do saber a respeito do ambiente, sobre as *externalidades* das formações teóricas centradas em seus objetos de conhecimento, mas da construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas que formam significações culturais diversas na perspectiva de uma complexidade emergente e de um futuro sustentável.

Para os autores, acima citados, é preciso levar em conta toda a complexidade do ambiente porque só assim será possível ter consciência e conhecimento da problemática global e atuar de forma eficaz no seu local de atuação, ou vice-versa. Ao abordar EA, Reigota (2017, p.133) observa que:

A educação ambiental por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto, ela pode influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos e cidadãs conscientes dos seus direitos e deveres. Tendo consciência e conhecimento da problemática global e atuando na sua comunidade e vice-versa haverá uma mudança na vida cotidiana que, se não é de resultados imediatos, visíveis, também não será sem efeitos concretos. Os problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão às soluções. Estas não serão obras de gênios, de políticos ou tecnocratas, mas sim de cidadãos e cidadãs .

A educação, alicerçada no saber ambiental, contribui para a formação de um novo olhar, para além da degradação do ambiente, ampliando-o para problemas socioambientais, das externalidades, como o crescimento populacional, a pobreza, a violência, o consumo exacerbado de fontes energéticas, as guerras e todas as contradições regidas pelo modelo capitalista vigente. Em suma, “a educação ambiental é um campo transversal, que integra conhecimentos em torno de questões socioambientais, saberes, práticas, fazendo relação direta ao cotidiano das comunidades” (BAHIA, 2013 p.153).

Seja qual for a perspectiva que a educação contemporânea tomar, uma educação voltada para o futuro será sempre uma educação contestadora, superadora dos limites impostos pelo Estado e pelo mercado, portanto, uma educação muito mais voltada para a transformação social do que para a transmissão cultural (GADOTTI, 2000, p.7)

A incorporação de novos paradigmas, que conectem os vários subsistemas os quais compreendam a realidade do meio ambiente, ressaltando questões fundamentais como informação, valores e ação / atuação, ainda no ensino básico, apresenta-se como uma das principais características de sensibilização e possível mudança de comportamento para com o mundo. Nesse sentido, esta dissertação propõe aproximações entre os campos da EM e da EA, conforme exposto acima, do ponto de vista legal, como forma de contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis por seus atos.

2.5 INTERDISCIPLINARIDADE

Uma das perspectivas do paradigma interdisciplinar é superar a visão fragmentada da ciência ao longo de sua história. A organização disciplinar surgiu no século XIX com a formação das universidades modernas e foi ampliada no século XX com o impulso dado à pesquisa científica (MORIN, 2001).

O caráter interdisciplinar da história da ciência não aniquila o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completa-o, estimulando a percepção entre os fenômenos, fundamental para grande parte das tecnologias e desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio (TRINDADE, 2008 p.65).

Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade configura-se pela dialogicidade / interação das ciências e do conhecimento. (THIESEN, 2008 p.546). Assim, o propósito da interdisciplinaridade na educação não deve ser unicamente conceituado na prática empírica, de outro modo torna-se importante procedimento voltado para a análise detalhada dos porquês dessa prática histórica e culturalmente contextualizada (FAZENDA, 2008). A “interdisciplinaridade escolar não pode confundir-se com a interdisciplinaridade científica” (FAZENDA, 2008; *apud* LENOIR, SAUVÉ, 1998; FAZENDA, 1992), tendo em vista que, ao considerar a interdisciplinaridade escolar, tem-se que considerar, também, o conhecimento trazido pelo estudante.

Segundo Fazenda (2008, p.21) é importante ressaltar que “na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração”.

Se o conhecimento fosse absoluto, a educação poderia constituir-se em uma mera transmissão e memorização de conteúdos, mas como é dinâmico, há necessidade da crítica, do diálogo, da comunicação, da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2003, p.41).

Para isso, Trindade (2008) destaca a desconstrução / ruptura com o tradicional e com o cotidiano tarefairo escolar como pressuposto para a prática interdisciplinar. Para Leff (2006), a interdisciplinaridade apresenta

Novos métodos, capazes de integrar os aportes teóricos de várias disciplinas, para gerar análises mais abrangentes e integradas às realidades

globais e complexas, no qual se articulam processos sociais e naturais (LEFF, 2006, p.281).

A emergência e o entendimento da questão ambiental como problema interdisciplinar, a partir de um conhecimento crítico, histórico e complexo representa uma resposta não somente à crise da racionalidade da modernidade, mas, sobretudo, uma produção social da ciência (COSTA, 2012; *apud* FRIGOTTO, 2004).

A EA abrange uma perspectiva holística e não apenas uma perspectiva científica e biológica. São importantes os aspectos sociais, históricos, geográficos, matemáticos, de línguas, de expressão corporal, da filosofia etc. (DIAS, 2014). Assim, de acordo com Sorrentino (1998), os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e, de outro, o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais, visando à promoção de um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

2.6 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POSSIBILIDADES DE INTEGRAÇÃO PARA APLICAÇÃO NO MUNDO REAL

Um dos principais aspectos observados nos trabalhos que envolvem a EM e a EA, consultados nos bancos de dados do Google acadêmico e da CAPES, apontam para a dificuldade de se trabalhar, em um ambiente escolar tradicional, questões interdisciplinares, propostas pela legislação vigente, como a proposição de temas transversais, e a capacidade de se produzir uma aprendizagem significativa, levando em consideração o contexto em que o aluno está inserido (SEIBERT, GROENWALD, 2004; FERREIRA, WODEWOTZKI, 2005; ROBLEDO, PEREIRA, 2015).

De acordo com Seibert e Groenwald (2004, p.1), “esse modelo disciplinar deve ser substituído por um modo de conhecimento capaz de compreender os objetos em seu contexto, em sua complexidade e em seu conjunto”. Esse fato, anteriormente discutido, ressalta que, nas experiências práticas, os contextos sociais devem ser evidenciados de maneira que o processo educativo interdisciplinar se faça presente. Dessa forma, para Ferreira e Wodewotzki (2005, p.127):

O mundo clama por cidadãos que sejam reflexivos e críticos. A escola, sendo uma das responsáveis pelo desenvolvimento do conhecimento e habilidades intelectuais, motoras e sociais, assim como pela formação de atitudes e internalização de valores do aluno, deve ter a preocupação de mobilizá-lo para se tornar um aprendiz, um pesquisador, preocupando-se mais com a construção de competências do que com acúmulo de conhecimentos. Por exemplo, em relação à Matemática, o aluno deve ser encorajado a pensar, entender e usá-la como instrumento de interpretação da realidade.

Pesquisadores como Robledo e Pereira (2015, p.8-9) também concordam com essas observações, quando afirmam que,

Com relação a esses fatos, podemos dizer que a formação da consciência ambiental dos alunos e o desenvolvimento do exercício de sua cidadania passam pela transformação da escola informadora para a escola formadora. Esta escola formadora é aquela que somos capazes de construir um conhecimento a partir da consciência ambiental das participações escolares no dia a dia.

Desse modo, a conexão da educação matemática com a educação ambiental poderá corroborar para uma educação mais participativa, ao contribuir para o entendimento da realidade. Nesse contexto, o mundo real, apresentado no título deste tópico, evidencia o mundo onde os estudantes atuam - Comunidade de Arembepe, local em que se encontram o colégio e a residência dos mesmos.

Os problemas ambientais, por sua própria natureza e complexidade, são de difícil entendimento e resolução, como já foi visto, devido à fragmentação a que nossa sociedade foi imposta por compartimentalizar e especializar demasiadamente todo e qualquer conhecimento, tornando-se, dessa maneira, um problema para a resolução de tais questões.

A “natureza” do problema está no atual modelo de sociedade e seus paradigmas, que ressaltam os aspectos antropocêntricos, cartesiano, individualista, consumista, concentrador de riqueza, gerando, então, a destruição em relação de dominação e exploração, modelo antagônico às características de uma natureza que é coletiva, que recicla e mantém a vida (GUIMARÃES, 2001).

Na concepção tradicional, o processo de educação norteia-se apenas na leitura, na escrita e na contagem, o que torna esse processo ultrapassado, já que são considerados insuficientes para a realização da cidadania plena. Viver e compreender os dias atuais vai muito além do ler, escrever e contar; requer, de outro modo, uma visão crítica dos instrumentos comunicativos, intelectuais e materiais. (D'AMBRÓSIO, 2005, p.118).

A alternativa é reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado, e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se realiza, contexto esse em permanente evolução.

Hoje, em pleno século XXI, vivenciamos a era do conhecimento, entretanto a falta de consciência ambiental, os déficits de práticas comunitárias, oriundas da participação e do envolvimento dos cidadãos da própria comunidade, entre outras, ainda geram grande desequilíbrio ambiental, como ressalta Leff (2011 p.312-313):

A civilização do conhecimento é, ao mesmo tempo, a sociedade do desconhecimento, da alienação generalizada, da deserotização do saber e o desencantamento do mundo [...] tantos homens e mulheres desempregados, desenraizados de seus territórios, desapropriados de suas culturas e de suas identidades. Nessa civilização supercientificada e 'hipertecnologizada', tanto os que dominam como os que são dominados, se encontram alienados de seus mundos de vida, em um mundo no qual a incerteza, o risco e o descontrole aumentam proporcionalmente ao aumento dos efeitos de domínio da ciência sobre a natureza.

Uma das formas de exclusão social, principalmente das populações subdesenvolvidas, ocorre exatamente pela falta de valorização de sua própria cultura.

A cultura popular, embora seja viva e praticada, é muitas vezes, ignorada, menosprezada, rejeitada, reprimida e certamente diminuída. Isto tem como efeito desencorajar, e mesmo eliminar, o povo como produtor e consumidor de cultura e mesmo como entidade cultural (D'AMBRÓSIO, 2005 p.116).

Esse desenraizamento é aumentado a partir do momento em que "sua língua é rotulada inútil, sua religião se torna 'crendice', sua arte e seus rituais são 'folclore', sua ciência e medicina são superstições e sua matemática é 'imprecisa' e 'ineficiente', quando não 'inexistente'" (D'AMBRÓSIO, 2005 p.116). Ressalta-se aqui a importância do resgate do conhecimento trazido pelos estudantes como forma de promoção da autonomia futura.

Compreender esses mecanismos equivale a compreender que é preciso ampliar os horizontes. Com uma visão mais crítica para a compreensão do mundo, a matemática poderá contribuir, de forma significativa, para essa interpretação, a exemplo de aparatos, conforme as modelações matemáticas servirem para dimensionar, de maneira bastante precisa, o prejuízo causado pelo homem à natureza. Nesse contexto, Grun (1996) ressalta que as quantificações através de dados estatísticos e de porcentagens corroboram para a compreensão / dimensão

dos impactos e desequilíbrios ocasionados pelo próprio homem ao ambiente natural. Talamoni e Sampaio (2003) ratificam a importância dos dados numéricos na representação da extensão dos impactos ambientais, assim como das injustiças ambientais.

É importante observar, dentre os trabalhos analisados com a temática EM e EA, que Seibert e Groenwald (2004), Ferreira e Wodewotzki (2005), Robledo e Pereira (2015) elaboraram foram tratados pelo viés da pesquisa qualitativa. Entre os trabalhos que apresentaram algum tipo de proposta de intervenção, Seibert e Groenwald (2004), Ferreira e Wodewotzki (2005). Nesse caso, primeiro foram aplicadas as atividades para depois analisarem-se os comportamentos e padrões existentes, entretanto o trabalho ora apresentado percorreu o caminho inverso ao detectar comportamentos e padrões dos estudantes antes da ocorrência de qualquer proposta de intervenção. E, em virtude disso e das observações e análises dos artigos estudados, essa pesquisa foi realizada pelo viés da pesquisa quantitativa, com a proposição de projeto interdisciplinar, após a realização do diagnóstico. A perspectiva é que o percurso inverso aos adotados nas pesquisas de Seibert e Groenwald (2004), Ferreira e Wodewotzki (2005), mas fundamentado nas pesquisas dos autores aqui examinados, dará maior subsídio à implementação deste projeto na unidade escolar investigada.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 O MUNICÍPIO DE CAMAÇARI-BA

Camaçari tem 759,8 km² de extensão, com 42 km de faixa costeira, sendo considerado o maior território da Região Metropolitana de Salvador. Possui clima tropical úmido, temperatura média de 26°C. Os dados populacionais, segundo o último censo do IBGE, em 2010, são compostos por 231.973 de população urbana e 10.997 de população rural, perfazendo um total de 242.970 pessoas (BAHIA, 2017), com uma população total estimada, em 2017, de 296.893 pessoas (IBGE, 2017).

Desde a abertura da BA-099, a Estrada do Coco, no início da década de setenta, o litoral sul de Camaçari vem perdendo suas características mais marcadamente rurais. De região outrora inteiramente voltada para a produção agrícola e de pescado, o litoral sul do município de Camaçari se firmou como um local de lazer e turismo. A extensão do sistema viário contribuiu para o fácil deslocamento das populações de média e alta renda de Salvador e de Camaçari.

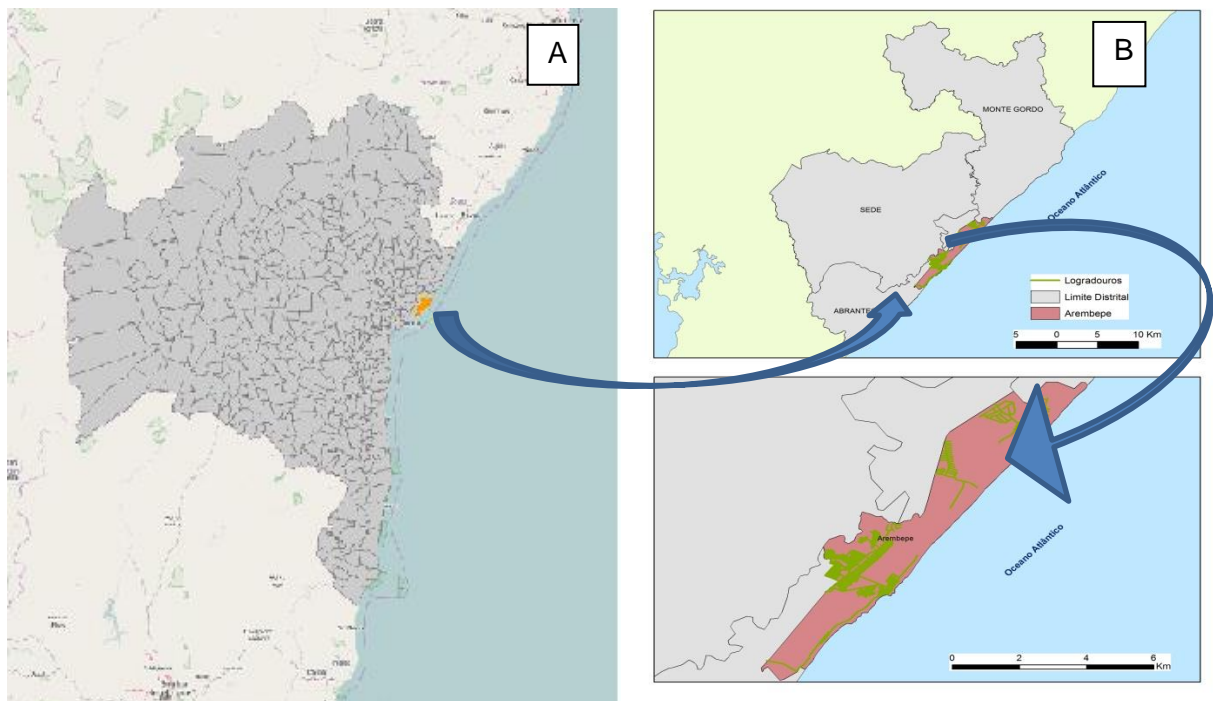


Figura 1 – Mapa de Camaçari – BA e seus Distritos.

Fonte:

A) IBGE, 2016.

B) GEOPE – SEDUR – Camaçari-Ba, 2016.

O município apresenta uma grande biodiversidade e vem sofrendo uma intensa degradação ambiental, marcadamente devido ao crescimento populacional da região, atrelado à falta de consciência ambiental, em virtude de seu potencial para o turismo. Ações como a criação de áreas de proteção ambiental (APA) foram adotadas para amenizar tal fato (Figura 2), mas, paradoxalmente, também funcionavam como sinalizadoras de área de turismo (BAHIA, 2000).



Figura 2 – Áreas de Proteção Ambiental do Município de Camaçari-Ba
Fonte: PMC, 2017.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a Lei ^o 9.985/2000 (BRASIL, 2017e) institui, através do seu art. 15, que:

A Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Assim, APA é uma categoria de Unidade de Conservação que, ao contrário dos parques e reservas, compreende a ocupação do homem, suas atitudes econômicas e culturais (PADILHA, 2006). Vale ressaltar a importância de sensibilização dos estudantes, futuros moradores da região, para uma ocupação e uso do solo de forma mais consciente.

No âmbito educacional, o município, segundo o censo do IBGE, 2010, apresentou um alto índice da taxa de escolarização do ensino fundamental II (para pessoas de 6 a 14 anos) com registro de 96,7 %. Isso posicionou o município em

284º lugar, considerando um ranking de 417, dentre as cidades do estado, e, na posição 3.987º, de 5.570, dentre as cidades do Brasil. Em 2015, foram realizadas 37.180 matrículas no ensino fundamental, com destaque para o ambiente propício ao desenvolvimento de ações para a formação de cidadãos ambientalmente consciente.

3.2 COMUNIDADE DE AREMBEPE

Arembepe, comunidade em estudo, foi fundada como uma pequena Vila de Pescadores. Hoje, com o crescimento da localidade, ela perdeu a denominação de Vila. Trata-se de um lugar belo, com uma natureza exuberante, e conhecida mundialmente pelo movimento hippie. Hoje, ainda abriga a Aldeia Hippie e é também conhecida por abrigar, desde 1992, o Projeto TAMAR.



Figura 3 – Movimento Hippie e Projeto Tamar em Arembepe - BA.
Fonte: SOUZA BAQUEIRO, A. C. S.(2018).

Arembepe - etimologicamente, “aquilo que nos envolve” - apresenta, desde os anos de 1960, particularidades interessantes quanto às questões socioambientais. Nesse período, Kottak, antropólogo que estudou a comunidade durante muito tempo, pode observar e registrar em seu livro “Assault on Paradise” o crescimento da localidade.

Arembepe, etimologicamente, significa “aquilo que nos envolve”, apresenta desde os anos 1960 particularidades interessantes quanto às questões

socioambientais. Nesse período, segundo Kottak, antropólogo, que estudou a comunidade durante muito tempo, pode observar e registrar em seu livro “Assault on Paradise” o crescimento da localidade.

[...] entre 1965 e 1973, a evidência do crescimento físico e da diferenciação de Arembepe foi a todos os lugares. O que uma vez foi uma comunidade única, bastante homogênea, dividiu-se ao longo de linhas socioeconômicas em uma vila central (Arembepe propriamente dita) e em bairros afiliados a classes. As pessoas da classe média e alta que viviam ao sul e ao norte de Arembepe não haviam estado lá anteriormente, e os habitantes de Caraúnas, objeto de insatisfação, já haviam sido alojados no próprio Arembepe. Uma terceira comunidade de satélites, eventualmente conhecida como Aldeia Hippie, havia desenvolvido 2 quilômetros mais ao norte, perto do rio Caratingi (KOTTAK, 1999, p.28).

Para o antropólogo, o crescimento de Arembepe, em poucos anos, ocasionou uma ruptura para o local, já que o considerava como um verdadeiro sinônimo de paraíso. Anteriormente se tratava de uma localidade intocável, “Um Paraíso”, depois, a chegada dos hippies, a construção da rodovia, a implantação de uma fábrica, o crescimento do turismo, constituíram-se fatores que contribuíram para a exploração da localidade.

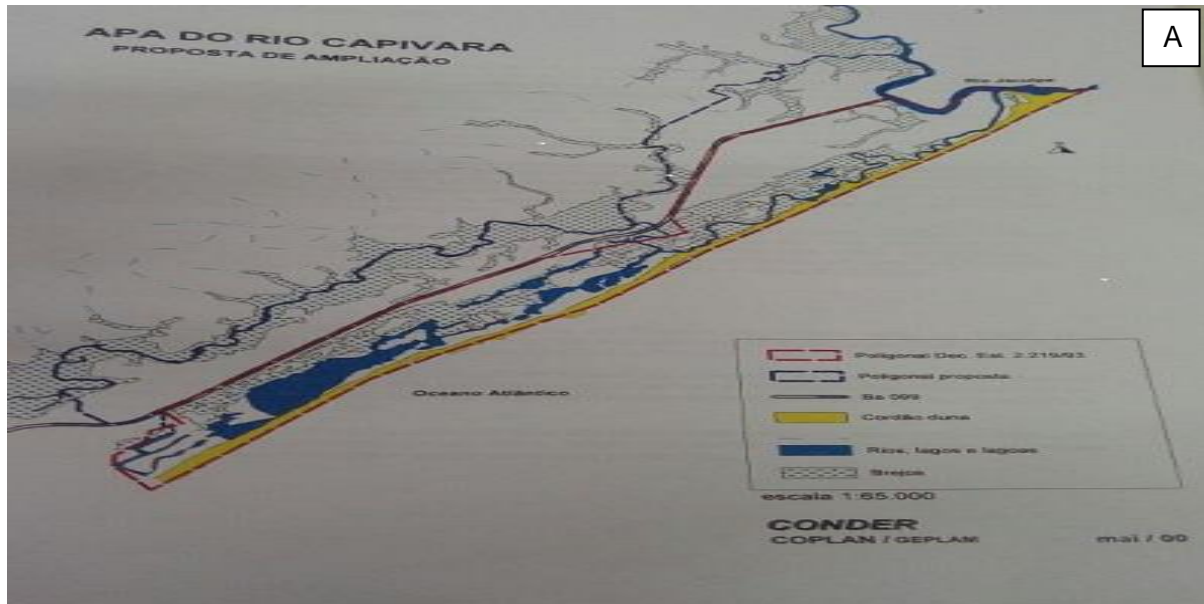
De onde se retirava uma árvore, agora se retiram centenas. Onde moravam algumas famílias, consumindo escassa quantidade de água e produzindo poucos detritos, agora moram milhões de famílias, exigindo a manutenção de imensos mananciais e gerando milhares de toneladas de lixo por dia. Essas diferenças são definitivas para a degradação do meio. Sistemas inteiros de vida vegetal e animal são tirados de seu equilíbrio. E a riqueza, gerada num modelo econômico que propicia a concentração da renda, não impede o aumento da miséria e da fome. Algumas das consequências são, por exemplo, o esgotamento do solo, a contaminação da água e a crescente violência nos centros urbanos (BRASIL, 1998a, p.174).

De modo geral, os problemas socioambientais ocorrem de forma semelhante, nas regiões em desenvolvimento, cabendo à própria sociedade organizada e às autoridades competentes a sua identificação e os mecanismos para amenizar tais fatos.

Para minimizar tal situação, em Arembepe, foi criado pelas autoridades o Decreto nº 2219/93 – Área de Preservação Ambiental (APA) do Rio Capivara -, com o objetivo maior de articular ações voltadas para o desenvolvimento e a manutenção da qualidade ambiental da área, em face da elevada fragilidade de seus ecossistemas. Hoje, a comunidade de Arembepe encontra-se inserida na APA do Rio Capivara.

A área abriga ecossistemas de extrema fragilidade associados a terraços marinhos e terras úmidas que lhe confere um expressivo significado ambiental e paisagístico onde estão inseridos rios, lagos, brejos, manguezais, restinga arbórea e arbustiva, além de cordão de dunas estacionárias. (INEMA, 2017).

Segundo o Decreto Estadual nº 7.967 de 05/06/01, Art. 68: “Toda APA deverá contar com o seu zoneamento ecológico-econômico – ZEE e Plano de Gestão”. Em julho de 2000, foi apresentado o Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo pelas equipes da CONDER, CRA (gestor da APA) e a Prefeitura Municipal de Camaçari, buscando calibrar, sobretudo, os parâmetros urbanísticos da proposta inicial, tendo em vista a atual situação de parcelamento do solo no território da APA. Dessa forma, ampliou-se a poligonal da APA, para além da BA-099, passando a limitar-se, ao norte, com o Rio Jacuípe, ao leste com o Oceano Atlântico, ao sul com a Indústria Millenium (Hoje Cristal Global) e o acesso a uma estação de captação de água, e, a oeste, pelo Rio Capivara Grande, até as imediações da ponte situada sobre o mesmo rio, e, a partir desse ponto, acompanha as áreas alagadas até o Rio Jacuípe (Figura 4).



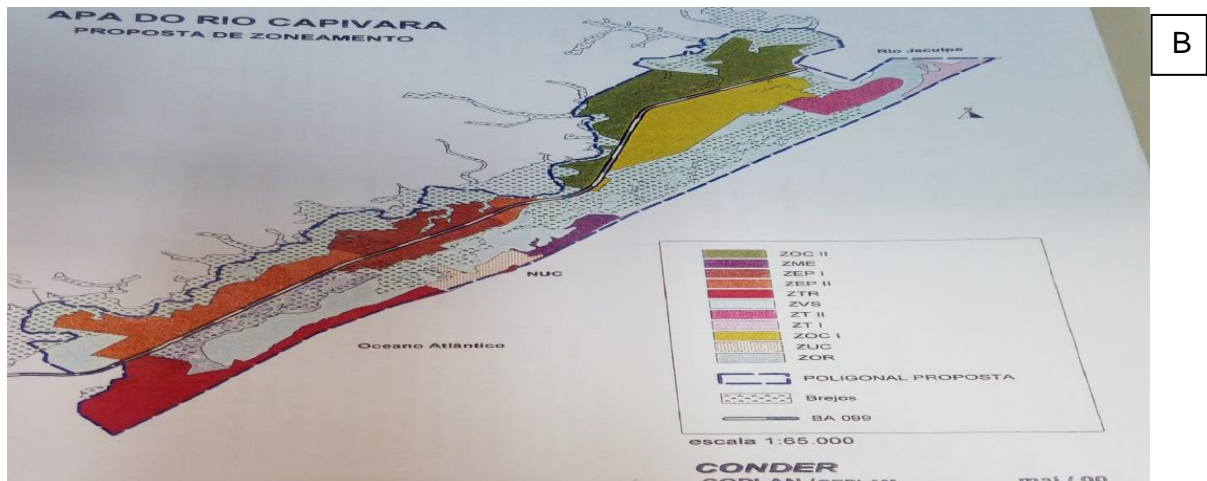


Figura 4 – APA do Rio Capivara – Camaçari/Ba
 A) Ampliação da APA do Rio Capivara. B) Zoneamento da APA do Rio Capivara
 Fonte: CONDER, 2000.

A APA do Rio Capivara compreende uma extensão territorial de aproximadamente 1.800 ha e sua instância é de âmbito estadual, sendo considerada de uso sustentável.

Ao comparar a área da APA (Figura 4) com a área de Arembepe (Figura 5), para tal fato, faz-se necessária a conversão para a mesma unidade de medida, concluindo-se que área da APA equivale há 18.000.000 m², enquanto a área de Arembepe equivale a, aproximadamente, 20.202.673 m². Isso equivale dizer que 89 % da área de Arembepe compreende a Área de Proteção Ambiental, fato esse que justifica uma legislação para a sua proteção.

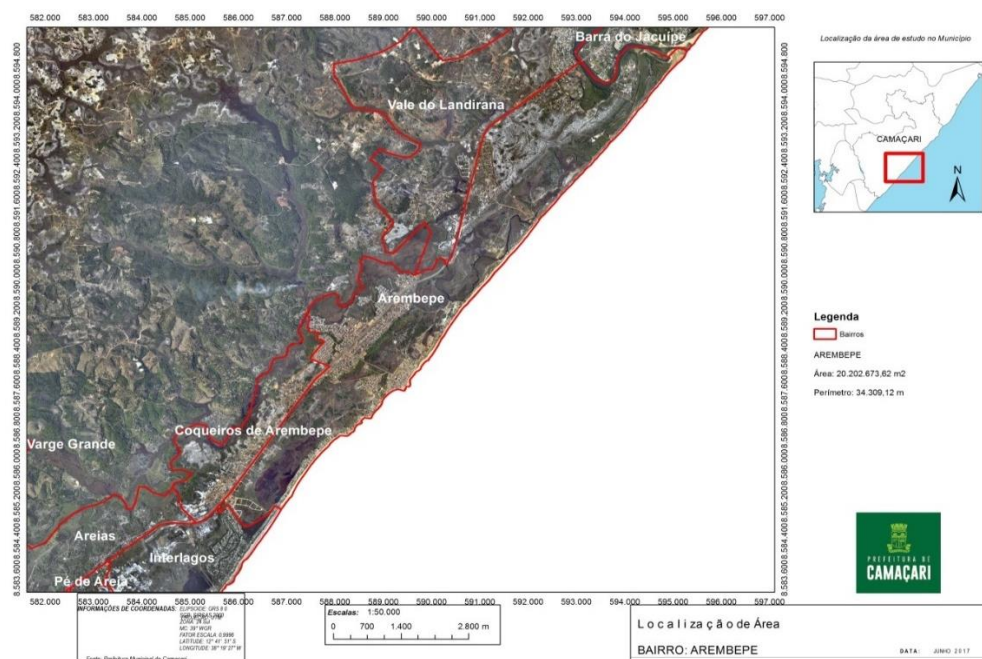


Figura 5 – Localização de Área Arembepe – Camaçari/BA
 Fonte: GEOPE – SEDUR – Camaçari-Ba, 2016.

O reconhecimento do potencial dessa área por todos os moradores da região precisa ser efetivado, e um dos caminhos para tal efetivação constitui-se pela educação. O crescimento populacional da região é fato e a ocupação do solo precisa ser efetivada de forma consciente, visando à sensibilização dos estudantes, ainda no ensino fundamental, para alcançarmos os efeitos futuras, fruto dessas ações realizadas no presente. O planejamento, em todos os âmbitos, torna-se, portanto, parte fundamental para a consolidação de uma sociedade sustentável.



Figura 6 – Impacto do crescimento populacional e ocupação do solo.

A) APA 2005. B) APA, março de 2018.

Fonte: A) SILVA, F.V.C. (2005); B) SOUZA BAQUEIRO, A. C. S. (2018).

Em entrevista à Revista PMCS – Ponto Móvel Cidade do Saber -, um morador destaca a importância da preservação de uma área de proteção ambiental.

É imprescindível a supervisão das construções erguidas nas áreas próximas do Rio Capivara. Chamamos a atenção dos órgãos competentes e da comunidade e instituições ambientais para coibirem ações e estruturas que desequilibram e ameaçam a paisagem natural do Rio. Afinal, a área é protegida por lei e as infrações contra essa APA constituem crime ambiental regulamentado pela Constituição Federal (REVISTA PMCS, 2017, p.7).

Entretanto, esse conceito de preservação, atrelado ao conceito de punição, deve ser descartado, pois é mais urgente e eficaz a transformação social, embasada na e a partir da educação e, especificamente, da educação ambiental (LAYRARGUES, 2012).

A comunidade ainda apresenta um forte potencial cultural, devido as suas origens, que influenciaram de forma marcante a localidade. Como exemplo, temos a cultura litorânea, representada pela pesca, que servia tanto como subsistência, como fonte de renda, e pela influência indígena, expressa no artesanato e nos nomes das ruas da localidade. Também, ressalta-se a influência da culinária afro-brasileira, tão presente nas famílias baianas através do acarajé, entre outras iguarias. Destacam-se, ainda, as manifestações da cultura popular, como a chegada masculina e, em 2002, a formação da chegada feminina, como forma de ousadia e força da mulher (REVISTA PMCS, 2010).

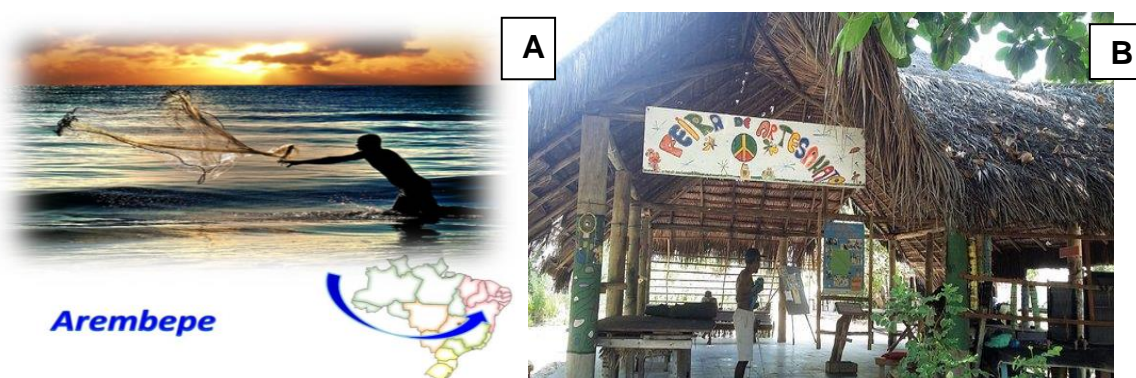


Figura 7 – Atividades Artesanais desenvolvidas em Arembepe – Camaçari/BA

Fonte:

A) GOOGLE (set 2011)

B) BAHIAPREMIUM (jan 2018)



Figura 8 – Manifestações culturais desenvolvidas em Arembepe – Camaçari/BA

Fonte:

C) GOOGLE (ago 2013)

D) FERRÃO (jun 2012)

3.3 AMBIENTE ESCOLAR

O Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto (LCP), campo empírico da pesquisa que originou este trabalho, foi selecionado por ser o único da localidade voltado para o ensino fundamental II. O colégio localiza-se em Arembepe, distrito de Vilas de Abrantes, Camaçari-Ba, há, aproximadamente 30 km de Salvador, em direção ao norte (Figura 9).

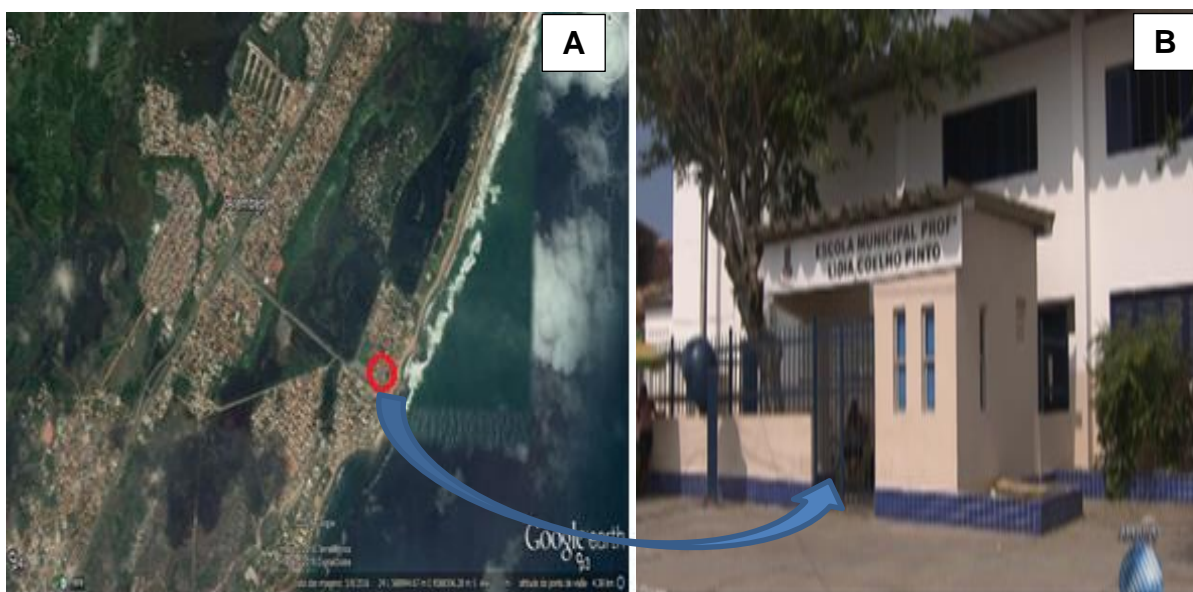


Figura 9 - Localidade de Arembepe

A) Foto área da Zona Urbana, com identificação do C. M. Prof.^a Lídia Coelho Pinto.

B) Fachada do Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto.

Fonte:

A) Google Earth, 2016.

B) Google, 2006.

O Colégio atua nos anos finais do Ensino Fundamental, o que corresponde ao Ensino fundamental II (6^o ao 9^o ano), além de turmas de aceleração, aquelas turmas que condensam o 6^o e 7^o ano numa única turma, denominada Segmento III, e 8^o e 9^o ano, formando o Segmento IV, com o intuito de regularização dos estudantes defasados em idade e ano escolar. A infraestrutura escolar é composta por 13 salas de aulas, biblioteca, sala de leitura, laboratório de ciências, laboratório de informática, pátio coberto e quadra de esportes descoberta. Nos últimos anos, o Colégio apresentou números crescentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), atingindo a pontuação de 4,8 em 2015 (Figura 10).

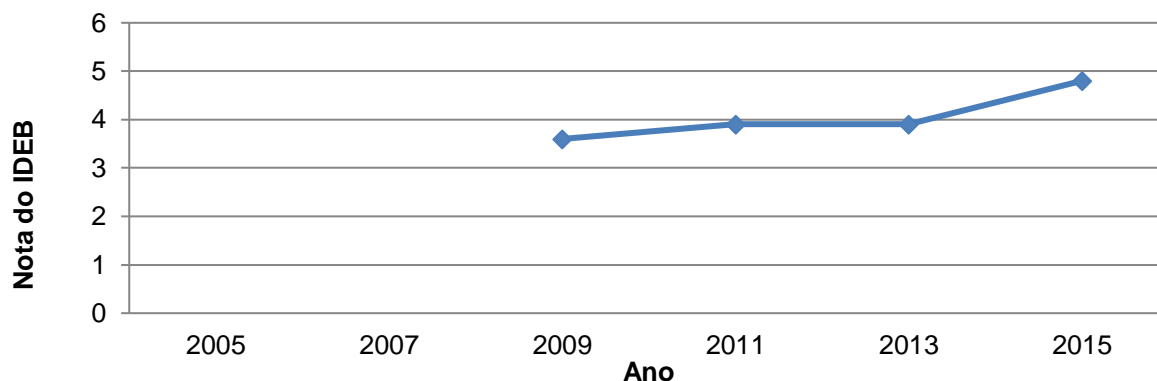


Figura 10 – Nota do IDEB dos últimos anos do Colégio Prof.^a Lídia Coelho Pinto

Apesar desses dados, a história da educação, na comunidade, nem sempre foi assim e para Kottak (1999, p.28):

Embora houvesse uma escola nova, maior, as qualificações dos professores não melhoraram muito desde 1965, quando nenhum dos professores tinha mais do que uma educação de terceiro grau. O analfabetismo ainda era comum, com um terço da população adulta totalmente incapaz de ler ou escrever e outro terço mal capaz de assinar seus nomes. O sistema escolar de Arembepe foi à manifestação local das oportunidades educacionais limitadas que prevaleceram em todo o Brasil rural. Os filhos de Arembepe "estudaram" em uma escola de um quarto, ministrada por mulheres quase alfabetizadas.

Atualmente, o colégio apresenta, em seu quadro de docentes, uma estrutura bem diferenciada, registrando docentes com formação continuada em Educação Especial e com formação continuada em Relações Etnorraciais (INEP, 2017).

Em sua proposta pedagógica, o Colégio visa a uma educação mais inovadora, ressaltando um ensino e uma aprendizagem que extrapolam os muros da escola, ao reconhecer que o conhecimento é construído coletivamente na interação da escola com sua realidade, conforme afirma o Projeto Político Pedagógico³ do Colégio Municipal Lídia Coelho Pinto (BAHIA, 2008).

³ É o planejamento geral que envolve o processo de reflexão, de decisões sobre a organização, o funcionamento e a proposta pedagógica da instituição. É um processo de organização e coordenação da ação dos professores. Ele articula a atividade escolar e o contexto social da escola. É o planejamento que define os fins do trabalho pedagógico (BRASIL, 2006, p.42).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

O ponto de partida desta pesquisa constituiu uma revisão bibliográfica, abrangendo tópicos básicos, em torno dos temas:

- Histórico da Matemática ao longo dos tempos e novas metodologias no favorecimento da aprendizagem Matemática, aliada às questões socioambientais;
- Etnomatemática com ênfase no delineamento para a ação pedagógica.
- Educação Ambiental;
- Interdisciplinaridade;
- Educação Matemática e Educação Ambiental;
- Caracterização da área de estudo.

A proposta metodológica para a detecção dos comportamentos e / ou padrões apresentados pelos estudantes do 6º ano e 9º ano, do ensino fundamental II, realizou-se com a utilização de um questionário, para, a partir dele proporem-se atividades que possam contribuir para a formação desses estudantes, com o desenvolvimento de atividades que tratem de questões socioambientais da comunidade local, de forma interdisciplinar com a matemática.

Nessa perspectiva, quanto à apreensão do objeto de estudo, trata-se de uma pesquisa exploratória. Para Gil (2008, p.27), “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

O que proporciona uma visão geral acerca de determinado fato, para se conhecer, com maior profundidade, o assunto / problema. Isso apresenta, desse modo, como produto, um diagnóstico amplo, que poderá promover intervenções futuras.

Para Marconi & Lakatos (2004, p.100), o questionário é um “instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” pelo próprio respondente. Já segundo Newing (2011, p.119), “os

questionários consistem em uma série de questões específicas, geralmente breves, que podem ser solicitadas verbalmente por um entrevistador, ou respondidas pelo próprio respondente (auto administradas)". Portanto, para este trabalho, foi aplicado um questionário estruturado, que foi respondido pelo próprio respondente, com 20 questões sobre matemática e meio ambiente. O universo amostral foi a Escola Profa. Lídia Coelho Pinto, localizada em Arembepe, Camaçari-BA, sendo os sujeitos da pesquisa estudantes do 6º e do 9º ano do Ensino Fundamental II.

A técnica adotada para este trabalho foi a quantitativa para análise dos dados. A escolha dessa abordagem justifica-se devido à formulação de um questionário estruturado que visava captar padrões e comportamentos dos estudantes acerca da EM e EA.

Após aprovação do projeto de pesquisa no Conselho de Ética – UCSAL foi realizado um piloto no Colégio Centro Educacional Tancredo Neves (CETN), em Jauá, localizado em Camaçari-Ba, região com características muito próximas à do trabalho final. Por se tratar de uma pesquisa cujo objetivo era realizar um diagnóstico, optou-se por um projeto piloto em outra unidade escolar para que não houvesse nenhuma interferência na realização da pesquisa final.

Durante a realização desse projeto piloto, ocorreram algumas inconsistências que foram sanadas na realização do trabalho final e, devido a essas dificuldades, o questionário sofreu algumas alterações, com intuito de procurar extrair o máximo possível de conhecimento dos estudantes. As questões finais foram elaboradas com base nas respostas do piloto.

O trabalho final foi dividido em quatro blocos, detalhados a seguir: Perfil Socioeconômico (P_S), Concepções de Matemática (C_M), Concepções e Atitudes Ambientais (C_A_A) e Impactos Ambientais (I_A). A análise foi realizada, de modo geral, tanto por bloco quanto por ano escolar.

4.2 POPULAÇÃO ALVO E AMOSTRAGEM

A comunidade de Arembepe apresentou em seu quadro de escolas a seguinte configuração:

Quadro 2 – Escolas da Comunidade de Arembepe

CEIE - Centro Integrado de Educação Infantil	Educação Infantil
Colégio Municipal Prof. ^a Lídia Coelho Pinto	Ensino Fundamental – Anos finais
Escola Açú do Capivara	Ensino Fundamental – Anos iniciais
Escola Coqueiro de Arembepe	Educação Infantil e Ensino Fundamental – Anos iniciais
Escola Municipal Giltônia Pereira de Souza	Ensino Fundamental – Anos iniciais e Educação de Jovens e Adultos

Fonte: PMC, 2017.

Dentre as escolas apresentadas acima, o Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto (LCP) foi selecionado por ser o único da comunidade a trabalhar com o ensino fundamental II, além do fato, da pesquisadora ser professora desta unidade escolar.

A população alvo deste trabalho foi composta pelo segmento de estudantes do Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto, estimada em 637 alunos, conforme Relatório da Gestão – Exercício 2017 (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de Estudantes Matriculados no Colégio Mun. Prof.^a Lídia Coelho Pinto em 2017

Anos	Modalidade	Nº de Turmas	Nº de Estudantes
6º Ano	Ens. Regular	05	149
7º Ano	Ens. Regular	05	137
8º Ano	Ens. Regular	04	122
9º Ano	Ens. Regular	05	151
Seg. III (6ºe7ºanos)	Aceleração	01	25
Seg. IV (8ºe9ºanos)	Aceleração	03	53
Total		23	637

Fonte: LCP, 2017.

Para a seleção das turmas, a participarem da pesquisa, foi utilizado o critério de amostragem proporcional estratificada, a qual “caracteriza-se pela seleção de uma amostra de cada subgrupo da população considerada” (GIL, 2008 p.92), contemplando apenas os estudantes que iniciam e terminam o ensino fundamental II – (6º e 9º anos) no ano de 2017 –, para confrontar, no diagnóstico pretendido, comportamentos e padrões, desses estudantes. Cabe ressaltar que a seleção ocorreu por meio de sorteio, destacando cada turno de ensino, turnos matutino e vespertino, evitando a utilização de critérios como desempenho, por exemplo, que determinassem a formação dos grupos. As turmas selecionadas para responder ao

questionário, bem como o número de alunos dessas turmas foram destacados em negrito (Tabela 2).

Tabela 2 — Turmas selecionadas por turnos no Colégio Mun. Prof.^a Lídia Coelho Pinto – 2017

Anos	Turno Matutino	Nº de Estudantes	Turno Vespertino	Nº de Estudantes	Total
6º	6A, 6B , 6C, 6D	26	6E	35	61
9º	9A , 9B, 9C	33	9D , 9E	28	61
Total		59		63	122

Legenda: 6B, 6E, 9A e 9D referem-se as turmas selecionadas do 6º ano e do 9º ano, respectivamente

No dia 13 de junho de 2017, dos 122 estudantes aptos, 88 estudantes responderam ao questionário, correspondendo a, aproximadamente, 72 % dos selecionados; os outros 28 % desses estudantes estiveram ausentes por motivos diversos. Vale ressaltar que os 88 estudantes participantes correspondem a, aproximadamente, 30 % do total de estudantes matriculados somente para o 6º e 9º ano em 2017, e, aproximadamente, 14 % do total de estudantes matriculados em todas as etapas, segmentos e modalidades disponíveis no Colégio nesse mesmo ano.

4.3 MÉTODOS DE COLETA

O método de coleta utilizado para a realização deste trabalho consistiu na aplicação do questionário estruturado. Os estudantes selecionados responderam ao questionário de forma auto administrada, porém o Termo de Consentimento Livre Esclarecido foi assinado por seus respectivos responsáveis, por se tratarem de menores de idade. O registro de fotos (Figura 11) aparece na ordem em que foi realizada a pesquisa: no turno matutino, os estudantes do 6º ano B e os do 9º ano A e, no turno vespertino, os estudantes do 6º ano E e os do 9º ano D, respectivamente.



Figura 11 – Registro da aplicação do questionário nas turmas selecionadas
Fonte: SOUZA BAQUEIRO, 2017.

Durante a aplicação do questionário, que ocorreu na própria escola, a participação do entrevistador resumiu-se à explicação das instruções para a participação, ao questionário e entrega e recolhimento do material. Os discentes responderam ao questionário, individualmente, sem nenhuma interferência ou orientação específica do entrevistador, para que não houvesse nenhuma indução por parte do mesmo.

4.4 ANÁLISES DE DADOS

Na organização dos dados quantitativos, foi utilizada a estatística descritiva e a multivariada. No primeiro momento, as respostas do questionário foram tabuladas por ano escolar, utilizando-se a planilha eletrônica Excel®, que serviu para descrever, de forma segura, a média, a moda, a mediana, o desvio padrão, assim como a ferramenta para a produção de tabelas e gráficos.

A utilização do desvio padrão (s), como medida de dispersão, para a análise deste trabalho configurou-se pela:

Indicação do grau de semelhança ou diferença dos indivíduos num grupo em relação à determinada característica é obtida pela utilização das medidas de dispersão, das quais as mais comuns são a amplitude, o desvio médio, o desvio-padrão e o desvio quartílico (GIL, 2008 p, 162).

Em outras palavras, o desvio padrão serve para comparar a homogeneidade de conjuntos diferentes, e, quanto menor for o desvio padrão, menor será sua variabilidade; como consequência, mais homogêneos serão os dados em análise. O desvio padrão (s) nada mais é do que uma dispersão em torno da média (\bar{x}).

Na fase seguinte, a apuração dos resultados realizou-se pela análise de componentes principais (PCA). Para Moita Neto (2017), a análise de componentes principais é uma técnica multivariada que tem por finalidade a redução do número de variáveis e fornecer uma visão estatisticamente privilegiada do conjunto de dados, identificando as variáveis mais importantes no espaço das componentes principais.

Esta técnica pode ser utilizada para geração de índices e agrupamento de indivíduos. A análise agrupa os indivíduos de acordo com sua variação, isto é, os indivíduos são agrupados segundo suas variâncias, ou seja, segundo seu comportamento dentro da população, representado pela variação do conjunto de características que define o indivíduo, ou seja, a técnica agrupa

os indivíduos de uma população segundo a variação de suas características (HONGYU; SANDANIELO; OLIVEIRA JUNIOR, 2016, p.84).

Em suma, a PCA contribui com mais clareza na produção das tendências, padrões e/ou outliers que já existem na constituição dos dados brutos.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa que deu origem a este trabalho foi realizada com estudantes do 6º ano e 9º ano, ensino fundamental II, do Colégio Municipal Lídia Coelho Pinto, localizado na região metropolitana de Salvador-Ba. O objetivo geral desta pesquisa era realizar um diagnóstico sobre o conhecimento matemático e ambiental dos estudantes do ensino fundamental II, a partir da realidade da comunidade em que estão inseridos. Tendo em vista esse objetivo, foi realizado um questionário com vinte questões, que foram subdivididas em quatro blocos, definidos em perfil socioeconômico, concepções de matemática, concepções e atitudes ambientais e impactos ambientais. Conforme foi mencionado anteriormente, este questionário foi aplicado para 88 estudantes, selecionados por ano e turno escolar, entretanto sem levar em consideração o desempenho, por razões já informadas.

A explanação dos resultados obtidos configurou-se pela mostra de comportamentos e padrões apresentados pelos estudantes do 6º ano e do 9º ano, do ensino fundamental II.

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A análise foi realizada por bloco, apresentando-se um breve resumo dos resultados encontrados e posterior desmembramento por questões.

Bloco I – Perfil Socioeconômico

- No perfil socioeconômico, as questões base referiram-se a gênero, idade, ano escolar, e, ainda, questões referentes ao tempo de moradia, de como ocorre o deslocamento de casa para a escola e da responsabilidade pela constituição e manutenção da família. Essas questões foram respondidas de maneira bastante homogênea em relação aos grupos pesquisados, 6º ano e 9º ano.

Dos 88 estudantes entrevistados, no Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto, em 2017, 56 % foram do gênero masculino e 44 % do gênero feminino. O percentual encontrado difere do apresentado pelo censo IBGE 2010, para o

município de Camaçari, quando apresentou um percentual de 50% para os gêneros na mesma faixa etária. Essa variação no percentual encontrado poderá servir de base para pesquisas futuras, com a finalidade de fazer um estudo mais detalhado sobre as causas que estão levando as meninas a abandonarem a escola.

A composição dos entrevistados foi a seguinte: 46 estudantes do 6º ano, sendo 17 do gênero feminino e 29 do gênero masculino, e 42 estudantes do 9º ano, sendo 22 do gênero feminino e 20 do gênero masculino. Observa-se no quadro 5, que o percentual total de estudantes entrevistados aproxima-se ao percentual total de estudantes matriculados em 2017.

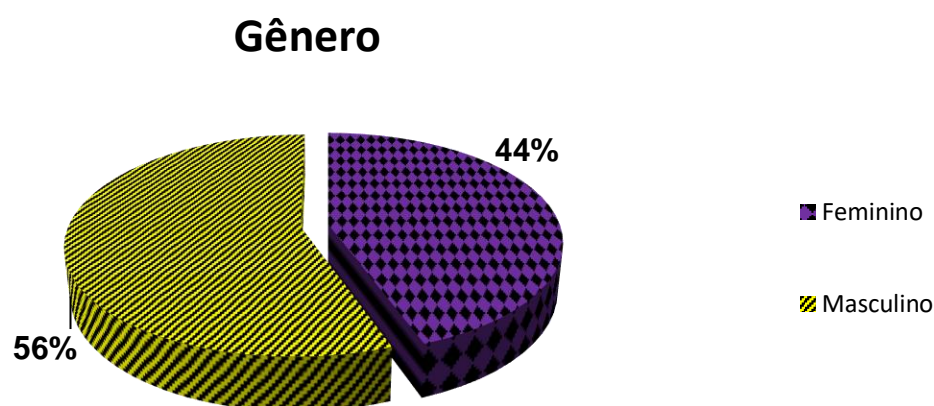


Figura 12 – Percentagem de Estudantes que responderam o questionário

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 – Percentual de Estudantes Entrevistados x Matriculados - LCP 2017

Sexo	Estudantes Consultados LCP 2017						Estudantes Matriculados LCP 2017					
	6º Ano		9º Ano		Total		6º Ano		9º Ano		Total	
	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)	F.A.	F.R. (%)
Feminino	17	37	22	52	39	44	61	41	62	41	123	41
Masculino	29	63	20	48	49	56	88	59	89	59	177	59
Total	46	100	42	100	88	100	149	100	151	100	300	100

Fonte: LCP 2017

Tanto os estudantes do 6º ano, quanto os do 9º ano (Figura 13) apresentaram faixa etária homogênea, representados por estudantes entre 10 e 11 anos, correspondendo a 72% do total pesquisado, e por estudantes entre 14 e 15 anos, correspondendo a 74% do total pesquisado, respectivamente.

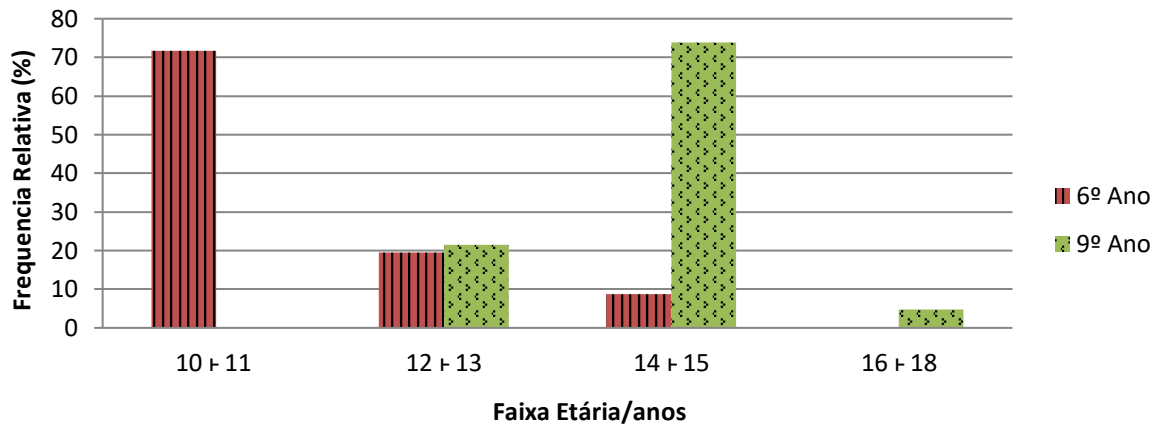


Figura 13– Frequência relativa dos Estudantes por Idades
Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao tempo de moradia na região (Figura 14), mais de 50% dos estudantes entrevistados, do 6º ano assim como os do 9º ano, apresentam características semelhantes, afirmando que moram na comunidade desde que nasceram ($N = 4$; $\bar{x} = 3,17$; $s = \pm 1,031$).

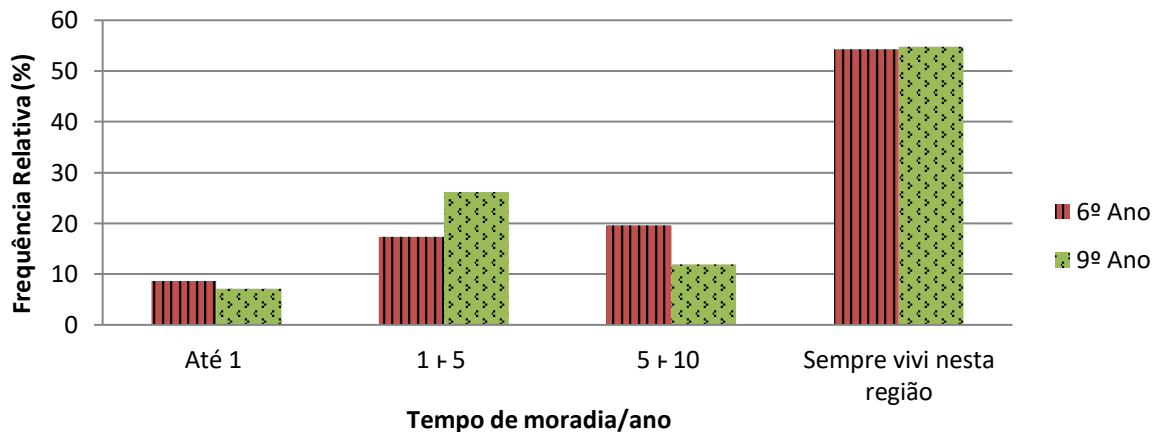


Figura 14 – Tempo de moradia na região
Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao deslocamento de casa para a escola (Figura 15), também mais de 50% dos casos ocorrem por transporte escolar ($N = 4$; $\bar{x} = 2,125$; $s = \pm 1,346$),

justificando-se pela grande extensão da comunidade, já que Areembepe compreende uma área de aproximadamente 2.020 ha.

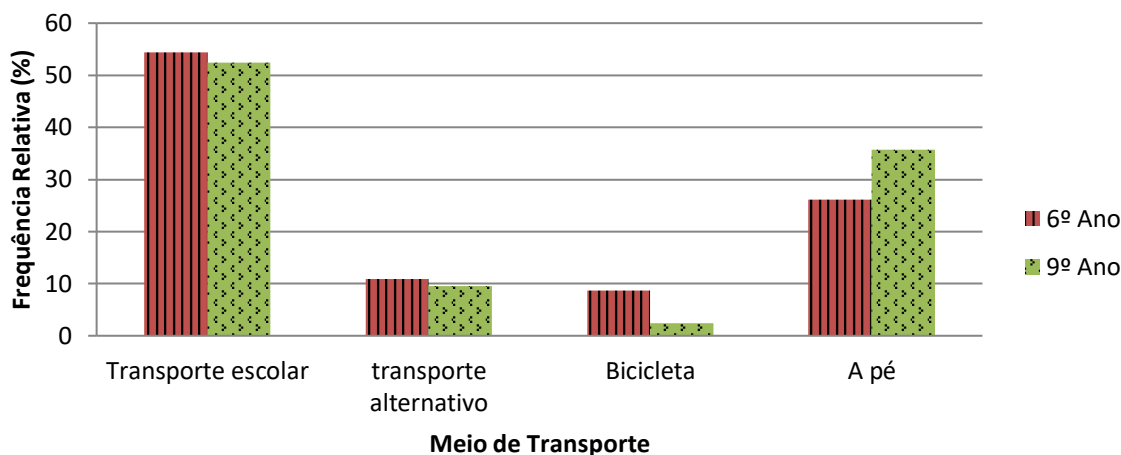


Figura 15 – Alternativa dos estudantes para deslocamento de casa para a escola
Fonte: Dados da pesquisa.

A importância do levantamento dessas questões no ambiente escolar é ratificada por Dias (2014), quando afirma que:

O estudo do meio ambiente deve recorrer aos sentidos das crianças (percepção do espaço, das formas, das distâncias e das cores), e fazer parte das visitas e jogos. O estudo do entorno imediato do aluno (casa, escola, caminho, entre ambos) reveste-se de muita importância (DIAS, 2014, p.224).

Observa-se, neste trabalho, que a composição familiar (Figura 16), desses estudantes configura-se pela presença do pai e da mãe, sendo os mesmos responsáveis pela manutenção da casa ($N = 4$; $\bar{x} = 1,8864$; $s = \pm 1,0442$). No caminhar da humanidade, a família apresenta-se como um importante alicerce para a formação futura do indivíduo, contribuindo também para a sua socialização (ARANHA, 1996).

Entretanto, não se tem, aqui, elementos suficientes para afirmar que as posturas desses responsáveis, nessa comunidade, de incentivar seus filhos quanto aos estudos, sejam apenas por querer que seus filhos tenham um futuro melhor, ou se esta ação apenas se justifica em cumprimento às exigências para

garantia/manutenção do Bolsa Família⁴, o que significa efeito de cidadania que extrapola o depósito mensal disponibilizado de acordo com a situação e a renda familiar em questão.

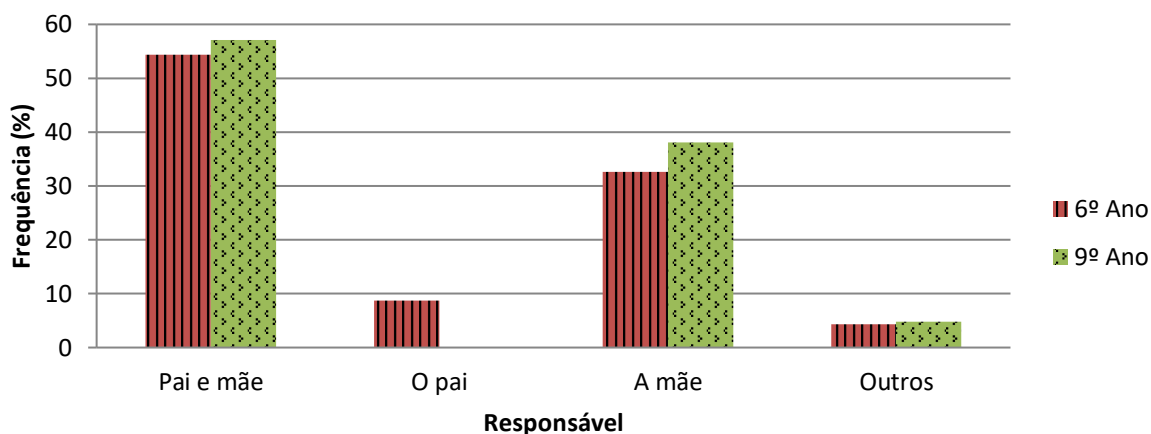


Figura 16 – Responsável(is) dos estudantes pela manutenção da família
Fonte: Dados da pesquisa.

Bloco II – Concepção de Matemática

- Sobre a relação da matemática com as demais disciplinas, os entrevistados, de maneira geral, afirmaram que a disciplina de matemática é tão importante quanto qualquer outra disciplina e que conseguem relacionar a matemática aprendida na escola ao seu dia a dia, entretanto a grande maioria não conseguiu responder às questões que solicitou conhecimentos matemáticos nos blocos III e IV, e, ainda, acharam ótima a proposta de abordagem de questões ambientais na aprendizagem da disciplina.

Os estudantes do 6º ano, assim como os do 9º ano mantêm uma ótima relação com a disciplina Matemática ($N = 4$; $\bar{x} = 2,216$; $s = \pm 0,823$), (Figura 17). Isso pode demonstrar que esses estudantes estarão mais aptos à aprendizagem da matemática, aceitando mais facilmente os desafios da disciplina. Contudo, as ações

⁴ O Programa “Bolsa Família” foi instituído pela Lei 10.836/2004 e regulamentado pelo Decreto nº 5.209/2004, e sua gestão é descentralizada, ou seja, a competência é compartilhada entre os entes federativos, quais sejam: a União, os Estados, Distrito Federal e Municípios (GALANTE 2014).

futuras precisam focar, diferenciadamente, os estudantes que consideram a relação com a matemática ruim e/ou péssima.

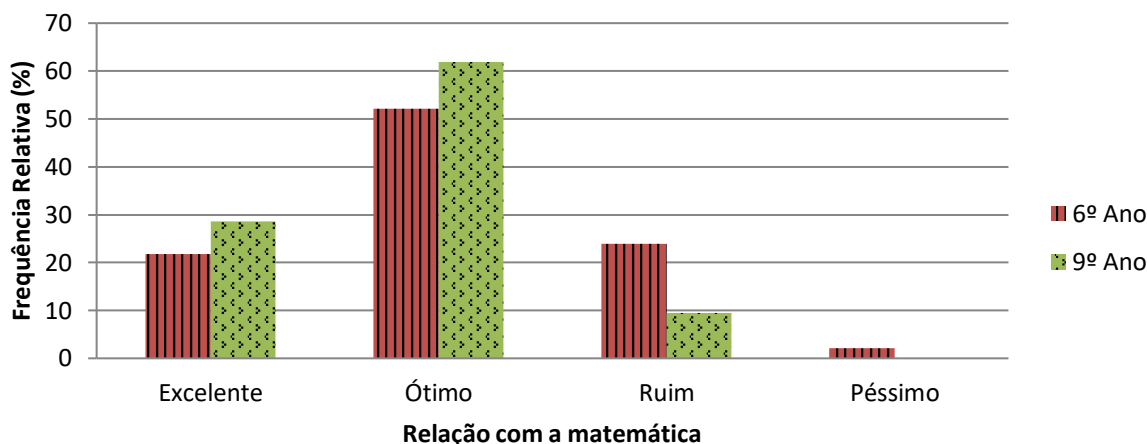


Figura 17 – Relação dos estudantes com a disciplina matemática
Fonte: Dados da pesquisa.

Para autores como Souza (2004, p.122), “[...] a racionalidade objetiva da Matemática tornou-se o paradigma de uma sociedade em que o racional é sinônimo do competente”. Isso contribuiu para uma produção de desequilíbrio no ambiente escolar. Para Lins (2004, p.118), “A matemática do matemático cria a mais paradigmática e acessível exibição da diferença. Não é sem motivo que seja através dela que a mais aguda seleção – e acumulação de capital acadêmico – seja exercida”. Dessa forma, a matemática sempre concorreu para a exclusão e a reprodução das desigualdades sociais no ambiente escolar (ROCHA, 2001).

Essas afirmações podem ser observadas no dia a dia, já que a disciplina de Matemática sempre foi considerada elitista, classificatória, e os estudantes que a dominam são considerados, ainda hoje, como “sábios”. Mudar essa visão contribui para uma melhor aprendizagem, e isso começa a ser observado, mesmo que de forma incipiente, pelos estudantes entrevistados ($N = 4$; $\bar{x} = 1,966$; $s = \pm 1,077$), 37 % do 6º ano e 48 % do 9º ano (Figura 18), quando afirmam que a disciplina tem o mesmo peso que as outras.

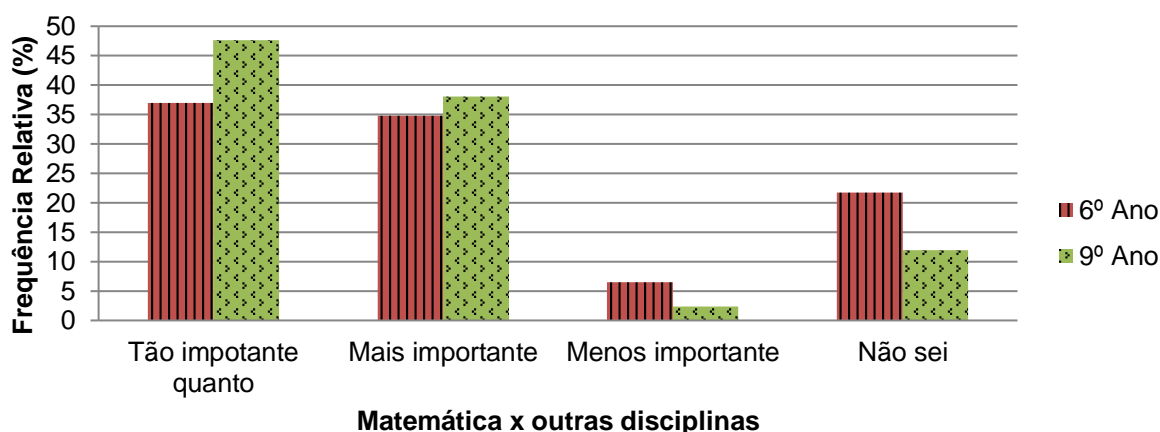


Figura 18 – Visão da Matemática em relação às outras disciplinas
Fonte: Dados da pesquisa.

Outro fato importante, tanto os estudantes do 6º ano, quanto os do 9º ano, confirmaram que conseguem relacionar a matemática aprendida na escola ao seu dia a dia ($N = 4$; $\bar{x} = 1,455$; $s = \pm 0,843$), entretanto veremos, mais adiante, nas questões referentes a cálculos por estimativas, que os mesmos demonstraram certa dificuldade em matematizar situações propostas nas questões consultadas, já que um dos principais problemas para entendimento / compreensão da disciplina reside nesse aspecto, dificuldade de articulação da matemática formal com a informal, conforme aborda Lins:

Há um considerável estranhamento entre a Matemática acadêmica (oficial, da escola, formal, do matemático) e a Matemática da rua, e o problema não são apenas que a academia ignore ou desautorize a rua, mas também que a rua ignora e desautoriza a Matemática acadêmica, fato que é, na maior parte dos casos, mal compreendido e não considerado seriamente na Educação Matemática, embora seja um fato de grande alcance (LINS, 2004, p.93).

Observa-se que essa dificuldade, embora apresentada com índices baixos, é de grande relevância. A identificação e a busca de solução para as dificuldades encontradas por esses alunos, quando afirmam que consideram a matemática como “um bicho de sete cabeças”, ou mesmo, “impossível responder” e relacioná-la com o ambiental é um dos objetivos deste trabalho.

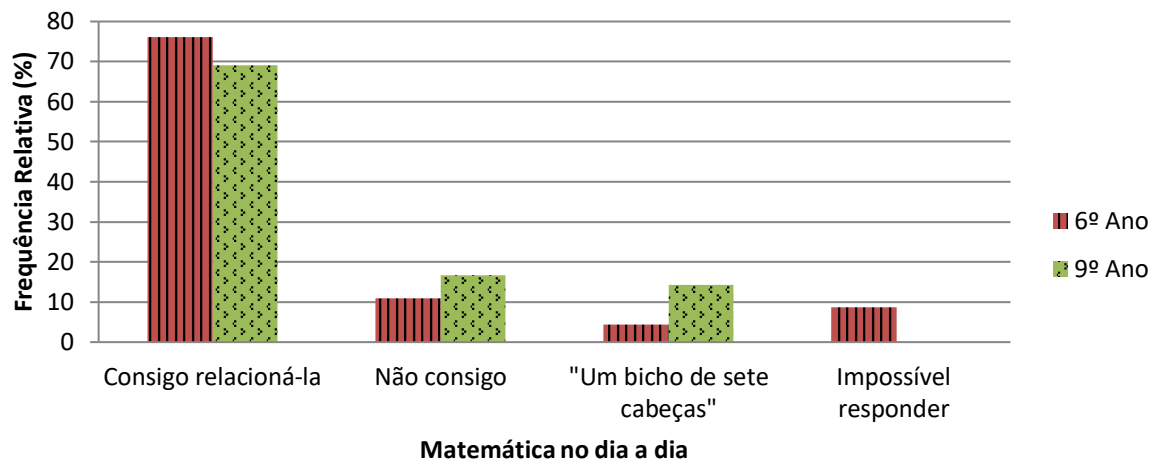


Figura 19 – Relação da matemática e o dia a dia
Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudantes apresentam uma visão positiva ao considerarem que relacionar questões ambientais à matemática poderá contribuir para uma melhor compreensão de mundo ($N = 4$; $\bar{x} = 1,943$; $s = \pm 0,684$), Figura 20. Essa abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática está de acordo com o que preconiza Reigota (2017), quando afirma que:

A educação ambiental, como perspectiva educativa, pode estar presente em todas as disciplinas quando analisa temas que permitam focar as relações entre a humanidade e o meio natural e as relações sociais, sem deixar de lado as suas especificidades (REIGOTA, 2017, p.323-325).

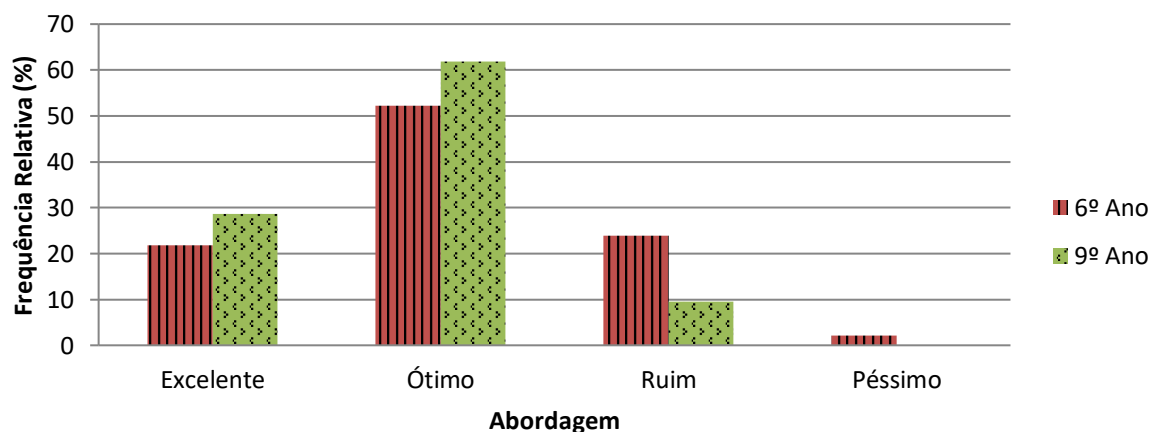


Figura 20 – Abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática
Fonte: Dados da pesquisa.

A matemática como espaço para tratar questões ambientais pode ser considerada favorável tanto para a educação ambiental, quanto para o ensino da própria matemática.

Bloco III – Concepções e Atitudes Ambientais

- Na concepção e atitudes ambientais, os estudantes, de forma geral, divergem com relação à sua visão de mundo: para uns consiste em uma concepção mais naturalista, já para outros, uma concepção ecologista, contudo ambos os grupos concordam que a responsabilidade deve ser de todos no cuidado do meio ambiente e que o contato com essa temática deve ocorrer desde a pré-escola. Poucos ou muito poucos conseguem identificar a área de proteção ambiental na região em que reside e, muito menos, dimensionar tal área, já que a APA Rio Capivara compreende 89 % da área de Areembepe, como descrita no capítulo anterior.

A concepção de meio ambiente deve ser o ponto norteador para a promoção da Educação Ambiental. Autores como Reigota (2017) ressaltam para a importância de abordar o meio ambiente com a inclusão de questões relacionadas com a sociedade, em alusão à abordagem apenas de recursos naturais.

Assim para se compreender melhor “a complexidade da questão ambiental, seria necessário compreender a complexidade do próprio ambiente, das suas interdependências ecológicas, políticas, econômicas, sociais etc”. (DIAS, 2014 p.113)

De acordo com os dados obtidos nesta pesquisa, 50% dos estudantes do 6º ano apresentam uma visão naturalista, quando afirmam que meio ambiente é o mesmo que natureza, incluindo os seres vivos e os recursos (ar, água, solo e alimentos), ($N = 4$; $\bar{x} = 1,609$; $s = \pm 0,682$). Para os estudantes do 9º ano, mais de 50% apresentam uma visão ecologista, quando afirmam que meio ambiente é o lugar onde os seres vivos (plantas, animais e seres humanos) habitam e relacionam-se uns com os outros ($N = 4$; $\bar{x} = 1,881$; $s = \pm 0,916$), Figura 21.

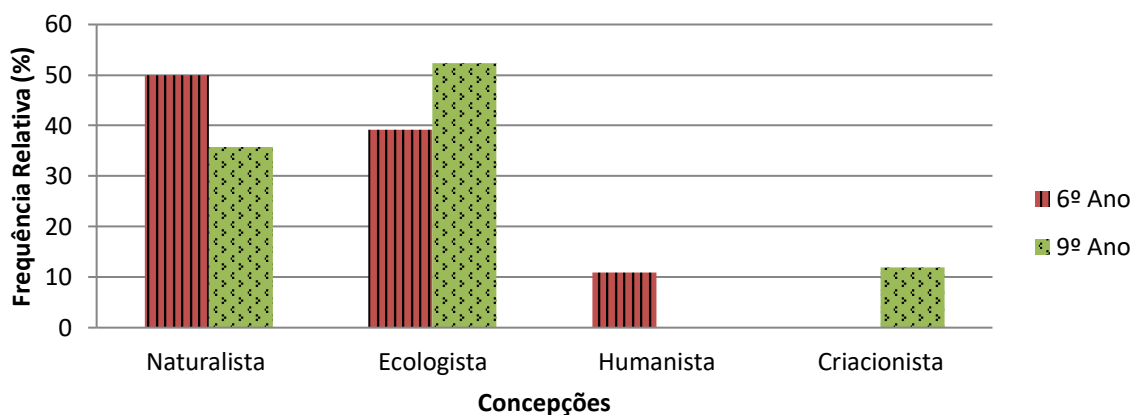


Figura 21 – Concepção de Meio Ambiente dos Estudantes
 Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que a percepção de mundo desses estudantes encontra-se de acordo com o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998a) estabelecem para os anos escolares em referência, contudo essa visão ainda se encontra de forma reducionista. É preciso, desde cedo, apresentar-lhes uma visão mais crítica do ambiente, incluindo todos os aspectos que compõem o meio ambiente, conforme salienta o próprio PCN.

Para os 93% dos estudantes do 6º ano e 100% dos estudantes do 9º ano (Figura 22), a responsabilidade de cuidar do meio ambiente é de todos ($N = 4$; $\bar{x} = 1,091$; $s = \pm 0,494$). É urgente, então, uma abordagem com a parcela dos estudantes do 6º ano, quanto à atribuição de cuidar do Meio Ambiente, que ainda não compreendem a extensão de suas ações, ou mesmo, por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem. A propósito, segundo Loureiro (2001):

Na perspectiva da educação ambiental crítica, é posto que não haja leis atemporais, verdades absolutas, conceitos sem histórias, educação fora da sociedade, mas relações em movimento no tempo-espaço e características peculiares a cada formação social, que devem ser permanentemente questionadas e superadas para que se construa uma nova sociedade vista como sustentável (LOUREIRO, 2001, p.67).

O despertar para as possíveis consequências de suas ações poderá levar o estudante a refletir melhor sobre seus atos.

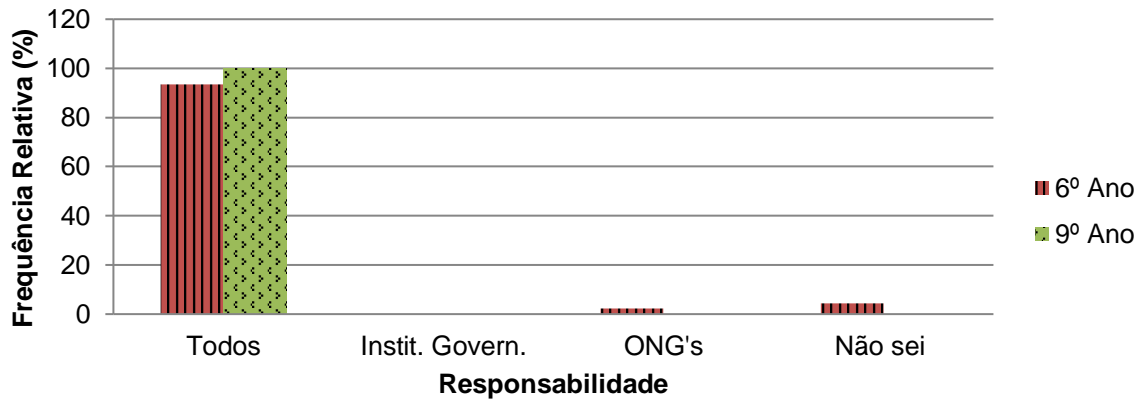


Figura 22 – Atribuição de cuidar do Meio Ambiente
Fonte: Dados da pesquisa.

Na visão dos estudantes do 6º e do 9º ano (Figura 23), a aprendizagem sobre meio ambiente deve ocorrer a partir da idade pré-escolar ($N = 4$; $\bar{x} = 1,602$; $s = \pm 0,838$). Assim, os temas ambientais a partir do ensino fundamental I contribuirão para a formação de cidadãos mais consciente de seus atos.

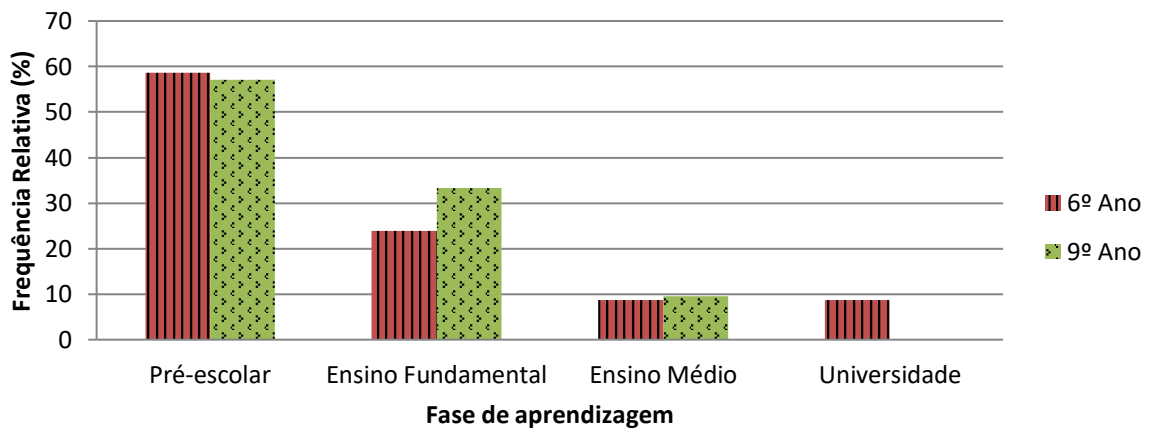


Figura 23 – Época para iniciar aprendizagem sobre Meio Ambiente
Fonte: Dados da pesquisa.

Na identificação da Área (Figura 24), principalmente do local onde residem e/ou estudam, 48 % dos estudantes do 6º ano não souberam responder ($N = 4$; $\bar{x} = 2,63$; $s = \pm 1,404$) e apenas 45 % dos estudantes do 9º ano reconheceram, em sua região, a existência de área de proteção ambiental ($N = 4$; $\bar{x} = 2,5$; $s = \pm 1,436$).

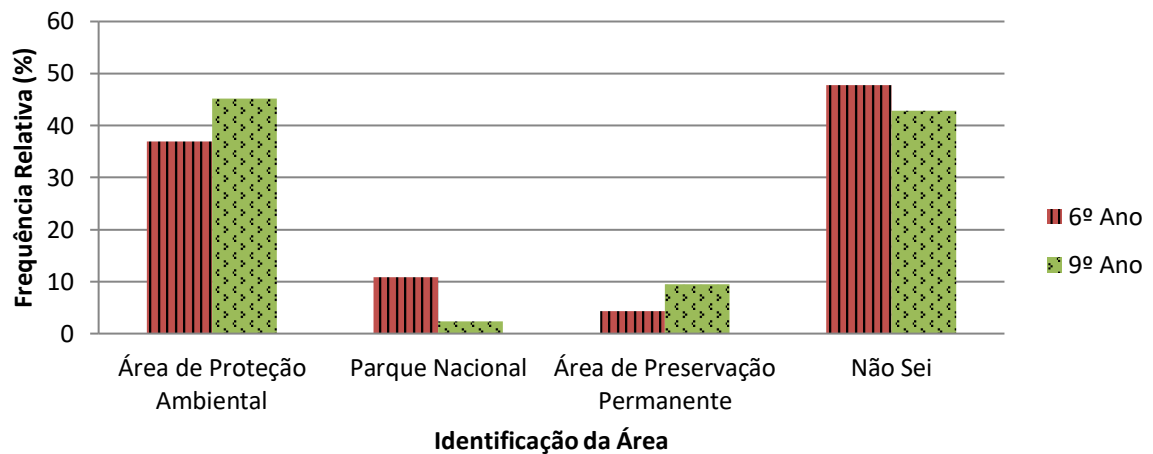


Figura 24 – Identificação de Unidades de Conservação ou Área de Proteção na localidade de Areembepe
Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação às dimensões da Unidade de Conservação (Figura 25), 74 % e 79 % dos estudantes do 6º e 9º ano, respectivamente, não souberam responder quanto à extensão da Unidade de Conservação ou Área de Preservação na região ($N = 4$; $\bar{x} = 3,87$; $s = \pm 1,15$).

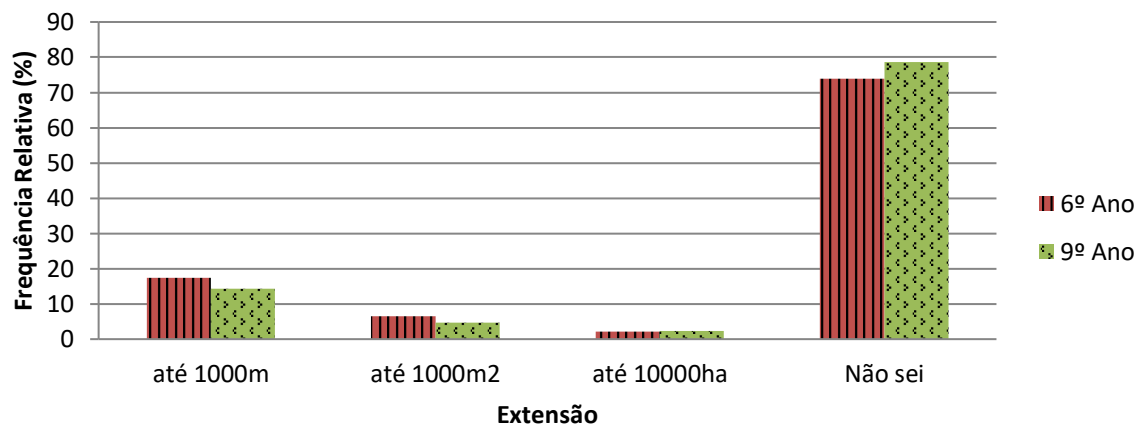


Figura 25 – Estimativa de extensão/tamanho da Unidade de Conservação ou Área de Preservação na região
Fonte: Dados da pesquisa.

Unidade de medida é conteúdo da grade curricular do ensino fundamental II, em matemática, o que fundamenta as possíveis respostas obtidas através dos

estudantes entrevistados. Ressalta-se, desse modo, a importância da compreensão do ambiente, de forma geral, abrangendo as suas várias vertentes.

Bloco IV – Impactos Ambientais

- No bloco sobre impactos ambientais, os estudantes entrevistados responderam, de forma geral, que às vezes eles produzem impactos; identificaram impactos no ambiente escolar e na comunidade e apresentaram dificuldades em dimensionar a população existente em seu colégio e na sua comunidade. Esses temas tornam-se uma excelente oportunidade para estudos futuros, ao abordarem magnitude e a significância desses impactos, correlacionarem impactos/atitudes em ambientes privados e públicos e ainda na compreensão da dimensão desses impactos.

Sobre os impactos ambientais gerados (Figura 26), 70 % dos estudantes entrevistados do 6º e 9º ano afirmaram que às vezes geram impactos ao meio ambiente ($N = 4$; $\bar{x} = 2,01$; $s = \pm 0,616$).

As reflexões das ações produzidas pelo próprio homem no presente servem para destacar as possíveis consequências futuras.

A problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente permitem compreendê-las como algo produzido pela mão humana, em determinados contextos históricos, e comportam diferentes caminhos de superação. Dessa forma, o debate na escola pode incluir a dimensão política e a perspectiva da busca de soluções para situações como a sobrevivência de pescadores na época da desova dos peixes, a falta de saneamento básico adequado ou as enchentes que tantos danos trazem à população (BRASIL, 1998a, p.169).

O homem apresenta uma relação direta com o meio ambiente, como afirma Melazo (2005 p.2) “o agente responsável por esse equilíbrio ou desequilíbrio é o homem e suas respectivas ações”. Sensibilizá-los para as consequências de tal prática fará parte da proposta futura desse trabalho.

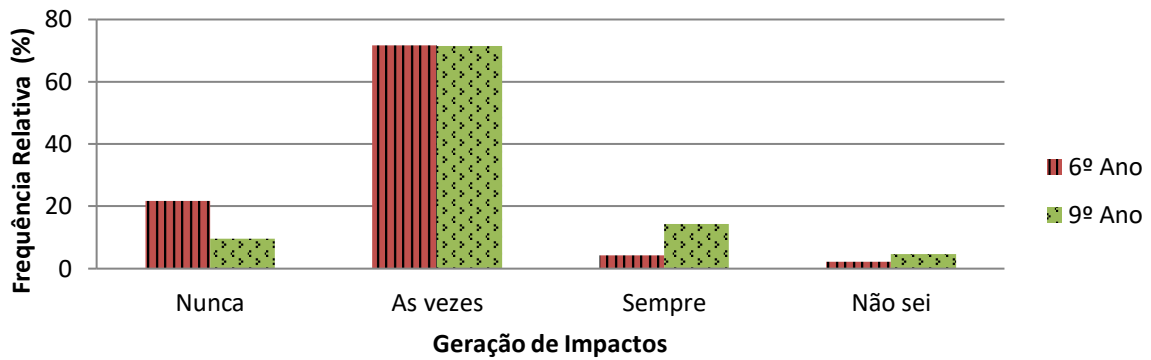


Figura 26 – Geração de impactos ao meio ambiente
Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os impactos ambientais gerados, 54 % dos estudantes do 6º ano e 83 % dos estudantes do 9º ano fizeram associação deles ao “lixo, à poluição e aos objetos quebrados”, também aos impactos ambientais no ambiente escolar (N = 4; $\bar{x} = 1,73$; $s = \pm 1,172$). Vale destacar as opções pelas demais alternativas, mesmo de forma ainda pouco expressiva, já se observa a amplitude quanto às questões ambientais destacadas pelos estudantes no ambiente escolar, ao relacionarem também questões sociais, contribuindo para uma visão socioambiental (Figura 27).

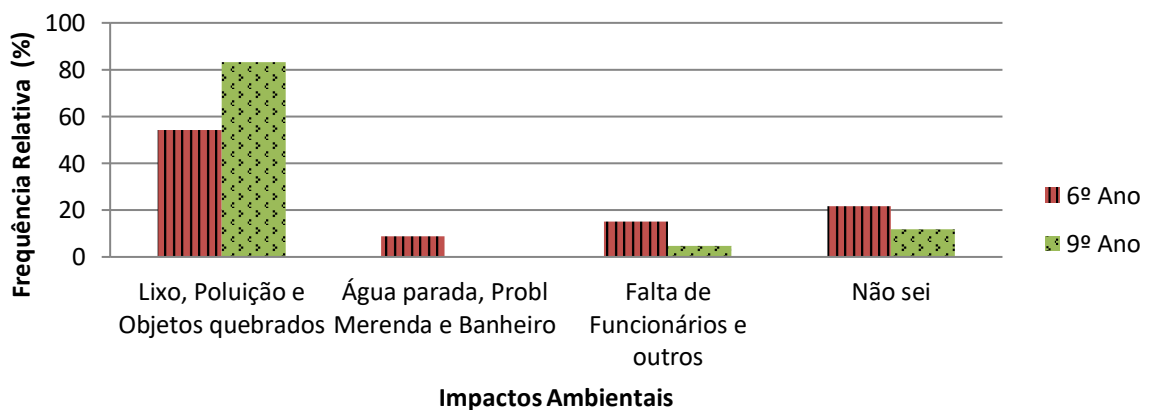


Figura 27 – Impactos ambientais no ambiente escolar
Fonte: Dados da pesquisa.

Na questão que aborda a quantidade de estudantes no colégio em 2017, ano da realização da pesquisa para elaboração deste trabalho, apenas 22 % dos

estudantes do 6º ano e 40 % dos estudantes de 9º ano ($N = 4$; $\bar{x} = 2,85$; $s = \pm 1,218$), responderam dentro do resultado esperado, considerando a opção de até 1000 alunos (Figura 28), já que segundo a direção do colégio foram matriculados um total de 637 estudantes.

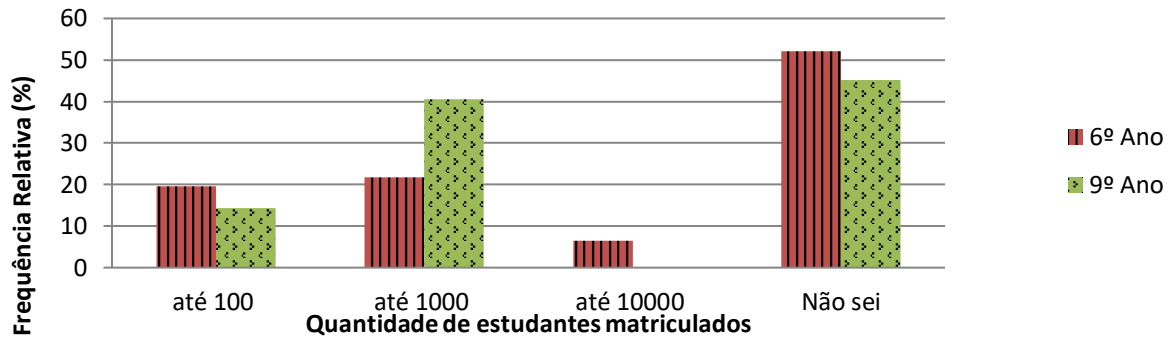


Figura 28 – Estimativa dos estudantes matriculados - LCP em 2017
Fonte: Dados da pesquisa.

39 % dos estudantes do 6º ano e 38 % dos estudantes do 9º ano associaram “lixo, desmatamento, queimada e crescimento populacional”, como geradores de impactos ambientais na comunidade ($N = 4$; $\bar{x} = 2,08$; $s = \pm 1,218$).

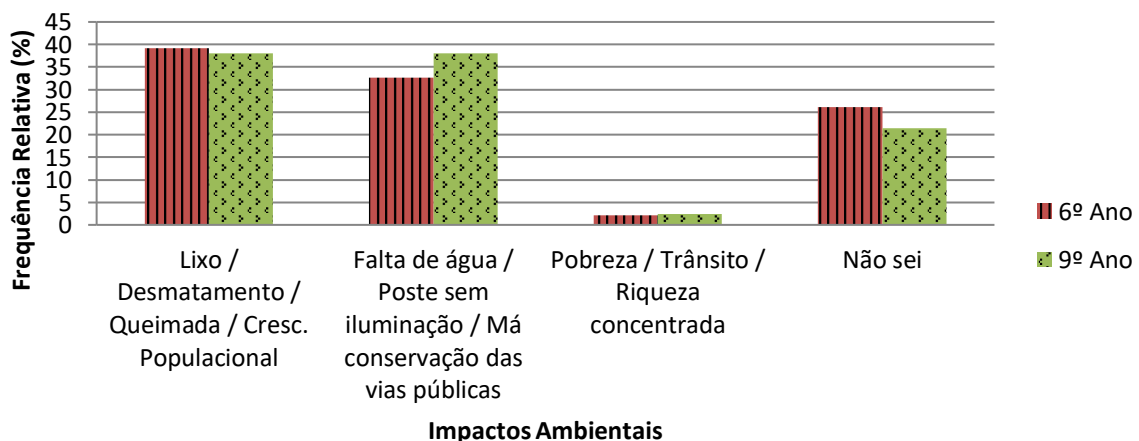


Figura 29 – Impactos ambientais na Comunidade
Fonte: Dados da pesquisa.

A visão amplificada de alguns estudantes para as questões sociais, relacionadas ao ambiente, também pode ser observada neste item, com destaque

para “pobreza, trânsito e riqueza concentrada”, como impactos negativos na Comunidade.

Mais de 50 % dos estudantes, 6º e 9º ano, afirmaram não saberem quantificar os habitantes da região ($N = 4$; $\bar{x} = 2,85$; $s = \pm 1,326$).

Com relação ao crescimento da comunidade, ficou registrado, na década de 60, pelo pesquisador Kottak (1999), que, ao realizar sua pesquisa antropológica, identificou a população residente de Arembepe e a comparou, mais ou menos, a uma década depois, constatando uma vertiginosa ascensão da comunidade.

A população local cresceu substancialmente em menos de uma década. Em comparação com 159 casas e 730 pessoas em 1964, Arembepe propriamente dita tinha cerca de 280 casas e mais de 1000 residentes permanentes. Adicione as 44 casas habitadas e 180 pessoas de Caraúnas e as 16 casas e 55 pessoas de Carantigi, totalizando 340 casas e mais de 1200 residentes em 1973. A população também foi muito mais difícil de censo com precisão, já que aumentou nos fins de semana e durante a estação seca e férias escolares (KOTTAK, 1999, p.29).

De acordo com o último censo do IBGE, realizado em 2010, ainda não se fazia estimativa por localidade específica e sim, por distrito (IBGE, 2010).

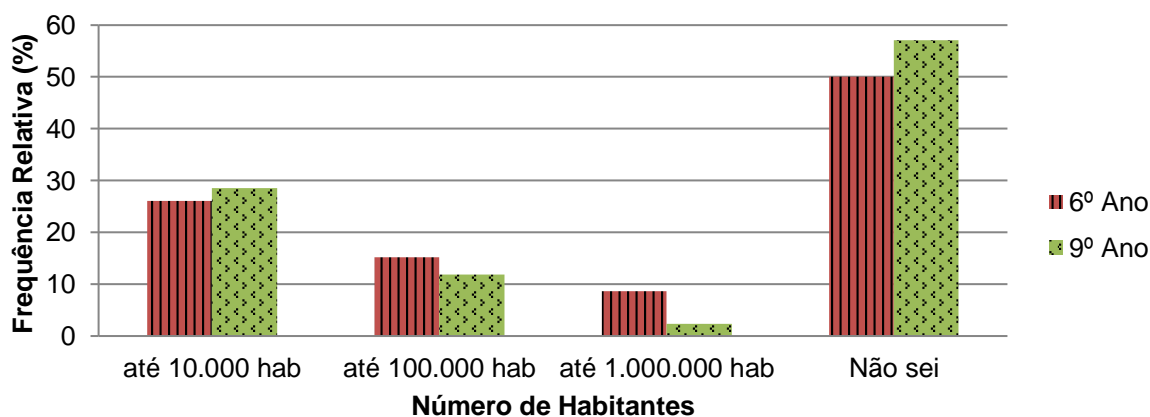
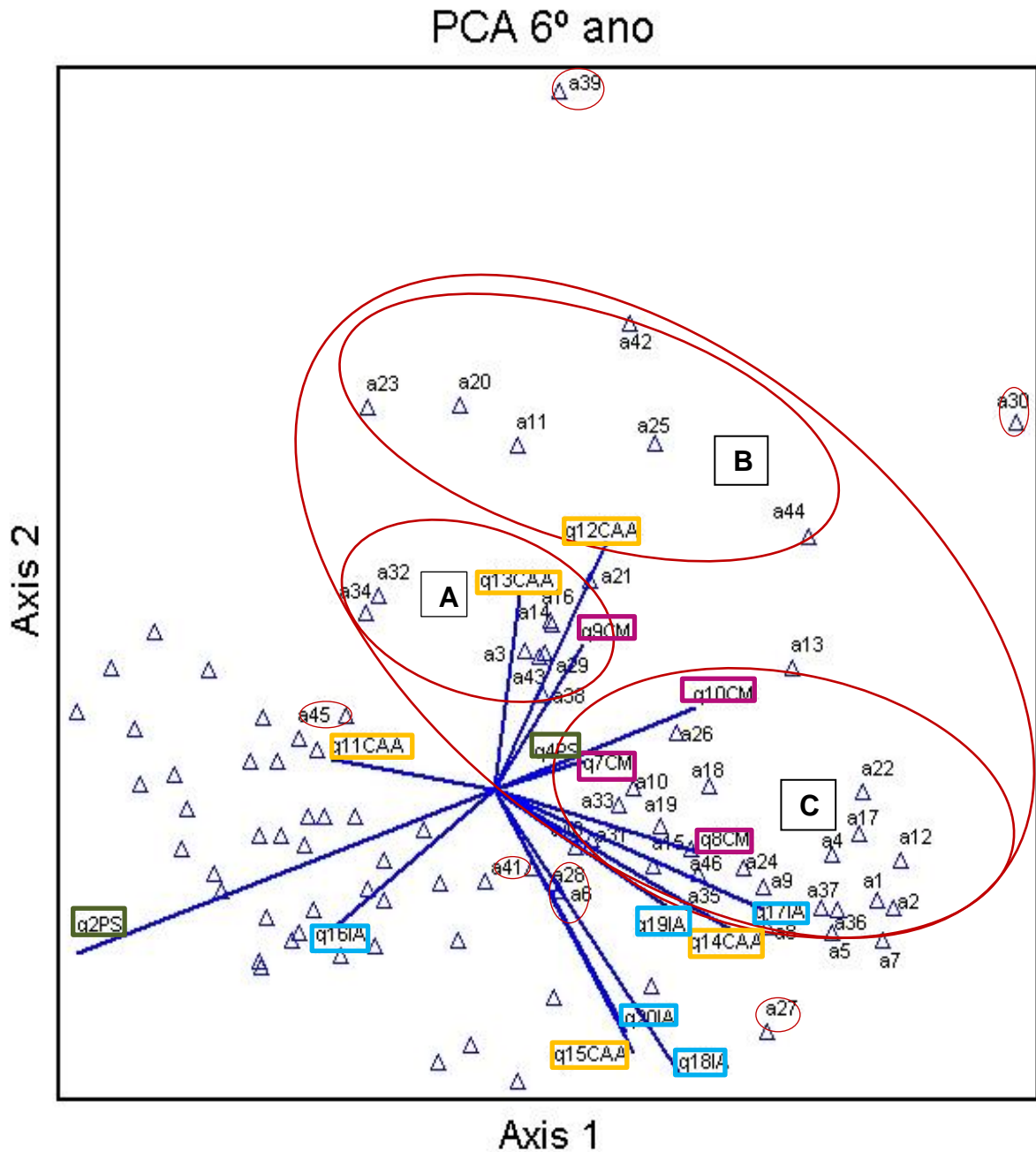


Figura 30 – Estimativa de habitantes na Comunidade em 2017
Fonte: Dados da pesquisa.

Nessas questões que envolviam cálculos, esperava-se que os estudantes, principalmente os do 9º ano, fossem capazes de estimar valores, sem a necessidade de efetuar contas, entretanto não foi o que encontramos aqui, um percentual muito alto, mais de 50 %, para alunos que estão saindo do ensino fundamental, não responderam ao solicitado.

5.2 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA)



Legenda: Símbolos - Δ Estudantes; \blacktriangleright (Vetores) questões; \bigcirc Conjunto dos estudantes do 6º ano; \bigcirc Subconjunto dos estudantes do 6º ano; \bigcirc Elemento *outlier* (Estudante fora do padrão para esta amostra por ano escolar) – Estudante do 6º ano.

As questões foram subdivididas em quatro blocos: \square Perfil Socioeconômico; \square CM – Concepção de Matemática; \square CAA – Concepção e Atitude Ambiental; \square IA- Impacto Ambiental.

Estudantes do Colégio LCP- 2017 representados pelo 6º Ano – Δ a1 até Δ a46. Durante a análise esses estudantes se subdividiram em três grupos A, B e C e mais os estudantes que se encontraram fora desses padrões, também chamados de *outliers*. Os elementos a6, a27, a28, a30, a39, a41, a45 (6º ano) foram considerados *outlier*.

Figura 31 – PCA 6º ano

Na Análise de Componentes Principais (PCA), conclui-se que:

Na Análise de Componentes Principais (PCA), chegou-se à conclusão abaixo descrita.

Na análise de componentes principais (PCA), o agrupamento ocorre em torno da questão de maior destaque, dentre as examinadas. Diante dessa informação, serão apresentados comportamentos e padrões separadamente para os estudantes do 6º ano, depois para os estudantes do 9º ano e, finalmente, para os estudantes do 6º ano e 9º ano conjuntamente.

A percepção dos estudantes do 6º ano, quanto à matemática e questões ambientais, apresentou-se de forma heterogênea, subdividindo-se em três subgrupos e mais os *outliers*⁵, estudantes fora do padrão (Figura 31), sendo apresentados a seguir, iniciando pelo subgrupo A, composto por nove estudantes e mais um *outlier*, em que se constatou:

- Na concepção de matemática (q9 – relação da matemática com o dia a dia), 89 % afirmaram relacionar a matemática aprendida, no ambiente escolar, ao seu dia a dia; os outros 11 % disseram não conseguir relacionar a matemática ao seu dia a dia. O estudante representado como *outlier* a45⁶ concordou com a maioria do referido grupo, ao afirmar que faz essa relação.
- Na Concepção e atitudes ambientais (q13 – época para iniciar aprendizagem sobre meio ambiente): 56 % dos estudantes desse grupo concordaram que a melhor época para iniciar a aprendizagem sobre meio ambiente deve ocorrer ainda no pré-escolar; 33 % afirmam que essa aprendizagem deve ocorrer no ensino fundamental; e apenas 11 % dizem que deve ocorrer no ensino médio. O estudante representado como *outlier* a45 afirmou que a melhor época para iniciar a aprendizagem sobre meio ambiente deve ocorrer também no pré-escolar.

⁵ As observações que apresentam um grande afastamento das restantes ou são inconsistentes com elas são habitualmente designadas por *outliers* (...) um outlier é caracterizado pela sua relação com as restantes observações que fazem parte da amostra. O seu distanciamento em relação a essas observações é fundamental para se fazer a sua caracterização. Estas observações são também designadas por observações "anormais", contaminantes, estranhas, extremas ou aberrantes (FIGUEIRA, 1998).

⁶ a45 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

No subgrupo B, composto por seis estudantes e mais dois *outliers*, constatou-se que:

- Na Concepção e atitudes ambientais (q12 – atribuição de cuidar do meio ambiente): 83 % afirmam que é responsabilidade de todos cuidarem do meio ambiente, 17 % afirmaram que a responsabilidade deve ser das Instituições governamentais. Dentre os estudantes representados como *outliers* a30⁷ e a39⁸, 100 % deles dizem não saber quem deve cuidar do meio ambiente.

No subgrupo C, composto por 24 estudantes e mais quatro *outliers*, constatou-se que:

- No perfil socioeconômico (q4 – tempo de moradia na região), com relação à questão sobre o tempo de moradia na região, 50% dos estudantes desse grupo afirmaram que sempre residiram na localidade; 21 % estão no intervalo de mais de 5 anos e menor que 10 anos; 21 % afirmam que moram mais de 1 ano com intervalo menor de 5 anos; e 8 % residem nessa região por um período menor ou igual a 1 ano. Com relação aos estudantes representados como *outliers* a6⁹, a27¹⁰, a28¹¹ e a41¹², foram constatados que 50 % residem na região há mais de cinco anos e intervalo menor que 10 anos e os outros 50 % afirmaram que sempre residiram na região.
- Na concepção de matemática (q7 – relação do estudante com a matemática, q8 – visão da matemática em relação às outras disciplinas e q10 – abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática): 58 % desses estudantes mantêm uma ótima relação com a matemática; 13 % consideraram essa relação ótima; 21 % consideraram uma relação ruim; e 8 % consideraram como péssima a relação com a matemática; 38 % afirmaram que a matemática é a disciplina mais importante; 33 % não souberam responder; 21 % consideraram a matemática tão importante quanto as outras

⁷ a30 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

⁸ a39 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

⁹ a6 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

¹⁰ a27 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

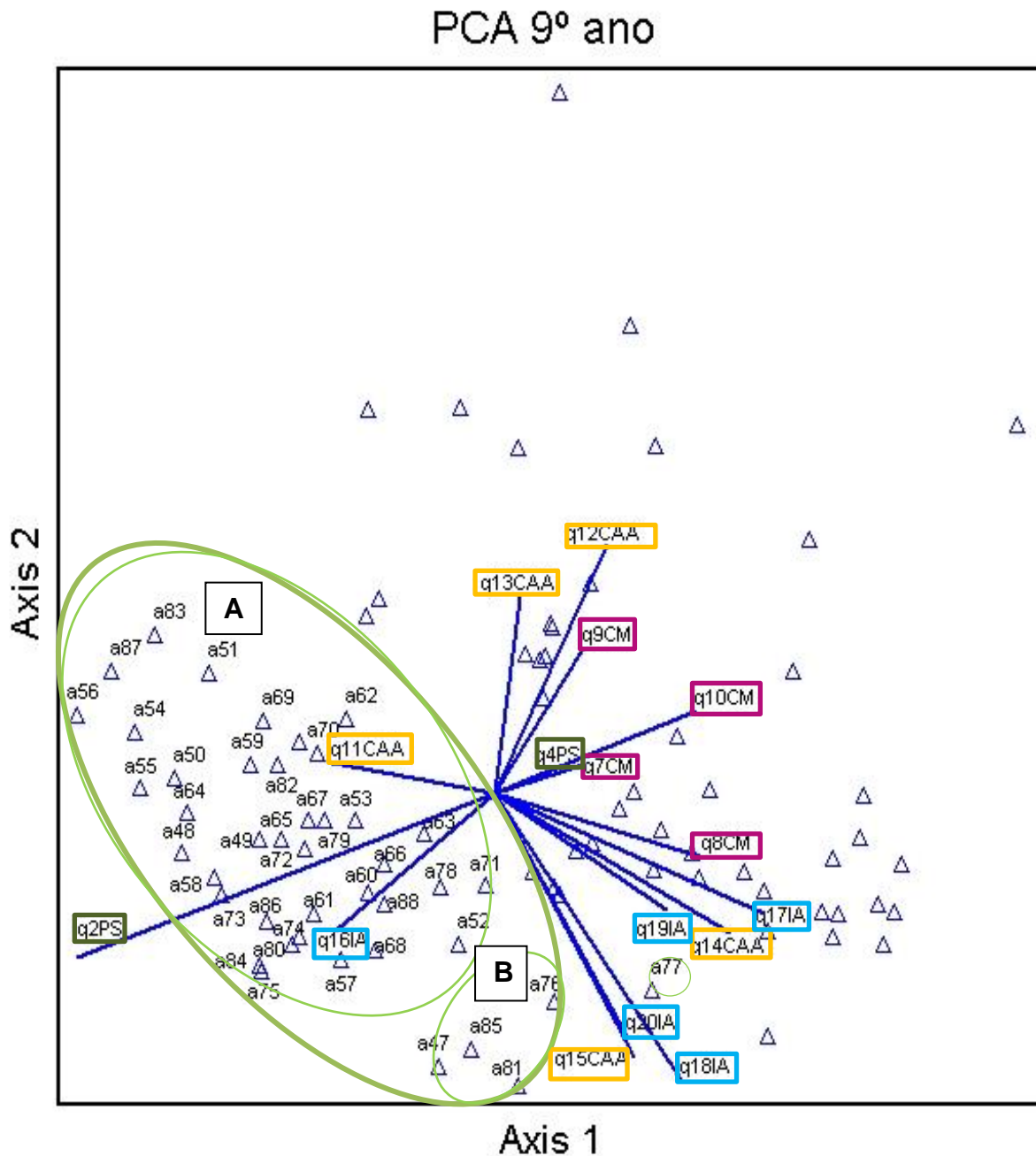
¹¹ a28 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

¹² a41 Resposta do estudante 6º ano ao questionário, 2017.

disciplinas; e 8% a consideraram como a disciplina menos importante; 58 % consideraram ótima a abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática; 25 % consideraram essa abordagem ruim; e 17 % consideraram excelente a abordagem de problemas ambientais. Os estudantes representados como *outliers* a6, a27, a28 e a41, com relação a essas questões, demonstraram que 50 % mantêm uma excelente relação com a matemática; e os outros 50 % consideraram uma ótima relação; 50 % consideraram a disciplina de matemática tão importante quanto as outras disciplinas; 25 % consideraram como a disciplina mais importante; e 25 % não souberam responder; 75 % consideraram excelente a abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática; e 25 % consideraram ótima a proposta dessa abordagem.

- Na Concepção e atitudes ambientais (q14 – identificação de APA na comunidade): 71 % não reconhecem a existência de uma APA na região em que residem, 21 % reconheceram a existência da APA; e 8% consideraram como o Parque Nacional. Dentre os estudantes representados como *outliers* a6, a27, a28 e a41, 75 % afirmaram reconhecer na região onde residem a existência da APA; e 25% não souberam responder.
- No bloco referente impacto ambiental (q17 – problemas ambientais ocorridos na escola e q19 – problemas ambientais ocorridos na comunidade): 46 % estudantes conseguem identificar como tal os objetos quebrados, o lixo e a poluição como opção de problemas ambientais ocorridos na escola; 33 % não souberam responder; 13 % consideraram como problemas a falta de funcionários, a falta de cuidados com os canteiros da escola e as sobras de materiais da construção civil na escola; e 8 % consideraram a água parada, os problemas com a merenda e com o banheiro; 42 % deles destacaram a falta de água, o poste sem iluminação e a má conservação das vias públicas, como impactos ocorridos na comunidade; 29 % consideraram o lixo, desmatamento, queimadas e o crescimento populacional como impactos ambientais da comunidade; e os outros 29 % não souberam responder. Os

estudantes representados como *outliers* a6, a27, a28 e a41 apresentaram um percentual de 50 % para objetos quebrados, lixo e poluição como opção de impactos ambientais ocorridos na escola; 25 % consideraram a falta de funcionários, a falta de cuidados com os canteiros da escola e as sobras de materiais da construção civil na escola, como impactos ambientais ocorridos no ambiente escolar; e os 25 % restantes não souberam responder; 50 % consideraram a falta de água, o poste sem iluminação, a má conservação das vias públicas como os problemas da comunidade; 25 % consideraram o lixo, o desmatamento, a queimada e o crescimento populacional como os principais problemas; e os outros 25 % não souberam responder.



Legenda: Símbolos - \triangle Estudantes; \rightarrow (Vetores) questões; \bigcirc Conjunto dos estudantes do 9º ano; \bigcirc Subconjunto dos estudantes do 9º ano; \bigcirc Elemento *outlier* (Estudante fora do padrão para esta amostra por ano escolar) – Estudante do 9º ano.

As questões foram subdivididas em quatro blocos: \square Perfil Socioeconômico; \square CM – Concepção de Matemática; \square CAA – Concepção e Atitude Ambiental; \square IA – Impacto Ambiental.

Estudante do Colégio LCP- 2017 representados pelo 9º Ano – $\triangle a47$ até $\triangle a88$. Durante a análise esses estudantes se subdividiram em três grupos **A** e **B** e mais o estudante chamado de *outlier*. O elemento $a77$ (9º ano) foi considerado como *outlier*.

Figura 32 – PCA 9º ano

A percepção dos estudantes do 9º ano, referente à matemática e às questões ambientais, relacionadas à comunidade local, apresentou-se de forma mais homogênea, subdividindo-se em dois subgrupos e mais um *outlier* (Figura 29).

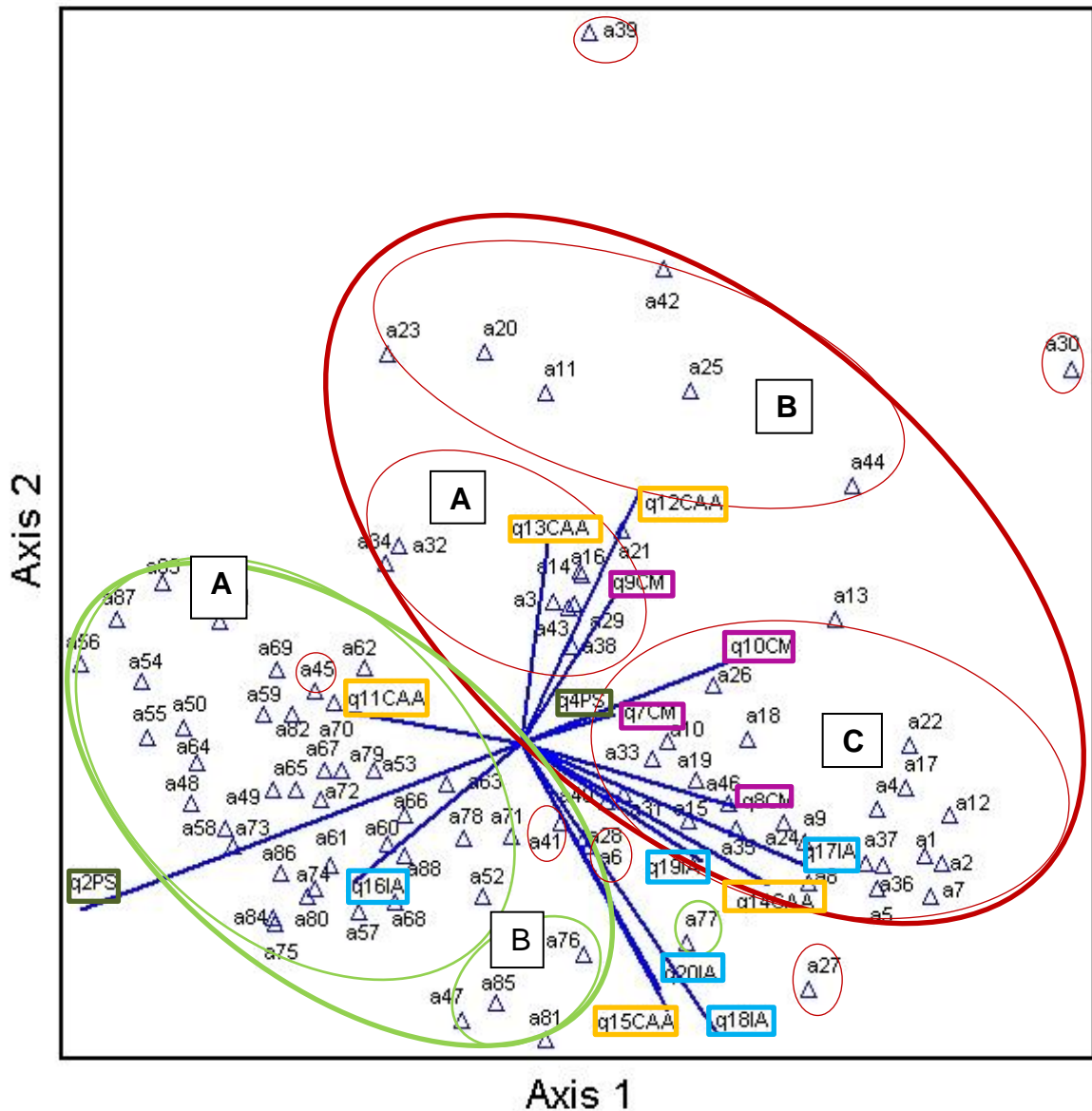
No subgrupo A, composto por trinta e sete estudantes, constatou-se que:

- Na Concepção e atitudes ambientais (q11 – concepção de meio ambiente dos estudantes): 48 % desses estudantes apresentaram uma concepção ecologista sobre o meio ambiente afirmando que é o lugar onde os seres vivos (planta, animais e seres humanos) habitam e relacionam-se uns com os outros; 38 % apresentaram uma concepção naturalista ao concluir que o meio ambiente é o mesmo que natureza, incluindo os seres vivos e os recursos (ar, água, solo e alimento); e 14 % apresentaram uma concepção criacionista ao concluírem que é o local da criação divina.
- No bloco referente impacto ambiental (q16 – geração de impacto negativo ao meio ambiente): 65 % dos estudantes desse grupo acreditam que, às vezes, de alguma maneira, prejudicam o meio ambiente no seu dia a dia; 16 % afirmaram que sempre prejudicaram o meio ambiente; 14 % disseram que nunca prejudicaram; e os 5 % restantes não souberam responder.

No subgrupo B, composto por quatro estudantes e um *outlier*, constatou-se que:

- Na Concepção e atitudes ambientais e impactos ambientais (q15 – estimativa de extensão/tamanho da APA, q18 – estimativa dos estudantes matriculados LPC 2017 e q20 – estimativa de habitantes da comunidade em 2017): 100 % desses estudantes não conseguiram dimensionar a extensão da área da APA, a quantidade de alunos que estudam no colégio e, muito menos, a dimensão da população residente local. O estudante representado pelo *outlier* a77 apenas dimensionou a quantidade aproximada de habitantes em sua comunidade, não respondendo às outras questões relacionadas a cálculos.

PCA 6º ano e 9º ano



Legenda: Símbolos - Δ Estudantes; \rightarrow (Vetores) questões; \bigcirc Conjunto dos estudantes do 6º ano; \bigcirc Subconjunto dos estudantes do 6º ano; \bigcirc Elemento *outlier* (Estudante fora do padrão para esta amostra por ano escolar) – Estudante do 6º ano; \bigcirc Conjunto dos estudantes do 9º ano; \bigcirc Subconjunto dos estudantes do 9º ano; \bigcirc Elemento *outlier* (Estudante fora do padrão para esta amostra por ano escolar) – Estudante do 9º ano.

As questões foram subdivididas em quatro blocos: \square Perfil Socioeconômico; \square CM – Concepção de Matemática; \square CAA – Concepção e Atitude Ambiental; \square IA – Impacto Ambiental.

Estudantes do Colégio LCP – 2017: 6º Ano – $\Delta a1$ até $\Delta a46$. Durante a análise esses estudantes se subdividiram em três grupos **A**, **B** e **C** e mais os estudantes que se encontraram fora desses padrões, também chamados de *outliers*. Os elementos $a6$, $a27$, $a28$, $a30$, $a39$, $a41$, $a45$ (6º ano) foram considerados *outliers*; 9º Ano – $\Delta a47$ até $\Delta a88$. Durante a análise esses estudantes se subdividiram em três grupos **A** e **B** e mais o estudante chamado de *outlier*. O elemento $a77$ (9º ano) foi considerado como *outlier*.

Figura 33 – PCA 6º ano e 9º ano

Na análise geral, pode-se notar a ocorrência de dissemelhança entre os dois grupos representados pelos estudantes do 6º ano e 9º ano do Colégio Profa. Lídia Coelho Pinto (Figura 30).

Os estudantes do 6º ano apresentaram-se de forma mais heterogênea do que os estudantes do 9º ano. Isso pode ser explicado pela transição que passam os estudantes do 6º ano, ao serem transferidos do ensino fundamental I para o fundamental II; já os estudantes do 9º ano estão acostumados ao ritmo do colégio, justificando seus pensamentos mais homogêneos.

Hauser (2007), em sua pesquisa sobre a transição da 4ª para a 5ª série, relata que:

A transição da 4ª para a 5ª série (...), deveria se caracterizar mais como uma passagem dentro de um mesmo nível de ensino do que uma transição propriamente dita, considerando o sentido etimológico dessa palavra. Mas, na prática, o termo que melhor exprime essa passagem é mesmo transição, marcada por uma ruptura que parece ser responsável, entre outras coisas, pela reprovação ou pela evasão escolar (HAUSER, 2007, p.13).

Acrescenta-se para muitos estudantes que responderam ao questionário a mudança de colégio, sugerindo possíveis dificuldades para os estudantes do 6º ano, o que justifica essa heterogeneidade.

Os estudantes do Colégio Profa. Lídia Coelho Pinto apresentaram um comportamento semelhante ao relatado por Barboza et al (2016, p.11), em uma pesquisa realizada no estado do Pará sobre percepção ambiental para estudantes do 6º e 9º anos, ao concluírem que “os dados foram analisados estatisticamente e mostraram relevantes diferenças de percepção entre os alunos das referidas séries”.

Quanto à análise das variáveis pesquisadas, constatou-se que existem convergência entre as variáveis q9CM, q12CAA e q13CAA (a matemática aprendida na escola, quem deve cuidar do meio ambiente e a melhor época para início da aprendizagem sobre meio ambiente), as variáveis q8CM, q14CAA, q17IA e q19IA (como a matemática é vista, o reconhecimento de APA na região que reside, os IA percebidos no ambiente escolar e na comunidade), e entre as variáveis q15CAA, q18IA e q20IA (todas relacionadas à mensuração/ utilização de cálculos), pois formam ângulos agudos entre as variáveis.

Por outro lado, não existe convergência entre as variáveis q4CM (tempo de moradia na região) e q14CAA (a identificação de APA na localidade que reside) e as variáveis q10CM (abordagem de problemas ambientais na disciplina de matemática) e a variável q18IA (questão envolvendo cálculos – quantidade de estudantes no

colégio esse ano), pois essas variáveis formam um ângulo próximo de 90 graus (figura 33).

A convergência negativa entre o tempo de moradia na região e a identificação na localidade explica a necessidade do conhecimento e/ou reconhecimento de todas as características pertinentes ao ambiente onde se vive.

Como possíveis soluções para a falta de conhecimento dos estudantes em reconhecerem que residem em uma área de proteção ambiental – APA, encontra-se a proposição de trabalhos interdisciplinares voltados para a educação ambiental no ambiente escolar, fundamentadas nas propostas definida pelo Estado da Bahia para a ampliação da EA no ambiente formal:

Dentre as estratégias de formação, podem ser desenvolvidas atividades relacionadas às temáticas das políticas ambientais do Estado (águas, biodiversidade, Unidades de Conservação, licenciamento ambiental, saneamento ambiental), bem como temas de caráter crítico e emancipatório. Tais atividades focam a formação e fortalecimento de grupos permanentes, para estimulá-los a uma reflexão crítica, abrangente, interpretativa e histórica da realidade. Assim, tais grupos poderão potencializar a busca por alternativas para a transformação da realidade, criando assim possibilidade de construção de novas formas de pensar e agir no mundo (BAHIA, 2013, p.161).

Como consequência do não reconhecimento, de modo geral, em sua localidade de existência da APA, os estudantes também não souberam, em sua grande maioria, responder à questão referente à extensão da mesma, já que as questões se encontravam bastante interrelacionadas. Aqui reside a importância de maior divulgação, dentro do ambiente escolar, das questões ambientais relacionadas à comunidade onde estão inseridos, ressaltando a fragilidade da biodiversidade e a importância da preservação dos ecossistemas existentes.

A falta do conhecimento e da associação entre os temas do dia a dia da comunidade e os conteúdos escolares dificulta o fortalecimento desses vínculos, ou seja, a relação de pertencimento entre a comunidade e o seu ambiente - local em que habitam. Autores, como Leff e D'Ambrósio, chamam a atenção para as consequências/ problemas ocasionados por essa falta de interação com a comunidade local, já pontuado anteriormente.

Enraizamento, Termo proposto pela filósofa francesa Simone Weil para significar que os seres humanos só se constituem como sujeitos históricos quando constroem sua identidade por meio de sua própria história e de seu socioambiente, ou seja, quando ancoram sua identidade nos elementos

espaço-temporais de sua biografia. Weil considerou o enraizamento como a necessidade natural, ao mesmo tempo, mais importante e mais desconhecida da alma humana. A noção de enraizamento implica que o ser humano recebe quase que a totalidade de sua vida moral, intelectual e espiritual por intermédio dos meios de que faz parte naturalmente. Implica, além disso, que as influências exteriores devem ser sempre recebidas através dos meios dos quais os seres humanos fazem parte, e jamais como uma importação sem mediações. (BAHIA, 2013, p.113)

O conhecimento do local onde se vive contribui para a maior valorização do mesmo, pois, ao se perceber como parte integrante desse local, as ações tenderão ao cuidado com a natureza e, ao preservá-la, também se preserva a qualidade de vida de todo o planeta. “O conhecimento só é conhecimento enquanto organização, relacionado com as informações e inserido no contexto destas” (MORIN, 2001, p.16). Aqui vale ressaltar a convergência do exposto com a Etnomatemática.

Outro aspecto a ser abordado com essa questão refere-se à responsabilização do Município / Estado por uma maior comunicação, dentre outras, a visual, já que é tão importante para o conhecimento e, conseqüentemente, a sensibilização / proteção da referida área.

A Lei nº 9.985/ 2000 (BRASIL, 2017e) que estabelece o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), formado pelo conjunto de unidades de conservação (UC) de âmbito federal, estadual e municipal, e posterior Decreto Nº 5.758/ 2006 (BRASIL, 2017b, p.11) que instituiu o Plano Estratégico Nacional De Áreas Protegidas – PNAP, estabelecem regras de conservação e responsabilidades:

5. Eixo Temático - Capacidade Institucional.

5.5. OBJETIVO GERAL: fortalecer a comunicação, a educação e a sensibilização pública para a participação e controle social sobre o SNUC.

II - ESTRATÉGIAS:

d) potencializar o espaço de comunicação do Fórum Nacional de Áreas Protegidas, divulgando-o e disponibilizando-o para a sociedade;

Além disso, o próprio SNUC reforça a inclusão desses temas no ambiente escolar, conforme mencionado no PNAP:

5. Eixo Temático - Capacidade Institucional.

5.5. OBJETIVO GERAL

II – ESTRATÉGIAS:

j) propor a incorporação do tema unidades de conservação e outras áreas protegidas aos currículos escolares formais.

Cabe ressaltar a importância da divulgação dessas referências legais, como proposto pela política nacional de educação ambiental, pelos Parâmetros

Curriculares Nacionais. Esse processo de disseminação deve ser iniciado no ambiente formal desde cedo, por isso a importância de trabalhos voltados para tal propósito.

A outra correlação negativa explicou-se pela proposta satisfatória de se abordar questões ambientais na disciplina de matemática (q10CM) e a variável referente à quantificação de estudantes no ambiente escolar (q18IA). Essa foi uma das questões referentes a cálculos que obteve o menor índice de resposta favorável, pois nem os estudantes do 6º ano, e muito poucos foram os estudantes do 9º ano que conseguiram fazer uma estimativa viável a respeito do que foi questionado, isto porque era esperado para os estudantes do 9º ano, por terem mais tempo em contato com a matemática, fossem capazes de, pelo menos, por estimativas, respondessem de maneira mais satisfatória ao perguntado.

É preciso, que desde os anos iniciais as crianças comecem a comunicar ideias, executar procedimentos e desenvolver atitudes matemáticas, falando, dramatizando, escrevendo, desenhando, representando, construindo tabelas, diagramas e gráficos, fazendo estimativas, conjecturas e inferências lógicas (DANTE, 2011 p.11).

A percepção da realidade por meio da matemática poderá contribuir para uma maior clareza dos fatos através da quantificação dos dados, uma melhor visualização dos impactos ambientais ocasionados, assim como das injustiças sociais ocorridas. Para TALAMONI; SAMPAIO (2003 p.102), “Por exemplo, pode-se divulgar que um determinado local (floresta) foi desmatado, mas se não for quantificada a área atingida, não teremos noção precisa do impacto ambiental sofrido”. Obter informações claras e concretas através da matemática contribui para um entendimento consolidado da realidade e isso faz toda a diferença na construção de uma sociedade democrática. (BARBOSA, 2003).

Ao propor questões de quantificação, o que realmente se esperava era que, por meio de comparações (utilização da matemática como ferramenta), os alunos pudessem chegar ao resultado por estimativa / aproximação.

A ideia é que, por exemplo, se executamos uma dada atividade de EA, cujo objetivo seja oferecer conhecimentos, esse conhecimento adquirido possa levar o indivíduo ou grupo a desenvolver uma dada habilidade. A aquisição dessa habilidade pode sensibilizá-lo e levá-lo a participar de alguma iniciativa. Essa participação traz novos conhecimentos e desenvolve novas habilidades... Enfim tudo leva a tudo, num sistema em que todos têm sucesso (DIAS, 2014 p.111).

No âmbito escolar, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a promoção de alternativas práticas às demandas do processo ensino-aprendizagem, será fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento independente, da capacidade de formular hipóteses, e da resolução de problemas por todos os envolvidos.

6. PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

O intuito deste trabalho foi propor, para a unidade escolar Colégio Municipal Prof.^a Lídia Coelho Pinto, uma intervenção a partir da proposição de um projeto interdisciplinar, envolvendo a disciplina de Matemática e questões relacionadas à comunidade, com o intuito de proporcionar uma Educação Ambiental significativa e, ainda, contribuir para a formação de indivíduos mais críticos e conscientes de seus atos. Isso permitirá, talvez, preencher algumas ou a maioria das lacunas verificadas no estudo.

A pretensão é apresentar, primeiramente, a proposta à coordenação e direção do Colégio e, posteriormente, se aprovado, apresentar para os docentes e discentes para os devidos ajustes e sua implementação. Há a pretensão, também, de contar com a participação de outros docentes interessados em ingressar na proposta de projeto interdisciplinar, bem como a participação de todos os segmentos da comunidade escolar.

Ao elaborar tal proposta, foi levada em consideração a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018), que propõe para o ensino da matemática, no ensino fundamental, cinco eixos de abordagem, números, álgebra, grandezas e medidas, probabilidade e estatística, e geometria, com abordagem de conteúdos referentes a cada eixo, trazendo para próximo destes as questões do dia a dia da comunidade.

Por considerar Areembepe uma comunidade com grande potencial ambiental, social, econômico, político e cultural, as propostas de trabalho girarão em torno de temas, como Crescimento Populacional, Bem-estar e Saúde, Identificação de Plantas Tóxicas e Animais Peçonhentos, Oferta e Procura de Pescados “antes, durante e após a Semana Santa” e Resíduos Sólidos.

A proposta é apresentada em forma de anteprojeto denominado “Re-conhecendo meu Habitat”, descrito a seguir, no Quadro 6 – Quadro Síntese (relação entre as tarefas e os conteúdos).

Anteprojeto: “Re-conhecendo meu Habitat”

Quadro 3 Quadro síntese (relação entre as tarefas e os conteúdos)

Unidade temática	Temas das Aulas	Conteúdos da Matemática	Tarefa proposta aos estudantes	Proposta Área Ambiental	Possibilidade de Interdisciplinaridade
Números	Crescimento Populacional	Razão; Proporção; Regra de três; Potência; Notação Científica; Construção e análise de Tabelas e Gráficos.	Fazer um levantamento histórico (por décadas) do crescimento populacional da comunidade, identificando percentual de crescimento da região e se possível fazer estimativas futuras.	Identificar na comunidade local, impactos positivos e negativos associados ao crescimento populacional e uso do solo em Área de Proteção Ambiental.	<u>Geografia:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Construção de Mapas (Local Regional e global) • Escala • Pontos Cardeais <u>História:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Histórico da Comunidade
Grandezas e medidas	Bem-estar e Saúde	Unidade de Medidas Operações com números decimais; Construção e análise de Gráficos.	Levantar dados como altura e peso, dos colegas do colégio, com a finalidade de traçar um perfil de IMC (Índice de Massa Corpórea) dos mesmos.	Pesquisar sobre as doenças relacionadas ao sobrepeso e ao baixo peso, relacionando-as às questões de bem-estar e saúde, tendo como referência o IMC.	<u>Educação Física:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Importância da atividade física. <u>Ciência:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentação saudável – compreensão da pirâmide alimentar
Probabilidade e Estatística	Identificação da Fauna e Flora Local	Probabilidade: medida de chance de um evento acontecer; Tabela de Frequência Absoluta e Relativa; Medidas de Tendência Central (Média Moda e Mediana) Construção e análise de Gráficos.	Propor a elaboração e aplicação de entrevistas com moradores ribeirinhos da Comunidade em estudo, para levantamento de Plantas Tóxicas e Animais Peçonhentos e posterior apresentação dos resultados em tabelas e gráficos, por ordem de frequência de citação.	Identificar status de Conservação: <ul style="list-style-type: none"> • Ameaça; • Vulnerabilidade; • Perigo. 	<u>Ciências:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação taxonômica
Álgebra	Oferta e Procura de Pescados “Antes, durante e após a Semana Santa”	Função; Potenciação; Equações 1º e 2º grau; Unidade de medida; Construção e análise de Gráficos.	Identificar as peixarias existentes na comunidade e depois realizar levantamento de preços, durante período específico, para uma análise futura, relacionando preço em função da oferta e procura do produto.	Identificar os tipos de pescas existente na comunidade e quais suas implicações ao meio ambiente.	<u>Ciências:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação taxonômica
Geometria	Resíduos Sólidos	Formas geométricas *Planas *Espaciais Cálculo: *área *volume	Fotografar e se possível recolher resíduos alheios ao ambiente durante caminhada pela comunidade, para posterior associação / identificação das formas geométricas estudadas.	Identificar: <ul style="list-style-type: none"> • Principal componente da composição do objeto analisado; • Tempo de decomposição; • A possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem do objeto. 	<u>Ciências</u> <ul style="list-style-type: none"> • Composição dos alimentos <u>Artes:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Simetria • Figuras semelhantes

A proposição desse anteprojeto, “Re-conhecendo meu Habitat”, poderá servir para amenizar as lacunas encontradas, durante a pesquisa exploratória que deu origem a este trabalho, conforme apontados nos resultados e discussões apresentados. A contextualização dos conhecimentos matemáticos, aprendidos no ambiente escolar, principalmente por meio da realidade vivenciada por esses estudantes contribuirá para uma aprendizagem muito mais significativa.

7 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados a partir do diagnóstico que revelasse padrões e comportamentos dos estudantes do 6º ano e do 9º ano do ensino fundamental II, sobre conhecimentos da matemática e de questões ambientais ligadas a realidade local, mostraram que os estudantes apresentaram dificuldades em articular conhecimentos adquiridos no ambiente escolar com as situações vivenciadas na comunidade local, principalmente para os estudantes do 6º ano.

O resultado alcançado revela a complexidade em articular conhecimentos de EM e EA pelos estudantes e isso pode ser um fator que irá dificultar a implementação da proposta interdisciplinar, entretanto ressalta-se um indicativo de que esses conhecimentos podem e devem ser trabalhados de forma conexas ao ligar EM e EA. O grande desafio desse trabalho é propor um planejamento que possa possibilitar um aprendizado significativo.

Cabe destacar a importância do diagnóstico como primeira ação na execução do planejamento, na busca de solucionar as lacunas existentes e maior eficácia nas ações futuras. Nessa perspectiva, este trabalho apresentou a importância da interdisciplinaridade como forma de unificar os diversos campos do conhecimento, além da oportunidade que o produto apresentado trará para tal equacionamento.

Ensinar ao invés de apenas transferir conhecimento, fragmentado e/ou descontextualizado, dificultando o processo educativo de formação e de desenvolvimento do ser humano, consiste no desafio da escola atual. Ao aprofundar os conhecimentos na área pesquisada, evidenciou-se mais claramente a EM à luz da EA, e como essa prática poderá ser eficientemente incorporada.

Por seu enfoque de caráter global, a educação ambiental, fundamentada em uma ampla base interdisciplinar, contribui para que se exija a continuidade permanente que vincula os atos do presente às consequências do futuro.

O viés da abordagem Etnomatemática na apresentação do produto foi fundamentado pela possibilidade de aproximações do ambiente formal com o informal, ao propor questões que cercam o educando. Mudanças, como a transformação do mesmo, de mero espectador dos acontecimentos, para a participação ativa em seu processo de aprendizagem e que passem a refletir sobre as questões socioambientais que mais afligem a sociedade, a pensar e propor

soluções para a resolução ou minimização dos mesmos é o que deu significado para este estudo.

Vale destacar ainda a importância dos estudantes aprenderem desde cedo sobre o papel da matemática na sociedade, sobretudo com o propósito do exercício de cidadania, apoiando-se em reflexões de questões socioambientais.

Em suma, procedimentos voltados para a busca do conhecimento local como forma de reconhecimento e fortalecimento de ações do indivíduo em seu habitat, ainda no ensino fundamental, fortalecerão para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes de seus atos.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ARANHA, M. L. A. **Filosofia da educação**. São Paulo: Moderna, 1996. Disponível em: <<https://docs.google.com/file/d/0B8jeXMvFHID-b2NITWx1MIJpeEE/edit>>. Acesso em: 06 jun. 2017.
- BAHIA. CONDER- Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. **APA do Rio Capivara: Zoneamento Ecológico – Econômico e Plano de Manejo / Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia – SEPLANTEC. – Salvador, 2000.**
- BAHIA. PMC - **Prefeitura Municipal de Camaçari**, 2017. Disponível em <<http://www.camacari.ba.gov.br/portal/index.php>>. Acesso em: 14 fev. 2017.
- BAHIA. **Projeto Político Pedagógico**. Colégio Municipal Lídia Coelho Pinto. Camaçari, 2008.
- BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. **Programa de educação ambiental do Estado da Bahia: PEABA / Secretaria do Meio Ambiente**. Salvador: EGBA, 2013.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio Crítica - II **Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática - GT MODELAGEM MATEMÁTICA** - Santos, novembro de 2003.
- BARBOZA, L. A. S.; BRASIL, D. S. B.; CONCEIÇÃO, G. S. Percepção ambiental dos alunos do 6º e do 9º anos de uma escola pública municipal de Redenção, Estado do Pará, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saúde**, Ananindeua, v. 7, n. 4, p.11-20, dez. 2016. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000400011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov. 2017.
- BARTELMÉBS, R. C. Resenhando as Estruturas das Revoluções Científicas de Thomas Kuhn. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.14, n. 03, p.351-358, set-dez, 2012.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **A Reprodução: Elementos para uma Teoria do Sistema de Ensino**, (Tradução de C. Perdigão Gomes da Silva), Lisboa, PT: Vega, 302 pp.Covilhã, 2009.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 21 fev. 2017a.

BRASIL. **Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Dispõe sobre Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de abril de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5758.htm>. Acesso em: 21 fev. 2017 b.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de setembro de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017c.

BRASIL. **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 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017d.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017e.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura (MEC). **Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos – Avaliação e Planejamento** – Caderno 4 – SECAD – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010**. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de dezembro de 2010, Seção 1, p.34. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2017f.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998a. p.167 - 242.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Senado Federal — **Educação ambiental**. Coordenação de Edições Técnicas, Brasília, DF, 2015. 1400 KB; PDF - (Coleção ambiental). Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/509141/educacao_ambiental_1ed.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 fev. 2017g.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos**. São Paulo: Cultrix Ltda., 1996.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

COSTA, C. A. S. Horizontes Críticos entre Dialética Marxista e Interdisciplinaridade: Uma Perspectiva à Luz da Questão Ambiental. **Terceiro Incluído** - ISSN 2237-079X DOI: 10.5216 NUPEAT–IESA–UFG, v.2, n.2, jul./dez., 2012, p.20–31, Artigo 26.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança. **Palestra de encerramento do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1-4 de novembro de 2000.

D'AMBROSIO, U. Reflexões sobre História, Filosofia e Matemática. **Boletim de Educação Matemática – BOLEMA**. Rio Claro (SP), Especial, n.2, p.42-60, 1992.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v 31, n.1, p.99-120, jan./abr. 2005.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as Tradições e a Modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DANTE, L. R. **Tudo é matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2009.

DIAS, G. F.. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. São Paulo: Gaia, 2014.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade**: Visões culturais e epistemológicas. In Fazenda, I. C. A. (Org.). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Papyrus, 2003

FERREIRA, D. H. L.; WODEWOTZKI, M. L. L. Modelagem Matemática e Educação Ambiental: Uma Experiência com alunos do Ensino Médio. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 18, p.125-134, junho 2005.

FERREIRA, E. S. **O que é etnomatemática**. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etno.pdf>> Acesso em: 26 maio 2016.

FERRETE, R. B. **Práticas Etnomatemática no Liceu do Parcuri**: A propósito dos ornamentos geométricos da cerâmica. Natal, RN, 2005. Disponível em: http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/RodrigoBF.pdf . Acesso em: 31 maio 2016.

FIGUEIRA, M. M. C. Identificação de Outliers. **Revista Millenium**. Lisboa, PT: Instituto Politécnico de Viseu. Out,1998.

FIORENTINI D.; LORENZATO S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2.ed. ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. (Coleção de formação de professores).

FRANCISCO, **Carta Encíclica Laudato Si**: sobre o cuidado da casa comum (24 maio 2015), 139: Libreria Editrice Vaticana, Paulinas (2015).

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008. (Série Unifreire; 2).

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre, Artmed, 2000.

GALANTE, A. C. F. **A importância do conhecimento do Programa Bolsa Família como política pública no atual cenário político-social**, 2014. Disponível em: <<https://anacfgalante.jusbrasil.com.br/artigos/145717909/a-importancia-do-conhecimento-do-programa-bolsa-familia-como-politica-publica-no-atual-cenario-politico-social>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRUN, M. **Ética e Educação Ambiental: A Conexão Necessária**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: participação para além dos muros da escola - Programa Parâmetros em Ação Meio Ambiente na Escola- 2001**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/educacaoambiental_naescola.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2016.

HAUSER, S. D. R. **A transição da 4ª para a 5ª série do ensino fundamental: uma revisão bibliográfica (1987-2004)**. 2007. 69 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

HONGYU, K., SANDANIELO, V. L. M., OLIVEIRA JUNIOR, G. J. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **E&S - Engineering and Science**, (2016), 5:1. ISSN: 2358-5390 DOI: 10.18607/ES20164053.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/camacari/pesquisa/23/24304?detalhes=true&localidade1=292740>>. Acesso em: 20 maio 2017.

INEP 2017. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/29175364>>. Acesso em: 12 out. 2017.

KILPATRICK, J. Investigación em educación matemática: su historia y alguns temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; RICO, L.; GÓMEZ, P.(Eds.). Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. en México. **Versión de la obra Educación Matemática**. Bogotá, 1998. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/679/1/KilpatrickEducacion.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

KOTTAK, C. P. **Assault on Paradise**: social change in a Brazilian village. 3.ed. p.cm Includes bibliographical references and index. 1999.

LAYRARGUES, P.P. Educação ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos entre a Rio 92 e a Rio +20. Artigo originalmente publicado na ComCiência – **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, LABJOR/SBPC. EcoDebate, 21/03/2012. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/03/21/educacao-ambiental-no-brasil-o-que-mudou-nos-vinte-anos-entre-a-rio-92-e-a-rio20-artigo-de-philippe-pomier-layrargues/>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

LEFF, E. **Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental**. Olhar de professor, Ponta Grossa, PR: 2011. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**. V.34, n.3, p.17- 24 set/dez 2009.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a Reapropriação Social da Natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

LORENZATO, S. A Instituição do Dia Nacional da Matemática e Malba Tahan. **Educação Matemática em Revista / SBEM**. V. 16, n. 11, p.63-68, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica**: contribuições e desafios. Programa Parâmetros em Ação Meio Ambiente na Escola- 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/educacaoambiental_naescola.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2016.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2004.

MEDEIROS, A. M. M.; SILVEIRA, D. N. Uma Leitura Sobre As Origens Do Movimento Da Matemática Moderna (MMM) No Brasil. **Tópicos Educacionais**- ISSN: 2448-0215 v. 22, n. 2, 2016.

MELAZO, G. C. **Percepção ambiental e educação ambiental**: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. Olhares & Trilhas, 2005. Disponível em:<<file:///C:/Users/Benito/Downloads/3477-12938-1-PB.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

MONTEIRO, A.; POMPEU JÚNIOR, G. **A matemática e os temas transversais**. v.1. São Paulo: Moderna, 2001.

MORIN, E. **A Cabeça Bem-Feita**: repensar a reforma, reformar pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 4.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **Sete saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2006.

MOITA NETO, J. M. 2004. **Estatística multivariada**: uma visão didático-metodológica. Disponível em: <http://criticanarede.com/cien_estatistica.html>. Acesso em: 3 nov. 2017.

NEWING, H. **Conducting Research in Conservation**: Social science methods and practice. A Social Science Perspective. London: Routledge, 2011.

ODUM, E. P. **Ecologia** [Supervisão da Tradução Ricardo Iglesias Rios; Tradução Christopher J. Tribe] – [Reimpr.] Rio de Janeiro; Guanabara Koogan, 2012.

PADILHA, A. T. et al. **Guia Turístico Uso sustentável do patrimônio natural, histórico e cultural, promovendo o bem estar das comunidades envolvidas**. Camaçari: APA Rio Capivara e APA Lagoas de Guarajuba, Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2006.

PESTANA, M. H. ;GAGEIRO, J. N. **Análise de Dados para Ciências Sociais: A Complementaridade do SPSS**. Lisboa, PT: Sílabo, 2005.

PRIGOGINE, I; STENGERS, I. **A Nova Aliança**: metamorfose da ciência. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental** (Primeiros Passos). Brasiliense. Edição do Kindle, 2017.

REVISTA PMCS – **Revista Ponto Móvel Cidade do Saber** – Especial Arembepe – nº 4, AG Editora, 2010. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/44410211/Revista-Arembepe>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

ROBLEDO, F. M.; PEREIRA, P.C. **Educação Matemática & Educação Ambiental: Uma Ação Interdisciplinar**, 2015. Disponível em: <www.ufjf.br/.../10/EDUCAÇÃO-MATEMÁTICA-E-EDUCAÇÃO-AMBIENTAL.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2018.

ROBLEDO, F. M.; PLÁCIDO, P.O. Educação Ambiental e Justiça Ambiental: A Emergência da Aproximação dos Campos no Ambiente Escolar. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.3 n.3 set/dez 2013. ISSN 2238-2380.

ROCHA, I. C. B. Ensino de Matemática: Formação para a Exclusão ou para a Cidadania. **Educação Matemática em Revista**, n. 9/10, p.22-31, 2001.

RODRIGUES, J. N.; GUIMARÃES, M. Algumas contribuições marxistas à Educação Ambiental (EA) crítico-transformadora. **Revista de Educação Pública**, [S.I.], v. 20, n. 44, p.501-518, jun. 2012. ISSN 2238-2097. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/320>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p.19-48, 2006. Disponível em:

<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1851/1612>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**; Edições Afrontamento; Porto; 1988. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v2n2/v2n2a07.pdf> >. Acesso em: 27 dez. 2016.

SATO, M.; SANTOS, J. E. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) **Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul, SC: EDUNISC, 2003, p.253-283.

SEIBERT, T. E.; GROENWALD, C. L. O. Trabalhando com o tema educação ambiental, na matemática, através de projetos de trabalho, no ensino fundamental. **Anais do VIII ENEM - Comunicação Científica GT 2 - Educação Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental**. Recife, PE, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: A questão da democracia /Ole Skovsmose: tradução Abigail Lins, Jussara de Loiola Araújo; prefácio Marcelo C. Borba**. 6.ed. Campinas, SP: Papirus, 2013 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. **Um Convite à Educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SOARES, F. Ensino de Matemática e Matemática Moderna em congressos no Brasil e no mundo. **Revista Diálogo Educacional**, vol. 8, núm. 25, PUC – Paraná, septiembrediciembre, 2008, pp.727-744.

SOARES, F. **Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso?** Rio de Janeiro, 2001. 192f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki: a educação ambiental no Brasil. In: CASCINO, F. et al. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA,1998. p.27-32.

SOUZA, A. C. C. O Sujeito da Paisagem. Teias de Poder, Táticas e Estratégias em Educação Matemática e Educação Ambiental. In: BICUDO, M. A. V; BORBA, M. C. (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p 121-150.

TALAMONI, J. L. B.; SAMPAIO, A. C. (Orgs.) **Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras, 2003. (Educação para a ciência; 4)

TAMASHIRO, J. R.; FELÍCIO, M. J. Implicações do Capitalismo e a Crise Ambiental. **Colloquium Socialis**, Presidente Prudente, v. 01, n. 2, p.34-41 mai/ago 2017. DOI: 10.5747/cs.2017.v01.n2.s011.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação** v.13 n.39 set./dez. 2008.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências. In: Fazenda, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

VALENTE, W. R. Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. **UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática** – Marzo de 2005 – Número 1. Página 94.

WEIL, P.; D'AMBRÓSIO, U.; CREMA, R. **Rumo à Nova Transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento.** São Paulo: Summus, 1993.