



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E
ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO

**ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS EM PRIMAVERA-PARÁ: UMA
CARTILHA BASEADA NA PROBLEMATIZAÇÃO DESENVOLVIDA
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belém - PA
2023



CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO

**ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS EM PRIMAVERA-PARÁ: UMA
CARTILHA BASEADA NA PROBLEMATIZAÇÃO DESENVOLVIDA
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior e coorientação da Profa. Dra. Priscyla Cristinny Santiago da Luz.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Estratégias educativas para o ensino de Ciências Naturais na Amazônia.

Belém - PA
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém – PA

Sarmiento, Carla Caroline Rocha

Ensino de ciências para a educação ambiental e conservação dos manguezais em Primavera-Pará: uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental/Carla Caroline Rocha Sarmiento, Priscyla Cristinny Santiago da Luz; Orientador Alcindo da Silva Martins Junior.- Belém, 2023.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Amazônia. - Belém, 2023.

1.Educação ambiental-Estudo e ensino-Primavera-PA. 2. Mangue-Primavera-PA. 3.Aprendizagem baseada em problema. I. Martins Junior, Alcindo da Silva (orient.). II. Título.

CDD 23º ed. 507

CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO

**ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
CONSERVAÇÃO DOS MANGUEZAIS EM PRIMAVERA-PARÁ: UMA
CARTILHA BASEADA NA PROBLEMATIZAÇÃO DESENVOLVIDA
NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior e coorientação da Profa. Dra. Priscyla Cristinny Santiago da Luz.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Estratégias educativas para o ensino de Ciências Naturais na Amazônia.

BANCA EXAMINADORA

Data da Aprovação: 07/06/2023.

Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior

Orientador(a) – Universidade do Estado do Pará - UEPA

Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGECA

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza

Membro Interno – Universidade do Estado do Pará - UEPA

Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGECA

Prof. Dr^a. Sandra Karini Saldanha

(Membro Externo) – Universidade Estadual de Roraima - UERR)

Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGECA

Belém - PA
2023

DEDICATÓRIA

A ti, oh Deus, dedico o encerramento dos trabalhos desta pesquisa, pois Tu és o meu socorro bem presente na angústia, ouviste o meu clamor e fostes hábil na resposta. No dia da dificuldade e na aflição me sustentastes de pé. Dedico também aos meus 03 filhos, minhas forças motrizes, pelos quais vivo, me reinvento e me faço exemplo, só pelo simples exercício de ser uma fonte de orgulho e inspiração para ele; a meu amado esposo, meu suporte, companheiro e confidente, que somente pela graça divina manteve minha casa e minha família de pé, ao decorrer dessa longa e árdua jornada.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos seguem Àquele que é o inspirador de todo entendimento, e que socorre a todos que tem falta dele, a Deus pai, Filho e Espírito Santo. Agradeço porque se fizeram presentes nos momentos mais difíceis dessa caminhada, entrando com providência nas diversas dimensões da minha vida. Sou grata a Deus porque se dispôs a reservar bons anjos, cuidadores no trato de toda bondade, favor, afeto e carinho quando mais precisei; agradeço-o, acima de tudo, por ter guardado meu coração, corpo, alma e espírito puros, para assim poder continuar a nobre missão de educar e formar bons cidadãos para a terra e para o céu.

À Universidade do Estado do Pará e ao Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pela porta aberta e pela prestigiosa oportunidade de agregar valor a minha formação.

Aos meus queridos orientadores Prof. Dr. Alcindo Martins Junior e Profa. Dra. Priscyla Santiago da Luz, sou grata pela paciência, compreensão, confiança e apoio dedicados a mim ao longo desse processo formativo. Segue ainda minha gratidão aos meus mestres e coordenadores do programa de pós-graduação *stricto sensu* da UEPA.

À equipe da escola “Manoel Antônio Leite” onde executei esse trabalho. Aos nobres colegas professores da escola com quem fiz as parcerias que me ajudaram a consolidar o encerramento deste projeto de pesquisa.

À meu esposo, agradeço por seu tamanho esforço, paciência e atenção dedicado a cada membro da nossa família, agradeço-lhe pelo suporte nos dias de confinamento que me permitiu escalar tal montanha, sem deixar sucumbir minha casa.

Aos colegas da Turma de 2021, do mestrado profissional do PPGEECA, pelo cuidado, incentivo, colaboração, parceria, apoio moral, pelas sensatas, criativas e tão necessárias orientações na construção das várias etapas do programa. Neles encontrei nobreza, paz e valores que nos deram suporte para vencer, tornando viável a realização desse sonho.

EPÍGRAFE

“A educação contém o potencial de estimular as sensibilidades, despertar consciências e exercitar ações libertadoras, humanizadas e cidadãs capazes de promover a vida e as relações dos indivíduos consigo mesmos, com os seus semelhantes em sociedade e com o meio envolvente”.

(Gustavo Ferreira Costa Lima)

RESUMO

SARMENTO, Carla Caroline Rocha. **Ensino de ciências para Educação Ambiental e conservação dos Manguezais em Primavera- Pará:** uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental. Número de Páginas f. 121. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023.

A problemática da relação homem e natureza e os impactos ambientais ocasionados pela ação antrópica, resultado dos processos de urbanização, demandam por ações educativas que fortaleçam os debates acerca da conservação dos ecossistemas de manguezais, de forma a favorecer a sustentabilidade desse ambiente e a subsistência das gerações futuras. O ensino de ciências baseado na resolução de problemas locais, comprometido com a questão da educação ambiental a serviço da sociedade e do bem-estar comum expressa-se como um caráter transformador em direção de uma formação para cidadania, rumo à construção de uma educação de qualidade na região Amazônica. Os ecossistemas de manguezais, incluídos nas Áreas de Preservação Permanentes (APP) pelo Código Florestal, merecem especial respeito nas discussões ambientais em salas de aula do ensino fundamental, dado o seu papel ecológico na captura de carbono, na preservação e reprodução de inúmeras espécies aquáticas, além da contenção do solo e avanço das águas junto às terras imersas. Assim, a pesquisa-ação colaborativa teve por objetivo contribuir de forma preventiva com a Educação Ambiental de alunos do ensino fundamental, na escola pública municipal de E.F. Manoel Antônio Leite, na ampliação da apropriação de conhecimento científico local, sobre a importância e papel ecológico dos manguezais, sua fauna e flora, utilizando como estratégia didático-pedagógica uma cartilha baseada em problemas locais encontrados no Município de Primavera/PA. Longe de ser um trabalho conclusivo, os resultados da pesquisa apontaram que os procedimentos metodológicos desenvolvidos paralelamente junto ao Produto Educacional favoreceram o desenvolvimento da empatia pela causa ambiental dos manguezais pelos participantes da pesquisa, crianças do 5º ano/9, com uma significativa apropriação de conhecimentos da fauna e a flora local, assim como na ampliação das discussões das questões ambientais e metodologia ativa baseada em problemas do contexto Amazônico. Desta forma, a intenção é que profissionais da educação e áreas afins, ao usarem este produto educacional nos processos formativos de educação ambiental junto às comunidades extrativistas, possam compreender a necessidade de valorizar, cuidar e conservar os ecossistemas Amazônicos.

Palavras- chaves: Mangue. Educação socioambiental. Sequência didática. Aprendizagem Baseada em Problemas-ABP. Pesquisa-ação-colaborativa.

ABSTRACT

SARMENTO, Carla Caroline Rocha. **Teaching Science for Environmental Education and Mangrove Conservation in Primavera- Pará:** a booklet based on the problematization developed in elementary school. Number of Pages f. 121. Dissertation (Master in Education and Science Teaching in the Amazon), Pará State University, Belém, 2023.

The issue of the relationship between man and nature and the environmental impacts caused by anthropic action result of urbanization processes, demand educational actions that strengthen debates about the conservation of mangrove ecosystems, in order to favor the sustainability of this environment and the livelihood of future generations. Science teaching based on the resolution of local problems, committed to the issue of environmental education at the service of society and common well-being, expresses itself as a transforming character towards training for citizenship, towards the construction of an education of quality in the Amazon region. Mangrove ecosystems, included in the Permanent Preservation Areas (PPA) by the Forest Code, deserve special respect in environmental discussions in elementary school classrooms, given their ecological role in carbon capture, preservation and reproduction of numerous aquatic species, in addition to soil containment and water advance along the immersed lands. Thus, the collaborative action-research aimed to contribute in a preventive way with the Environmental Education of elementary school students, in the municipal public school of E.F. Manoel Antônio Leite, in expanding the appropriation of local scientific knowledge, on the importance and ecological role of mangroves, their fauna and flora, using as a didactic-pedagogical strategy a booklet based on local problems found in the Municipality of Primavera/PA. Far from being a conclusive work, the results of the research indicated that the methodological procedures developed in parallel with the Educational Product favored the development of empathy for the environmental cause of the mangroves by the research participants, children of the 5th year/9, with a significant appropriation of knowledge of the local fauna and flora, as well as expanding discussions on environmental issues and an active methodology based on problems in the Amazon context. In this way, the intention is that education professionals and similar areas, when using this educational product in the formative processes of environmental education with extractive communities, can understand the need to value, care for and conserve the Amazonian ecosystems.

Keywords: Mangrove. Following teaching. Socio-environmental education. Problem-Based Learning-PBL. Science in the square. Collaborative-action-research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Distribuição global de manguezais em concentração de espécies
- Figura 2:** Os propágulos e sementes de Mangues
- Figura 3:** Área de concentração dos manguezais em Primavera-PA
- Figura 4:** Esquema horizontal da estrutura do Ecossistema de Manguezal
- Figura 5:** Feição de Lavado em Manguezal, Ponte do Galpão no centro de Primavera-PA.
- Figura 6:** Feição de Mangue Vermelho na Vila da Telha
- Figura 7:** Feições de Mangues Branco (A) e Mangue Preto (B). Manguezal de Santa Rosa, na Vila do Bacabal-Primavera/PA.
- Figura 8:** Feição de Apicum em manguezal de Santa Rosa
- Figura 9:** Mapa histórico de perda da vegetação de mangue em Primavera-PA
- Figura 10:** Ciclo da aprendizagem na ABP
- Figura 11:** Mapa de Localização do Município de Primavera - PA
- Figura 12:** Escola Pública Municipal E.F. Manoel Antônio Leite
- Figura 13:** Fases e ciclo da Pesquisa-ação
- Quadro 1:** Planejamento das intervenções da ABP segundo Dourado; Souza (2015)
- Figura 14:** Trilha no manguezal comunidade do Laranjal, Primavera-PA
- Figura 15:** Educação ambiental no evento Ciência na praça
- Quadro 2:** Metodologias aplicadas ao ensino de Ciências
- Quadro 3:** Benefícios do estudo da localidade
- Quadro 4:** Proposição de temas para cartilha
- Quadro 5:** Problemas dos Manguezais de Primavera-Pa
- Figura 16:** Protótipo da Cartilha Educacional: O caranguejo Uçarino em- uma viagem pelos os manguezais de Primavera- PA
- Quadro 6:** Perguntas da diagnose com as crianças
- Figura 17:** Questionário inicial aplicados com as crianças
- Figura 18:** Cine Resex na praça em vários ângulos
- Figura 19:** Cartazes e maquetes produzidos por crianças do 5º ano
- Figura 20:** Tenda dos parceiros LAMA e Mangues da Amazônia
- Figura 21:** Tenda das crianças no Ciência na Praça
- Figura 22:** Produto Educacional Final- cartilha
- Figura 23:** Questionário final da intervenção da cartilha
- Quadro 6:** Resultado dos questionários aplicados com as crianças do 5º ano/9

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP- Aprendizagem Baseada em Problemas

APP- Área de Preservação Permanente

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CNE- Conselho Nacional de Educação

E.M.E.F - Escola Municipal de Ensino Fundamental

EA- Educação Ambiental

EAC- Educação Ambiental Crítica.

IDEB- Índice de desenvolvimento da Educação Básica

LAMA- Laboratório de Ecologia da Amazônia

MEC- Ministério da Educação e Cultura

PE- Produto Educacional

PVE- Parceria Votorantim e Educação

SEMMADERUS- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável

SEMMA- Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SEMED- Secretaria Municipal de Educação

ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ECOSSISTEMAS DE MANGUEZAIS	17
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	26
2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	29
2.4 POR UM REPENSAR DO PAPEL SOCIAL DA ESCOLA.....	32
2.5 POR UM ENSINO DE CIÊNCIAS A SERVIÇO DA SOCIEDADE E COMPROMETIDO COM A FORMAÇÃO CIDADÃ.	34
2.6 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	41
2.6.1 As etapas do método da ABP.....	43
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 LÓCUS DA PESQUISA	47
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS E DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	48
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	49
3.4 ETAPAS DA PESQUISA	51
3.4.1 Momento 1: Diagnóstico dos campos de pesquisa	51
3.4.2 Momento 2: Aplicação e avaliação do Produto Educacional	53
3.4.2.1 Preparativos para aplicação do PE.....	55
3.4.2.2.1 Etapa um: Elaboração do cenário do contexto problemático	60
3.4.2.2.2 Etapa dois: “Questão problema”	61
3.4.2.2.3 Etapa três: Resolução do problema	61
3.4.2.2.4 Etapa quatro: Apresentação dos resultados e auto avaliação	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
4.1 DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	65
4.1.1 Benefícios de se estudar no Ensino Fundamental os problemas da fauna e flora local, em detrimento dos conteúdos descontextualizados.	70

4.1.2 Viabilidade de se estudar os manguezais no Ensino Fundamental menor.....	71
4.1.3 Acesso a materiais pedagógicos descritivos e contextualizados com os ecossistemas Amazônicos de Primavera	73
4.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PARA A CONSTRUÇÃO DA CARTILHA .	74
4.2.1 Dos conteúdos a ser abordado na Cartilha	74
4.2.2 Dos problemas ambientais dos manguezais de Primavera	75
4.2.3 O primeiro protótipo do Produto Educacional.....	76
4.3 A INTERVENÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA E O PE	77
4.3.1 Etapa um: sobre o cenário e o contexto problemático	77
4.3.2 Etapa dois: Apresentação dos problemas.....	80
4.3.3 Etapa três: Resolução de problemas.....	83
4.3.4 Etapa quatro: Apresentação dos resultados e auto avaliação	86
5 PRODUTO EDUCACIONAL: a cartilha “O caranguejo Uçarino em- uma viagem pelos manguezais de Primavera-PA”	90
5.1 DESCRIÇÃO DO PE	90
5.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA CARTILHA.....	92
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
REFERÊNCIAS	99
ANEXOS	103

1 INTRODUÇÃO

As constantes transformações ocorridas nas últimas décadas, advindas da relação desarmônica entre homem-natureza-sociedade, que são reforçadas pela cultura de dominação e descuido com recursos naturais, fruto do desenvolvimento do sistema capitalista, tem gerado, segundo Selbach (2010) forte pressão sobre os recursos naturais culminando rotineiramente na contaminação e poluição da atmosfera, dos cursos hídricos, devastação das florestas, a caça predatória, entre outras agressões, configurando, no cenário global, registros de impactos ambientais e climáticos.

Os ecossistemas de manguezais são responsáveis pela captação de carbono da atmosfera, pela proteção dos limites das zonas costeiras, pela alimentação, reprodução e abrigo para inúmeras espécies, possuem uma estrutura que contribui para o desenvolvimento e manutenção dos recursos pesqueiros e da biodiversidade marinha, sendo um dos maiores berçários naturais (PINHEIRO, TALAMONI, 2018).

Por meio da pesca, do extrativismo e do comércio de crustáceos e outros, os manguezais, cumprem um importante papel nas atividades econômicas e no sustento de inúmeras famílias que sobrevivem desta oferta de recursos, não obstante, muitas atividades antrópicas fruto da expansão urbana, como as intensas atividades comerciais, o uso descontrolado e a falta de conhecimento acerca da importância dos manguezais, tem levado a uma forte exploração e utilização dos recursos naturais, ameaçando a existência desse ecossistema (ALBUQUERQUE, SANTOS, MAIA, 2021).

Diante desse quadro, torna-se imperioso suscitar discussões acerca do uso racional dos recursos naturais, a partir da aplicação de métodos e processos formativos de educação ambiental que visem o desenvolvimento sustentável na região Amazônica. Tais propostas devem favorecer a formação de pessoas aptas para intervir conscientemente sobre a natureza, de forma a conhecê-la para melhor cuidar, conservar ou preservar, além de auxiliá-las na sensibilização e na construção do sentimento de pertencimento, ambos necessários para a garantia de direitos às gerações futuras de desfrutar dos recursos naturais e de meio ambiente equilibrado e saudável.

Percebe-se, com a instituição da Política Nacional de Educação Ambiental pela lei 9.795/99, que a educação ambiental passa a ser um direito e uma ação necessária para a preservação do bem de uso comum dos seres vivos, sendo uma atitude essencial para a sadia

qualidade de vida e sua sustentabilidade, e pela qual os indivíduos constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

Diante da importância socioeconômica ambiental e climática dos manguezais, a partir do Código Florestal, Lei 12.651/12, a proteção e a preservação da vegetação nativa devem ser garantidas em caráter permanente, assim como os elementos constitutivos dos ambientes de manguezais, que já estão enquadrados nas Áreas de Preservação Permanente (APP). Mas apesar de tais avanços, ainda há muito a se fazer no que concerne a conservação desses ecossistemas, o que demanda por ações de caráter preventivo permanente.

Inquietada enquanto professora Pedagoga atuante nos espaços educacionais da rede Municipal de Primavera e Capanema, com minhas próprias metodologias aplicadas no ensino de Ciências, Geografia e História, as quais percebia-se insuficientes no despertar do interesse e ainda enquanto efeitos práticos no cotidiano dos meus educandos, em uma tentativa de contextualizar o papel social da escola no atendimento de propostas de ensino mais significativas, com fins práticos no cotidiano dos alunos, foi que este trabalho procurou sistematizar ações formativas pautadas em um produto educacional que pudesse envolver a comunidade escolar deste município em um sistema de formação para além dos muros da escola e das discussões conceituais e superficiais focadas apenas no defeso do caranguejo. Pensava-se em um ensino que pudesse conduzir os cidadãos de Primavera, na formação de competências para apropriação de conhecimento científico sobre a fauna e flora local, de forma que não só conhecessem conceitos, mas que tivessem propriedade de causa, para discutir e defender seus espaços de vivências, para a preservação dos recursos naturais das suas localidades.

Este trabalho nasce a partir das reflexões sobre as questões socioambientais, feitas acerca dos processos de ocupação, apropriação e exploração, que ocorrem em torno dos ambientes de manguezais no município de Primavera/PA. Por exemplo, é sabido, localmente, que a Secretaria de Meio Ambiente-SEMMA, empenha-se em promover o período do “Defeso do caranguejo”, atuando na contenção da exploração desordenada e desenfreada desses recursos pela população local. Porém, por não compreender as problemáticas inquietantes dos conflitos sociais, fruto do fluxo e deslocamento das comunidades locais para os manguezais, com objetivo de fazer coleta de caranguejo nesse mesmo período do defeso, querendo assim entender as motivações dos movimentos preservacionistas realizados pela SEMMA, somada a minha parca compreensão sobre os manguezais, que até então se compreendia apenas como um ambiente tão rico e necessário para a subsistência humana; associada à curiosidade de

compreender e aprofundar conhecimentos acerca dos temas dos ecossistemas locais, para melhor contextualizar o ensino de ciências das crianças das escolas públicas onde trabalho e assim tentar somar e ajudar na resolução dos problemas socioambientais, foi sem dúvida às questões que impulsionaram a pesquisa aqui descrita.

Visto que a base da subsistência da população de Primavera está firmada na pesca, agricultura familiar, assim como no extrativismo vegetal e animal (na extração do caranguejo); unindo-se, portanto, às demandas sociais locais, ao necessário desenvolvimento de ações educativas que fortalecessem os debates acerca da conservação e sustentabilidade dos ecossistemas Amazônicos. Assim, pensando na lógica de aproximar os educandos do ensino fundamental de conteúdos socialmente relevantes, foi que finalmente chegou-se à delimitação de um conteúdo a ser explorado no Ensino Fundamental. Queria-se algo que trouxesse em seu bojo um conjunto de significação para essas populações, que já se utilizam desses recursos naturais, transpassando ou vivenciando no seu cotidiano tais conhecimentos em contexto social, econômicos, alimentares e ambientais.

Sendo pesquisadora do Programa de mestrado profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA, na linha de Estratégia de Ensino de Ciências na Amazônia, pautada na hipótese que um material pensado a partir dos problemas locais, que mantivesse a lógica da continuidade de aprendizagens significativas, teria potencial de contribuir na formação de uma consciência ambiental para a conservação dos manguezais, senão por todos, mas ao menos pelos estudantes do ensino fundamental.

Partindo então das principais problemáticas que perpassam pelos ambientes de manguezais do município de Primavera e querendo nada mais que deixar um significativo material científico contextualizado com as demandas dessas populações, a pesquisa em questão firmou-se nas seguintes questões norteadoras: Qual papel ecológico e as principais problemáticas que perpassam pelos ambientes de manguezais em Primavera- PA? A cartilha enquanto Produto Educacional (PE) contribuirá como recurso de educação ambiental, para a apropriação da fauna e flora local em direção à sensibilização sobre a importância dos ecossistemas de manguezais no contexto educacional de Primavera?

Dessa forma, a pesquisa-ação de caráter colaborativa, foi sistematizada com o objetivo geral de contribuir com a Educação Ambiental de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental na escola pública municipal de E.F. Manoel Antônio Leite, por meio da construção e intervenção

de uma cartilha paradidática, abordando as problemáticas dos manguezais da região Amazônica.

A ideia principal era introduzir as crianças nos debates da sustentabilidade, assim como na construção de caminhos que favorecessem a formação de culturas, que prezasse pela preservação dos bens naturais comuns a todos dessa comunidade, de forma a garantir a manutenção da subsistência das gerações futuras pela preservação dos ecossistemas de manguezais de Primavera. Para tanto a pesquisa teve como objetivos específicos:

- Investigar as principais metodologias de ensino de ciências para educação ambiental, conservação e manutenção dos ecossistemas de manguezais do município de Primavera/PA, utilizadas por professores do ensino fundamental e profissionais de Secretaria de Meio Ambiente;

- Investigar os principais problemas encontrados no contexto local sobre a conservação e manutenção dos ecossistemas de manguezais do município de Primavera/PA;

- Construir uma cartilha socioeducativa contextualizada com os problemas locais, que contribuísse com a educação ambiental para a preservação dos manguezais de Primavera.

- Contextualizar e problematizar a educação ambiental no ensino de ciências para alunos de 5º ano/9 a partir de ações formativas baseada na metodologia ativa ABP (aprendizagem baseada em problemas) e no produto educacional, a cartilha baseada em problemas.

- Verificar os impactos formativos da cartilha, no que concerne à apropriação de conhecimento científico sobre a fauna e flora local, em direção a sensibilização da importância dos ecossistemas de manguezais como espaços de manutenção da vida no planeta.

Compreende-se que o estudo em questão se justifica na medida em que se propõem apresentar elementos oportunistas de acesso à leitura, necessários para a compreensão de saberes científicos do contexto social da Amazônia, assim como na ampliação de discussões no campo da educação ambiental, na busca de relações ecológicas mutualistas entre o homem e meio ambiente no contexto local. É relevante na medida em que busca compreender e ampliar as discussões de métodos inovadores para o ensino de Ciências na Amazônia, baseado em problemas do nordeste Paraense, que promovam aprendizagens significativas para a apropriação da fauna e flora local por crianças que habitam em torno dos ecossistemas de manguezais. Justifica por propor-se descrever estratégias de pesquisa ação colaborativa na melhoria da prática docente e apresentar recursos oportunistas de acesso à leitura, para análise e compreensão de saberes científicos, do contexto socioambiental, necessários para

apropriação da fauna e flora local, na promoção de atitude de preservação e exercício da cidadania na Amazônia.

Pautado em referenciais científicos diversos no campo do ensino de ciências, para a educação e conservação dos manguezais, no item referencial teórico a seguir, há uma tentativa de aprofundar o embasamento desta proposta a partir de trabalhos da pesquisa que circunscreve reflexões sobre quatro aspectos relevantes para a compreensão dos encaminhamentos e construção do produto educacional:

- O primeiro aspecto se propõe levantar as problemáticas e referências para caracterização do papel ecológico dos manguezais;

- Em um segundo momento procurou-se discutir as demandas e propostas inovadoras para a educação ambiental no ensino de ciências na contemporaneidade, de forma a contribuir para a construção do fazer pedagógico de professores de ciências do ensino fundamental.

- Em outro momento, buscou-se discutir demandas teóricas de elementos práticos e amplos sobre o ensino de ciências na contemporaneidade na promoção da cidadania, delimitando suas finalidades e propostas de intervenção para a contextualização dos conhecimentos científicos desenvolvidos na escola.

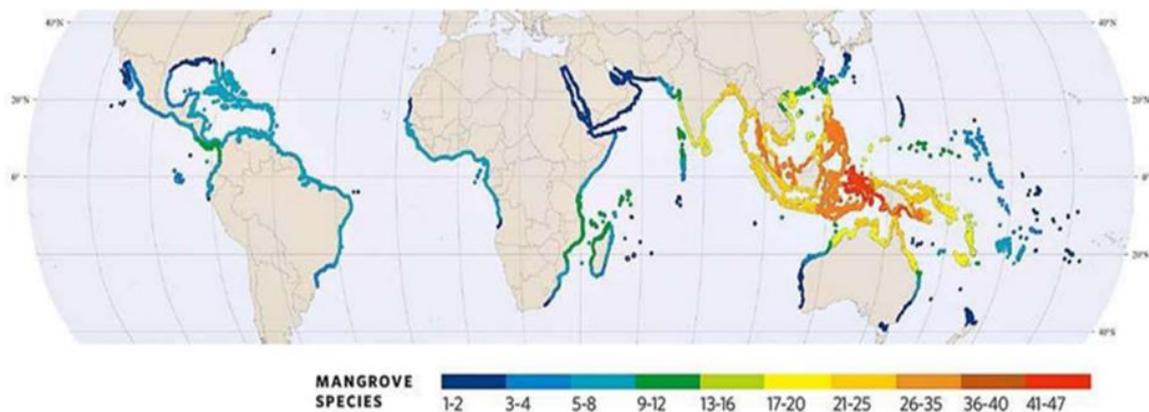
- No quarto aspecto buscou-se caracterizar metodologias inovadoras contemporâneas, como é o caso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma metodologia ativa pautada na resolução de problemas do cotidiano do educando, numa tentativa de contextualizar e re-significar o papel da escola, em direção da construção de práticas de ensino que favoreçam o protagonismo do aluno, em detrimento das práticas de ensino tradicionais pautadas na mera transmissão de conceitos dados prontos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ECOSISTEMAS DE MANGUEZAIS

Os manguezais são ecossistemas típicos das zonas tropicais e subtropicais, de clima quente e úmido, com temperaturas médias que variam de 15°C à 20°C, encontrados na parte central do globo terrestre (Figura 1), nas áreas de transição entre o mar e o continente, mais especificamente, em reentrâncias da crosta terrestre como as baías, e estuários (braços de mar, espaços de encontro de corpos de água entre rio e mar), enfim nas zonas costeiras de terras baixas de habitats em contato direto com mar, que sofrem influência dos ambientes marinhos. É um bioma que desempenha importante papel socioeconômico e ecológico para o meio ambiente e que tem uma rica biodiversidade (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

Figura 1: Distribuição global de manguezais em concentração de espécies



Fonte: Deltares (2014) in Santos e Lima (2021).

Esse ambiente tem um solo com granulidade fina e consistência lodosa (lama e areia), marcado por variações de salinidade das marés, tendo como peculiaridade um baixo nível de oxigênio, sendo um ambiente rico em detritos, substratos de matéria orgânica e nutrientes provenientes de sementes, frutas, folhas galhos, animais mortos e outros (MAIA; SILVA, 2020).

A estrutura físico-química dos manguezais é colonizada por miríades de microrganismos como protozoários, bactérias e fungos que compõem a base da cadeia alimentar de inúmeras espécies. Favorece, portanto, o desenvolvimento de muitos tipos de peixes, ostras, moluscos, crustáceos, cavalos-marinhos, quelônios, peixes-boi, aves marinhas, mamíferos, répteis, anfíbios e gerando inclusive recursos sem custo para a geração de renda das populações ribeirinhas, praianas e caiçaras (ICMBIO, 2018).

Usa-se a palavra "**manguezal**", quando se faz referência ao ecossistema como um todo, incluindo nesse conceito sua fauna, flora e os fatores abióticos; quando se faz referência às espécies da flora em especial, ou seja, sua vegetação, usa-se o termo "**mangue**" (SANTOS; SILVA, 2021); (ICMBIO, 2018).

Os manguezais desempenham um importante papel na manutenção dos recursos pesqueiros, sendo um dos mais produtivos ambientes, atuando como refúgio de inúmeras espécies animais, sendo um grande berçário natural das espécies marinhas (ALBUQUERQUE; SANTOS; MAIA, 2021).

Suas típicas árvores atuam como um filtro biológico do solo, das águas e do ar, atenuando, portanto, as forças dos ventos, as ondas nas terras litorâneas, além de aprisionar sedimentos e poluentes advindos da crosta terrestre, diminuindo o percentual de poluentes e sedimentos lançados nos estuários, melhorando conseqüentemente a qualidade dessas águas (ICMBIO, 2018).

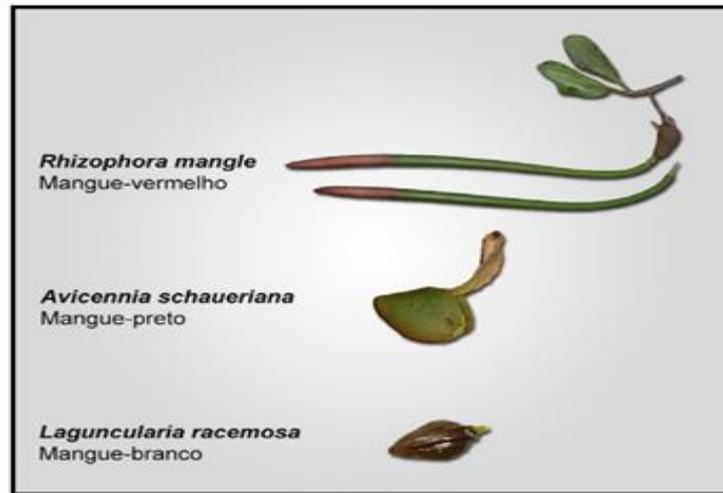
Por meio da fotossíntese e da evapotranspiração, a vegetação dos manguezais desempenha um importante papel climático, pois sua típica vegetação tem papel de absorver calor e carbono da atmosfera, absorvendo altos índices de gases de efeito estufa, lançando grandes quantidades de água na atmosfera, favorecendo equilíbrio térmico das regiões à sua volta (MAIA; SILVA, 2020); (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

As raízes das plantas de manguezais contribuem diretamente para a estabilidade dos limites da crosta terrestre, pois reduzem os efeitos da erosão, causadas pela ação das tempestades, ondas e fluxos das marés, auxiliando, também, no controle das inundações, na purificação dos corpos de água pela absorção de matéria orgânica, e nas praias atua na fixação das dunas (ICMBIO, 2018).

Essa vegetação após sofrer adaptação no que concerne à tolerância da salinidade do mar, se estabeleceu nos sedimentos provenientes da região equatorial do sudeste asiático, sua origem é datada do final do período geológico Cretáceo ao Eoceno, cerca de 60 a 135 milhões de anos. Se dispersaram pelo mundo, através do Mar Mediterrâneo, Índia, África, oceano Atlântico, até chegar no continente Americano. O deslocamento dessas espécies foi favorecido pelos movimentos geológicos das placas tectônicas, assim como os eventos climáticos de regressão, de progressão e de flutuação das águas do mar, dos períodos glaciais e interglaciais, e ainda pelos movimentos das correntes oceânicas, que tornaram possível a circulação dos propágulos e propagação das plântulas até na América, as quais se refugiaram em locais que lhe dessem

condições de sobrevivência, como os espaços de encontro entre as águas salgada e doce, os estuários e as baías (SANTOS; SILVA, 2021). Ver figura 2:

Figura 2: Os propágulos e sementes de Mangues



Fonte: TALAMONI, 2018.

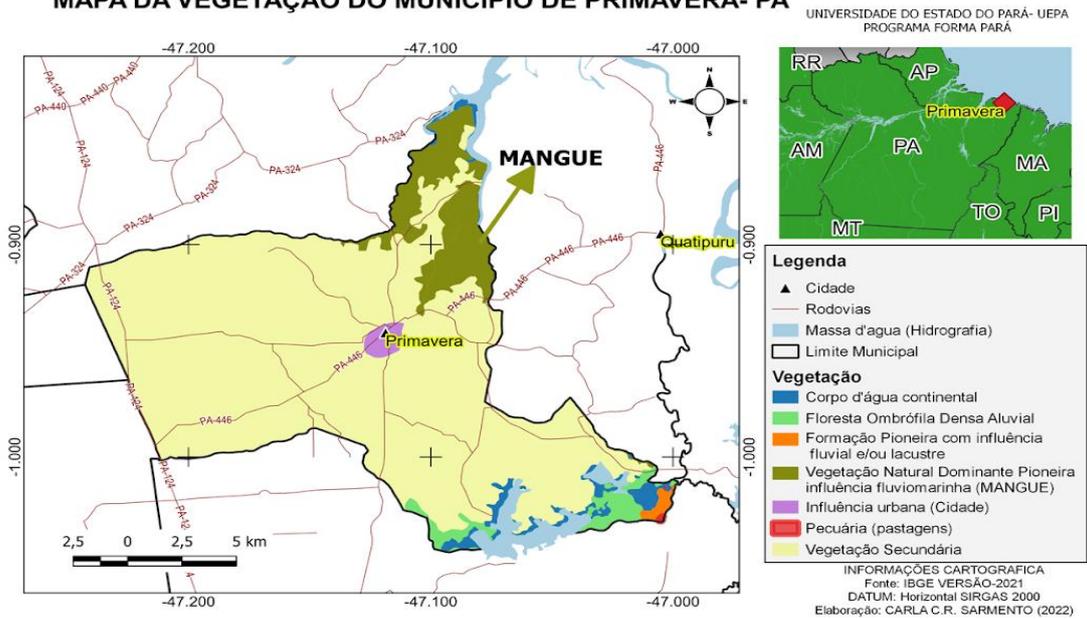
O Brasil é o segundo país com maior extensão e concentração de sítios de manguezais, sendo encontrados no litoral de 16 dos 17 estados brasileiros banhado pelo oceano Atlântico, desde o extremo Norte do estado do Amapá até ao sul de Santa Catarina (TALAMONI; PINHEIRO, 2018). Na região norte 80% da sua área litorânea é ocupada por mangues (SANTOS; LIMA, 2021). Porém intensos processos de urbanização, principalmente nas regiões sudeste e nordeste tem ocasionado perdas e degradações irreversíveis no que se refere a estes ecossistemas, restando poucas áreas onde estes ambientes encontram-se conservados (ICMBIO, 2018).

Porém as zonas costeiras principalmente na região nordeste e sudeste, vêm sofrendo fortes impactos ambientais causados pela ação antrópica, tais como: problemas como queimadas, construções urbanas ilegais, aterros, extração ilegal, deposição de materiais sólidos, detritos, resíduos químicos de embarcações, carcinicultura, e outros, tem ampliado os processos de degradação dos ecossistemas de manguezais (MAIA *et al.*, 2019).

No município de Primavera os parques de manguezais estão concentrados na parte norte do município (Figura 3), nas localidades que são banhadas pelo estuário do Rio Primavera, sentido do norte/ sul onde tem-se respectivamente as comunidades da Vila da Telha, Laranjal, Bacabal, centro da cidade de Primavera, às comunidades de Santa Julia, Galpão, Doca, Curtisal e Rios dos Peixes ao longo das estradas que corta ao meio os sítios de manguezais dessa região:

Figura 3: Área de concentração dos manguezais em Primavera-PA

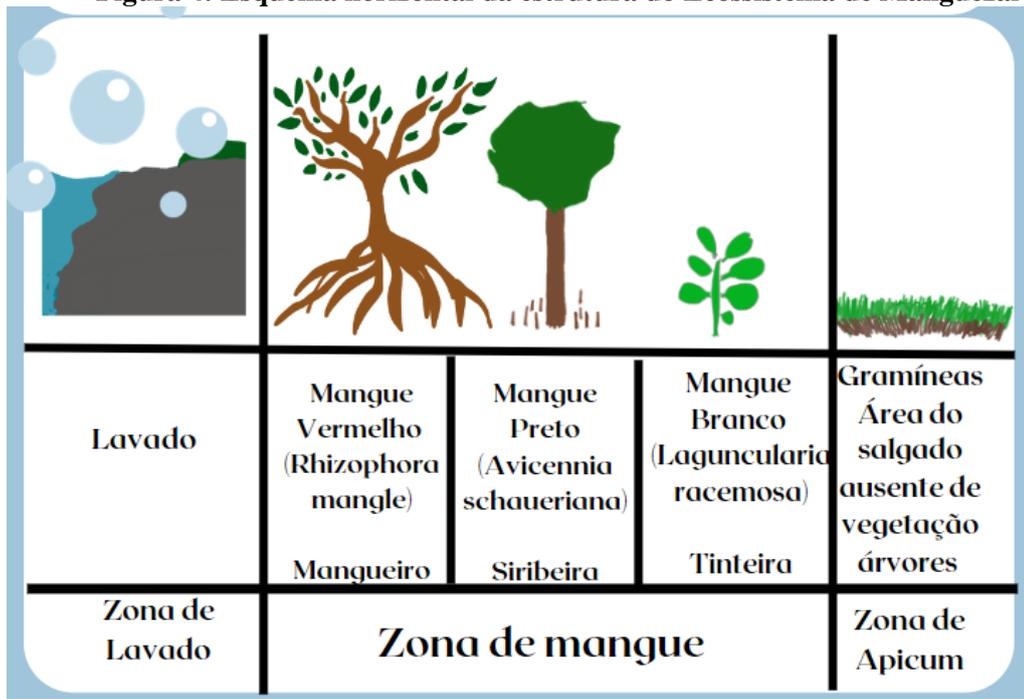
MAPA DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PRIMAVERA- PA



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Os manguezais também conhecidos como zonas úmidas e alagadas, tem uma estrutura complexa e contínua (Figura 4), podendo ser observado mais comumente em três tipos de feições: o lavado, o mangue e o apicum (SANTOS; LIMA, 2021). Tais feições vão se modificando ao percorrer dos espaços, em direção a terra firme, formando cinturões ou zonas de ocupação por diferentes tipos de vegetações de mangue, segundo os níveis de tolerância à salinidade de cada espécie (SCHMIDT; BEMVENUTI; DIELE, 2013).

Figura 4: Esquema horizontal da estrutura do Ecossistema de Manguezal



Fonte: Autoria própria da pesquisadora, 2022.

O **lavado** (Figura 5) é uma feição, que está localizada na parte mais exterior da crosta terrestre, em contato direto com a água do mar, marcado por constantes inundações dos fluxos das marés, o mesmo só fica exposto nas marés baixas quando é possível ver os bancos de material arenoso-lodoso, escorregadios e de fácil atolamento, onde vive uma rica comunidade de microalgas ou vegetação microscópica, mas também pode ser um espaço colonizado por gramíneas (SCHMIDT; BEMVENUTI; DIELE, 2013). Observa-se em sua fauna a presença de sururu, ostras, cracas em troncos e raízes, pequenos caranguejos, garças, saracuras, socós-boi, biguás e fragatas (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

Figura 5: Feição de Lavado, Manguezal da Ponte do Galpão no centro de Primavera-PA



Fonte: Autoria própria da pesquisadora, 2022.

Adentrando as áreas posteriores ao lavado, tem-se a feição de **mangue** (Figura 6 e 7), ou parques de manguezais, onde sobre o substrato lodoso, há uma grande concentração de espécimes arbóreas de grande porte, com altura média de 30 a 50 metros. No Brasil são encontrados pelo menos três gêneros de mangues: *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*, porém ao redor do mundo existem cerca de 20 gêneros e 110 espécies de vegetação dos tipos gramíneas, arbustos, palmeiras, samambaias e árvores.

Figura 6: Feição de Mangue Vermelho na Vila da Telha



Árvores da espécie *Rhizophora mangle*, também conhecida como (Candapaúba ou Mangue vermelho).
Fonte: Autoria própria da pesquisa, 2022.

O **Mangue vermelho**, ou mangue verdadeiro, recebe esse nome por conta da cor avermelhada que tem na parte interior dos troncos quando são cortados. Essa vegetação serve de habitação para inúmeras espécies animais, suas folhas de alimento para o caranguejo uçá. As raízes que têm formato de guarda-chuvas, saem diretamente do meio dos troncos ou da base dos galhos e crescem como lanças em direção ao solo, (chamadas de raízes adventícias), contribuem diretamente para proteção e estabilidade dos limites da crosta terrestre, pois reduzem os efeitos da erosão de terra nos limites das zonas costeiras, causados pela ação das tempestades, ondas e fluxos das marés. As cascas do tronco dessa espécie quando raspada tem uma estrutura vermelha, rico em tanino muito usado na indústria química e cosmética. Por anos também foi usado para tingir couro (SANTOS; LIMA, 2021), (ICMBIO, 2018).

No município de Primavera/PA, pode-se encontrar duas espécies de troncos com coloração distintas, castanho claro e preto, sua madeira é muito usada pelos pescadores locais para a construção de currais, de ranchos de pescas, devido sua alta resistência a água salgada do mar; também na queima para a geração de carvão pelos carvoeiros, assim como para a construção de esteios de moradias. A infusão do broto das raízes de escoras, são usadas pela comunidade local, no tratamento de diabete.

Na fauna pode-se observar a presença de caranguejos-uçás, aratus, caramujos lambe-pau (*Litorina ssp*), busos, cracas, macacos, guaxinim, abelhas e Turus em troncos mortos (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

O **Mangue preto** ou *Avicennia schaueriana* é conhecido popularmente como Siriúba, Sereiba, Seriba, (figura 7-B), é uma árvore com altura média de 05 à 20 m é caracterizado pela presença de pneumatóforos, ou seja, raízes que crescem verticalmente do solo para cima, outra característica é o tronco lenhoso com 30 a 60 cm de largura, cor cinza ou preto por fora e que ao ser arranhado por dentro tem uma cor amarelada. Seu tronco é usado para a construção de canoas, tem propriedade adstringente e anti- bacteriana que ajudam na cicatrização de feridas.

Figura 7: Feições de Mangues Branco (A) e de Mangue Preto (B). Manguezal de Santa Rosa, na Vila do Bacabal-Primavera/PA



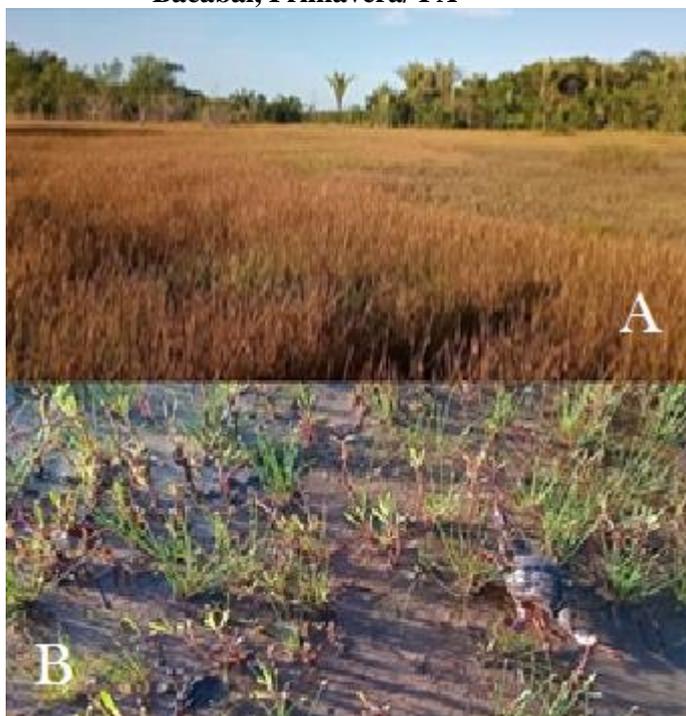
Figura A mangue branco e figura B mangue preto. Fonte: Dados da pesquisadora, 2022.

O **mangue branco** ou *Laguncularia racemosa*, são plantas arbustivas com altura média de 3 à 5 metros, (Figura 7-A) as raízes são radiculares, ou seja, crescem abaixo do solo, de onde saem os pneumatóforos, que são pequenas estruturas que saem do solo e favorece a respiração das raízes, pouco distintas do mangue preto, pois suas pontas estão em quantidade e tamanho menores, e ainda eventualmente apresentam pontas duplicadas. Foi usado por muito tempo para tingir couro, por isso popularmente ficou conhecida como tinteira, também para salgar alimento devido a concentração e a liberação do sal nas folhas. O caule é muito usado para a construção civil, e seu extrato também tem propriedades terapêuticas atuando no tratamento de tumores (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

Nos períodos chuvosos, a fauna é marcada pela presença de Caranguejos chié (chama maré, xexéu) e observam-se ainda caranguejos-uçá, insetos, saracuras, anfíbios, sapos e lagartos (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

Entre mangues e áreas de terra firme encontram-se as **feições de apicuns**, (Figura 8) também chamadas de salgado devido a hipersalinidade que impede o crescimento de outras espécies de vegetações arbóreas. É uma feição com vegetação de baixo porte, mais dispersa, como as gramíneas e herbáceas (juncos). São áreas que passam por processos de alagamentos esporádicos quando acontece o aumento do nível do mar, ou seja, marés altas, ou marés de sizígia equinociais. Essa feição tem um importante papel ecológico na manutenção da biodiversidade das diversas espécies de mangues, em caso de perdas da massa de cobertura vegetal do ecossistema de manguezal no litoral, as cheias nos apicuns favorecem os processos de interiorização, ou seja, a expansão dos bosques de mangueiros para espaços interiores mais propícios a vida, dessa forma também faz parte do manguezal e é uma área de APP (SCHMIDT; BEMVENUTI; DIELE, 2013).

Figura 8: Feição dos Campos de Apicuns no manguezal de Santa Rosa, na Vila do Bacabal, Primavera/ PA

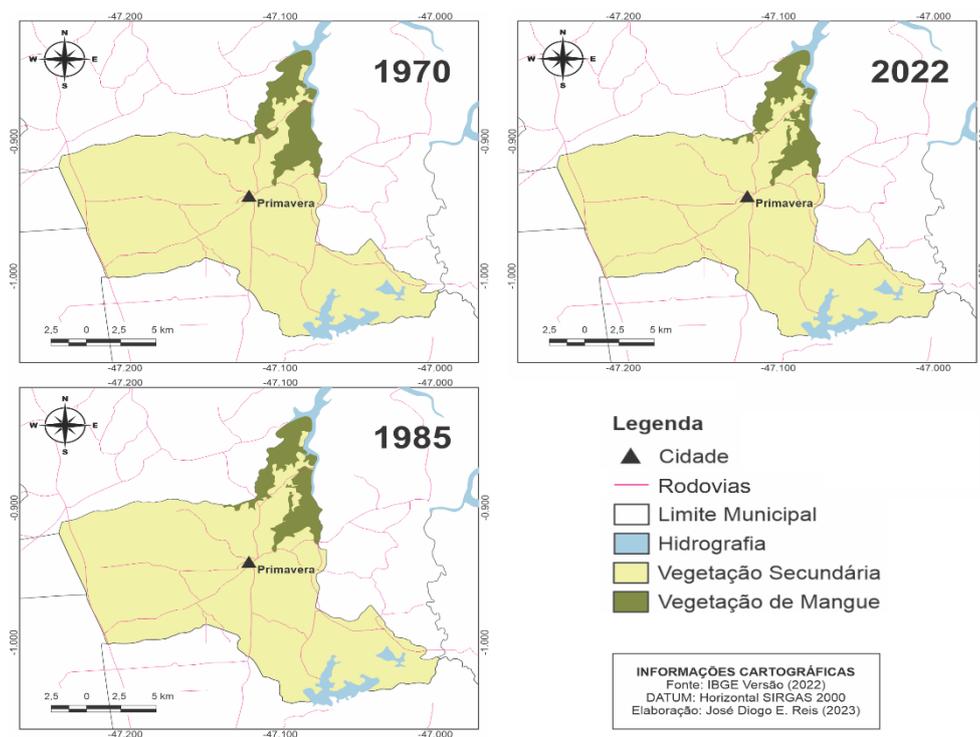


Figuras: A-gramíneas; B- herbáceas co-habitando em campo de Apicum.
Fonte: Dados da pesquisadora, 2022.

Pode-se observar, no nordeste paraense, uma alteração na distribuição da Cobertura Vegetal Natural no recorte do município de Primavera na (figura 9). Fazendo uma análise

histórica das imagens de satélites pelo Google Earth, com suporte do QGIS, segundo base de dados do IBGE (2022). Verifica-se inclusive por meio das visitas em campo realizadas pela pesquisadora, nas áreas de distribuição e concentração das florestas de manguezais ao longo do trecho de ocupação em torno das estradas, das comunidades sentido centro da cidade de Primavera, Bacabal, Laranjal e Vila da Telha, o fenômeno da perda significativa da vegetação primária (vegetação de mangue), e sua substituição por vegetações secundárias (vegetação de pequeno porte, gramíneas e outras), fruto do processo de ocupação (construção e moradias) e atividade econômicas diversas, como agricultura familiar, agropecuária e outros.

Figura 9: Mapa histórico de perda de vegetação de mangue em Primavera/PA



Fonte: IBGE, 2022.

De acordo com Almeida, Coretz e Junior (2009), as construções ilegais nas áreas de manguezais, geram a destruição ou comprometimento do desenvolvimento dos parques de manguezais, as quais interrompem diretamente as funções ecológicas e econômicas desses ecossistemas.

O desmatamento e a exposição do solo de manguezais geram conseqüentemente fenômenos progressivo de degradação em cadeia que exercem efeitos inclusive no aquecimento global, aumento das inundações, erosões e danos na faixa da linha da costa terrestre; gera o acúmulo de sedimentos nas margens de rios (elementos que são carregados pela água da chuva para dentro dos rios); a poluição direta das águas pelo depósito de poluentes advindo das construções ilegais; promove comprometimento da sobrevivência e subsistências de inúmeras

espécies, gerados pela extinção e contaminação de micro-organismos da base da cadeia alimentar, que dependem das condições físico-químicas desses ambientes, tendo como consequência o posterior desaparecimento da vida silvestre (espécies migratórias), assim como promove a gradativa diminuição dos estoques pesqueiros, efeitos tais que são sentidos inclusive por pescadores locais que dependem dessas áreas para sua subsistência, tendo que migrar para áreas cada vez mais distantes para extrair o sustento das suas famílias, gerando conflitos sociais locais pela concorrência na coleta do pescado e recursos naturais (ALMEIDA; CORETZ; JUNIOR, 2009).

O Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (2018) estimou o desaparecimento de mais 1/4 da cobertura vegetal primária para conversão das terras de mangues em atividades portuárias, agricultura, aterros para construções urbanas, poluição e uso excessivo de seus recursos naturais, o que expressa uma taxa média de 3 e 5 vezes maior de destruição das florestas.

Por isso é tão importante pesquisas de acompanhamento constante na região Amazônica, de forma conhecer para conservar, assim como trabalhos de pesquisa-ação que visem intervir para evitar os processos de esgotamento dos recursos naturais dessas regiões. Nesse sentido, esta pesquisa-ação busca discutir e descrever referenciais metodológicos para a melhoria das abordagens no campo da educação ambiental e ensino de ciências aplicado ao Ensino Fundamental para a preservação de manguezais.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Esta unidade tem por objetivo contribuir com aqueles que advogam a causa da construção de um meio ambiente saudável e harmônico, que favoreça o desenvolvimento das diversas espécies constituintes do meio. É destinado àqueles que lutam pela construção de uma sociedade que zelem por uma educação ambiental participativa, à serviço da sociedade e do bem-estar comum. Assim, esta seção busca discutir conceitos e ações que filosoficamente possam contribuir para a delimitação, implementação de ações de mediação e intervenção social, objetivando o desenvolvimento sustentável da espécie humana em interação com seu meio.

Diante do crescimento populacional e a consequente diminuição da qualidade de vida nas cidades nas diferentes regiões do mundo, Jacobi (2003) defende a importância de estimular a consciência ambiental para a reformulação de padrões éticos, morais individuais e coletivos, na garantia da qualidade de vida para os desiguais, indicando a Educação Ambiental (EA) como

um instrumento de mais abrangência na compreensão ambiental global e local, formalizando ações para exercício da cidadania.

A cultura materialista acabou por colocar em segundo plano as situações problemas da agressão e impactos gerados pela relação desarmônica entre homem e natureza. A formação cultural ecológica se expressa como elemento mediador para romper com o reducionismo materialista que diminui a importância de resguardar a base de concentração dos recursos materiais (LAYRARGUES; 2006).

A formação de sujeitos ecológicos traz a esperança, ou a possibilidade de transformar o mundo, sobre a expectativa de uma qualidade de vida pautada na justiça e harmonia entre homem e natureza, em busca da conservação dos bens naturais, comum a todos e tão necessário para a subsistência humana. Um sujeito ecológico é aquele que sustenta um ideal de ser e de viver na construção de um mundo ecológico, decidindo e agindo sobre os parâmetros de uma existência ecológica plena, demonstrando, atitudes e comportamentos ecologicamente orientados, valorizando a diversidade de cultura e formas de manejo sustentável do meio ambiente (CARVALHO, 2012).

Nesse sentido, a educação ambiental surge em resposta às demandas sociais pautada em uma crise socioambiental reconhecida desde o final do século XX, para que o ser humano adotasse uma percepção de mundo e práticas sociais capazes de minimizar as problemáticas ambientais, fruto da relação homem e natureza (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

A partir do ano de 1999, foram normatizadas ações e definidos conceitos, por meio da Lei 9.795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e assim as discussões em EA adentraram o campo das políticas públicas, cabendo aqui uma breve análise:

Art. 1º 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. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Tal normativa descreve o entendimento da noção de EA como uma ação processual para a formação de valores individuais e coletivos, necessários permanentemente para a construção de atitudes que objetivem a conservação do meio, favorecidas por ações integradoras e articuladas por diferentes sujeitos em contexto educacional ou não. A noção de “valor” presente nos termos da lei, prescreve o objetivo fim das ações de intervenção em EA, mas o que se espera

dela, é que se vá além da formação de valores, mas também a construção de conhecimentos atitudinais para preservação e conservação dos bens naturais comuns a todos:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos Arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira aos programas educacionais que desenvolvem [...]

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e **a solução de problemas ambientais** (BRASIL, 1999).
Grifo nosso.

Trata-se de uma perspectiva formativa de caráter heterogêneo que vincula tendências pedagógicas, dessa forma, se inscreve na dinâmica da educação para compreender um processo duplamente político, isso porque nela é dada a possibilidade de integrar as ações formativas educativas e ainda trazer em seu bojo os conflitos entre homem e natureza, inerente a educação ambiental (LAYRARGUES, 2004).

Para Selbach, (2010) a EA é um processo pedagógico participativo e permanente que busca inculcar em alunos do ensino fundamental a consciência crítica sobre a problemática ambiental, buscando a compreensão das origens, das causas, das evoluções e das condições atuais dessa, promovendo, assim, o protagonismo do aprendiz na busca por soluções das questões socioambientais.

Assim os interesses das tendências pedagógicas em EA, oscilam ora em propostas que privilegiam a preservação e conservação dos recursos naturais e ora para a transformação das relações que a sociedade mantém com o meio (LAYRARGUES; LIMA 2011).

Partindo dessas concepções de EA, pensando-a em contexto escolar enquanto direito, é pensá-la como em caráter de oferta espontânea e imediata universal, ou seja, dentro do campo das prioridades. O que para ser consolidada requer a discussão e adesão contínua pelos sujeitos sociais do processo formativo formal e informal, para a partir da adesão prioritária, se pensar em projetos de mediação e intervenção para engajamento social, em caráter permanente.

Pensando-a enquanto processo para formação de valores, é pensá-la a partir de mecanismos estratégicos que garantam a participação ativa nas narrativas das questões ambientais locais, com o fim permitir que os educandos sintam tais questões ambientais por

meio de experiências que os permitam valorar; para assim pensar as intervenções, que visem amenizar as questões problemas de seu meio.

Layrargues (2004) afirma que a outorga da igualdade jurídica do direito à Educação Ambiental, prescrita nas escrituras públicas, quando desarticulada das questões sociais, políticas e econômicas, serve nada menos para mascarar e perpetuar a ideologia de exploração capitalista, por não atender o fim da transformação social; assim, o autor invoca o debate das ações em educação ambiental sobre uma perspectiva de análise crítica e reflexiva que leve em consideração o caráter complexo do meio, e dessa forma, invoca uma revisão ético-multidimensional dos processos de educação ambiental pelas instituições formadoras.

Lima (2004) enfatiza a necessidade nas diferentes propostas de EA, de se fazer discussões éticas, políticas e filosóficas, para que os sujeitos do processo educativo possam melhor responder às questões ambientais segundo às necessidades sociais, em direção da formação de uma identidade ambiental. Assim se adentra nos debates de uma Educação Ambiental Crítica- (EAC).

Analisando e refletindo sobre essas propostas de Educação Ambiental, na perspectiva de um processo amplo, crítico-discursivo, social, econômico e político; entende-se que as intervenções pedagógicas nesse campo, devem vislumbrar etapas para o alcance do entendimento da complexidade dos seus fenômenos, onde se possa em um primeiro momento prever a análise para a compreensão das origens, das causas, das evoluções das condições problemáticas atualizadas dos fenômenos ambientais; e outro momento, para o engajamento social.

Pensando a EA agora especialmente enquanto um processo participativo, mais especificamente na etapa do engajamento social, as intervenções poderá seguir os diversos fins sociais, seja para a recuperação ou melhoria do meio, ou ainda para o desenvolvimento de práticas de sustentabilidade, o que de certa forma, se torna inviável tal processo educativo ser consolidado dentro de ações pedagógicas pontuais ou isoladas, mas dentro de uma proposta de projetos contínuos, inclusos em calendários periódicos, dentro de projetos bem definidos e sistematizados em articulação com a sociedade.

2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

A degradação do meio tem sido marcada pela crise de caráter social escorada pela visão ideológica do mundo moderno capitalista que acaba por disseminar uma relação desintegrada entre natureza e sociedade, em que o homem vive a dominação e apropriação da natureza,

focado na parte, vendo o mundo fragmentado, culminando em uma crise socioambiental, que tem dificultado o pensar junto a complexidade das relações ecológicas dos elementos constitutivos do meio (LAYRARGUES, 2004).

“Assim a Educação Ambiental Crítica, pode ser compreendida como uma filosofia da educação que reorganize as primícias do pensar e agir humano, na perspectiva da transformação das situações concretas e limitantes de melhores condições de vida do sujeito, o que implica em mudança cultural e social” (LOUREIRO; TORRES, 2014).

A Educação Ambiental Crítica (EAC) inspirada nos ideais de Paulo Freire, defende a formação dos sujeitos emancipados e críticos, que busca formar atores na sua própria história, aptos para intervir e em seus sistemas complexos e integrados, buscando o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade reciprocamente, por meio da relação dialética e da coletividade, na transformação da realidade socioambiental; a mesma se faz crítica, ao se contrapor às formas de educação ambiental, tradicionais e reducionistas focadas na análise dos efeitos dos fenômenos ambientais, sem trabalhar as causas geradoras dos problemas, tendo assim como objeto de discussão a relação sociedade e natureza, buscando discutir tal proposta sobre um olhar totalizante dos embates e das forças existentes nos processos históricos evolutivos da sociedade estudada (LAYRARGUES, 2004).

[...] a crítica aos reducionismos não pretende desprezar ou excluir a importância das múltiplas dimensões da crise socioambiental, mas evidenciar uma inversão na agenda do debate que confunde a prioridade entre variáveis dependentes (causas) e independentes (efeitos) ou, simplesmente, exclui da análise do problema fatores indispensáveis à sua compreensão (LAYRARGUES, 2004, p.26)

Assim o autor conclama pelo resgate da análise geral dos aspectos globais e complexos dos fenômenos socioambientais, levando em consideração as causas e as consequências dos fenômenos fruto da interação do homem com os elementos do ambiente, em suas múltiplas dimensões de causa-efeito.

Lima (2004) acredita que as abordagens educativas focadas apenas nos efeitos dos fenômenos ambientais, são propostas despolitizadas e reducionistas, pois acabam por diminuir a responsabilidade sobre os problemas ambientais pelos sujeitos sociais. Desse modo, quando discute a EAC sobre um modelo emancipatório e libertador, propõe uma abordagem que favoreça a compreensão e transformação da realidade, focando na leitura das causas, nas ações preventivas, no diálogo entre educador e educando, levando em consideração os conteúdos ecológicos, ético-sociais, culturais e políticos. Desta forma, indica a resolução de problemas por meio de temas geradores com a possibilidade da construção de **ações sociais**. Sobre tal

abordagem considera ser possível enfatizar a visão multidimensional do problema e ainda integrá-lo à crítica.

Layrargues (2004) reitera ao propor a alfabetização científica a partir de temas e palavras geradoras, buscando religar o conhecimento do mundo à vida e cotidiano dos educandos, para torná-los leitores críticos a partir da sua realidade.

Morin (2003) propõe como elemento a ser pensado e discutido na EA, a noção de identidade planetária, a consciência sistêmica de meio ambiente, onde os seres vivos não são objetos separados da natureza, mas unidades diferentes, porém dependentes dela. Sobre tal alusão, acredita que o conhecimento e sobrevivência das partes dependem do conhecimento do todo, e vice-versa. Reivindica o retorno à consciência de pertencimento à terra, a tomada de consciência do complexo das interações que nela ocorrem, pois tal consciência é vital na atualidade.

Assim, será formada uma consciência capaz de enfrentar complexidades. A aprendizagem da vida será realizada por duas vias, a interna e a externa. A via interna passa pelo exame de si, a auto-análise, a autocrítica. **O auto-exame deve ser ensinado desde o primário e durante todo ele.** Seriam mostrados, particularmente, os erros ou deformações que ocorrem nos testemunhos mais sinceros e convictos; seria estudada a maneira com que a mente oculta os fatos - do meio complexo (MORIN, 2003, p.73). Grifo nosso.

Morin (2003) afirma que o homem apesar de sua morfologia desenvolvida e complexa, de sua diversidade étnica, religiosa, política, cultural, e seu potencial intelectual, independente da sua raça, compõem uma comunidade de identidade antropóide, mamífera, invertebrada que lhes faz filhos da pátria-terra, a terra é a matriarca da vida, que lhes tornam unidades genéticas fecundas, ou seja, filhos da vida gerada pelas essências desse planeta, logo todo ser humano tem uma identidade terrena, e como membros desta pátria, estão sujeitos aos mesmos perigos ecológicos frutos do colapso dela.

O autor pondera como equívoco, as intervenções sem uma análise da complexidade dos elementos do meio, as quais acabam por ocultar as causas geradoras dos fenômenos ao atuar apenas sobre os feitos destes. Dessa forma, comunga de um ensino que parta desde as séries iniciais, de aprendizagens centradas na condição do homem enquanto ser, com destinos históricos e biofísicos constituintes da natureza, consciente disso, Morin pondera que os educandos poderão compreender e enfrentar os fenômenos complexos do meio ambiente. Acredita assim que, por meio do enraizamento da consciência de pertencimento, o ser completará a integração das partes em um todo, permitindo o desenvolvimento de múltiplos

canais de inter-solidariedade e religação dos seres com a natureza para a sobrevivência de todos os elementos constitutivos dela.

Existe uma correlação entre o desenvolvimento de nossa consciência de humanidade e a consciência de nossa pátria terrena. A pátria terrena comporta a salvaguarda das diversas pátrias, que podem, muito bem, enraizar-se em uma concepção mais profunda e mais vasta de “pátria”, desde que sejam abertas; e a condição necessária a essa abertura é a consciência de pertencer à Terra-Pátria (MORIN, 2003, p.73).

Para Jacobi (2003) a abordagem de ensino sobre o ponto de vista da complexidade, nasce da necessidade de pensar sobre a realidade que na prática, nos é posta aos modos da sua complexidade onde e onde se articulam natureza, técnica e cultura; nasce ainda, da necessidade de acesso à informação no campo da EA sobre uma perspectiva integradora desses conhecimentos complexos.

“A noção de integração introduz o sentido de complexidade. Resgata e articula as noções de multidimensionalidade, multiplicidade, interdisciplinaridade, interdependência, diversidade, simultaneidade e complementaridade que são inerentes à vida e, conseqüentemente, à educação e à questão ambiental” (LAYRARGUES, 2004, p.97).

Analisando a abordagem de EA sobre a perspectiva de ensino que busque o entendimento dos fenômenos complexos, integrados e globais do meio, identifica-se aqui uma brecha para a construção de projetos formativos de EA dentro dos parâmetros filosóficos da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, onde pela interdisciplinaridade pode-se buscar nas diversas disciplinas de ensino, a discussão e o aprofundamento somativo dos conteúdos, diluindo nelas, para identificação empática pela causa ambiental, a partir da palavra geradora e do estudo das causas e efeitos dos problemas; já na transdisciplinaridade, identifica-se a possibilidade da interação com os diferentes espaços e áreas do conhecimento, com os diferentes agentes sociais dos espaços públicos e privados, para assim vislumbrar ações de intervenções em parceria com os diversos órgãos e instituições públicas e privadas, como as ONGs, secretarias de meio ambiente, entre outros, para assim ir ao encontro de atingir os fins práticos dos conteúdos aprendidos em contexto escolar, conciliando assim a relação teoria à prática, com objetivo de favorecer os processos de contextualização dos conhecimentos científicos, junto às questões da prática social, numa tentativa de formar para o exercício da cidadania e assim promover uma identidade ambiental.

2.4 POR UM REPENSAR DO PAPEL SOCIAL DA ESCOLA

Segundo Lopes et al. (2019) na abordagem do reconstrucionismo social, vivenciados por países como Estados Unidos ao longo da guerra fria, nos sistemas escolares *Sputinik*, as

escolas eram mobilizadas para produzir programas educacionais que tinham a função de formar estudantes para resolver problemas sociais da sua época, os quais por meio do uso das ciências e tecnologias mantinham a competitividade do país junto às demandas dos avanços das ciências e tecnologias mundiais. O propósito educativo não era formar os estudantes para se adaptarem à sociedade, mas sim, educar para o reconhecimento dos problemas reais da sociedade e atuar sobre eles.

Percebe-se que tal abordagem põe em questão o papel social da escola, colocando-a como um meio transformador da sociedade. Trata-se de uma mudança de paradigma que passa do ensino por disciplina para um ensino por resolução de problemas, de uma aprendizagem centrada no professor para uma centrada no aluno, de maneira que a escola tenha a finalidade de formar para além da integração dos alunos aos seus contextos socioculturais, mas para a participação em sociedade, onde o educando pode colaborar na transformação e melhoria do projeto social, como em um exercício efetivo da cidadania.

Neste entendimento, tais relações promoveriam discussões de um ensino de Ciências intencional e aplicável, que vise não só a formação de conceitos científicos ou ainda a aplicação de métodos científicos experimentais em contexto escolar, mas de um ensino de ciências politicamente comprometido com o desenvolvimento sociocultural-ambiental.

Acerca de tal propósito, Layrargues (2004) afirma que se faz necessário, pensar sobre o papel dos agentes formadores da escola, para que a mesma possa se re- elaborar, e ao se contextualizar, possa se reinventar na busca por aplicabilidade dos conhecimentos científicos vivenciados nela, para assim poder atuar no despertar para uma nova cultura, uma cultura para além do eu, para além do espaço da sala de aula, mas para uma cultura que permeia seu entorno e suas comunidades.

Nascimento (2015) quando discute os objetivos fins da educação, defende o desenvolvimento de um ciclo de ensino aos moldes de uma proposta que sigam o sentido da prática-teoria-prática, onde o ponto de partida e chegada da educação é a sociedade, e dessa forma as discussões pedagógicas partem das questões problemas do cotidiano social, em seguida por meio das disciplinas tratadas em contexto escolar, busca-se instrumentalizar teórica e cientificamente os educandos, com a finalidade de demonstrar e pôr em prática, no meio social, o que se aprendeu na fase de instrumentalização em sala de aula.

Segundo Layrargues (2006) os resultados da visão de mundo moderna imposta pelo sistema capitalista, promoveu uma cultura de exploração para a dominação e sucateamento dos

seus recursos naturais e uma crise civilizatória que impulsionou o homem paulatinamente ao afastamento da natureza, expressando assim hoje, uma demanda emergencial por uma conduta moral e ética ecológica de modo que se faz necessário ampliar a socialização e intimidade do homem com a natureza.

Entende-se que, para intervir conscientemente junto à manutenção, conservação ou para o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais para a subsistência das gerações futuras, se faz necessário, primeiramente conhecer os elementos constitutivos da sua localidade e a partir dessa compreensão, os alunos junto aos professores enquanto sujeitos ativos, possam refletir e analisar criticamente seus problemas, e juntos contribuir para a transformação e desenvolvimento da sua realidade, implementando e inovando para o cuidar.

Baseado no exposto, um desafio a ser introduzido proposto por Layrargues (2011), é a investigação e análise das demandas reais da comunidade em torno da escola, ou seja, a escola a serviço da sociedade, dando retornos a ela, trabalhando no mapeamento e na busca da resolução de problemas dessa comunidade em que está inserida, atuando na formação de parcerias com órgãos públicos locais. A partir de demandas sociais, prosseguir delimitando espaços e áreas que se pretende atuar, para assim pensar sobre as formas de mediação pedagógica que a escola pode adotar no atendimento de tais demandas.

Entre tantas possibilidades para problematizar as questões acerca da conservação e manutenção dos ecossistemas locais no município de Primavera/PA, os manguezais, figura como um dos mais motivantes assuntos a serem abordados no ensino de Ciências, visto que a base da subsistência da população de Primavera/PA está firmada na pesca, na agricultura familiar e no extrativismo, incluindo aquele atinente à extração e comércio do caranguejo. Entende-se que o produto educacional, que esta pesquisa se propôs apresentar e desenvolver em processo formativo, junto às crianças do ensino fundamental menor, tem potencial formativo para perseguir resultados a curto, médio e longo prazo, no que concerne à apropriação dos conhecimentos da fauna e flora local, a valorização e conservação dos manguezais junto às comunidades habitantes em torno dele.

2.5 POR UM ENSINO DE CIÊNCIAS A SERVIÇO DA SOCIEDADE E COMPROMETIDO COM A FORMAÇÃO CIDADÃ.

Discutir práticas de ensino de ciências inovadoras que favoreçam a formação de cidadãos competentes para resolver demandas complexas da vida cotidiana, tornando- os sujeitos aptos para intervir em sociedade como em exercício pleno da cidadania, são demandas rumo a re-

significação e sentido do ensino de Ciências na contemporaneidade, assim discorre a Resolução CNE/CP N.02 de 22/12/2017 (BRASIL, 2017), que implanta as diretrizes para funcionamento do ensino na Educação Básica Brasileira:

Art. 3º No âmbito da BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para **resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.** (...) a expressão “competências e habilidades” deve ser considerada como equivalente à expressão “direitos e objetivos de aprendizagem” presente na Lei do Plano Nacional de Educação-PNE (BRASIL; CNE/CP N.02 de 22/12/2017, p.04). Grifo nosso.

Tal normativa coloca os objetivos de aprendizagens essenciais para a educação básica, enquanto um direito de cidadão, assim prevê a contextualização e complementação dos conteúdos curriculares de forma a incluir uma parte diversificada, sempre respeitando as características das fases de desenvolvimento dos educandos, para atender a resolução de problemas dos grupos familiares e culturais locais e regionais, para que os mesmos tenham acesso a conhecimentos adaptados e assim poder intervir na sua realidade, de maneira a favorecer as discussões das questões socioambientais locais que possam afetar diretamente a vida humana, fazendo isso por meio de estratégias diversificadas, de forma transversal e colaborativa:

Art. 7º Os currículos escolares relativos a todas as etapas e modalidades da Educação Básica devem ter a BNCC como referência obrigatória e **incluir uma parte diversificada**, definida pelas instituições ou redes escolares de acordo com a LDB, as diretrizes curriculares nacionais e **no atendimento das características regionais e locais**, segundo normas complementares estabelecidas pelos órgãos normativos dos respectivos Sistemas de Ensino. **Art. 8º §1º** Os currículos devem incluir a abordagem, de forma transversal e integradora, de **temas exigidos por legislação e normas específicas, e temas contemporâneos relevantes para o desenvolvimento da cidadania, que afetam a vida humana em escala local, regional e global** (BRASIL, 2017). Grifo nosso.

Contudo, pensar as práticas educativas que sejam significativas para crianças do ensino fundamental, a serem adotadas por educadores contemporâneos se faz necessário refletir não só sobre as velhas práticas tradicionais de ensino pautadas na transmissão de informações prontas e oferecidas, mas também refletir sobre o currículo que se quer desenvolver em sala de aula, refletindo principalmente sua significância e aplicabilidade em contexto social. Faz-se necessário pensar até que ponto tais conhecimentos estão fazendo parte da vida prática dos sujeitos ao longo dos seus processos formativos (LAYRARGUES, 2004).

O ensino de Ciências é um instrumento relevante para a formação cidadã dos educandos, pois tem como principal característica a formação do pensamento científico, necessários à leitura de mundo e atuação crítica e consciente dos educandos inseridos em sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Costa e Lorenzetti (2020) acreditam que um caminho para a formação cidadã no ensino fundamental, é a inclusão dos indivíduos em uma alfabetização científica em articulação com o seu contexto, por meio do qual os indivíduos podem se preparar para participar democraticamente em sociedade, de forma a perceber as variações do meio, das ciências e das tecnologias, sendo capaz de aplicar os conceitos científicos na vida prática.

O ensino para o exercício da cidadania é uma proposta configurada para a participação em um novo tipo de desenvolvimento, em defesa da qualidade de vida coletiva, representada pela capacidade de sensibilizar, motivar e mobilizar pessoas para a transformação promovendo a co-responsabilização dos indivíduos em sociedade (JACOBI, 2003).

A proposta de se educar para e pela cidadania em seu sentido pleno, é educar para a participação direta da população na vida pública da coletividade, onde a escola passa ser um espaço de organização da sociedade, mobilizando seus sujeitos para a conquista de novos direitos, priorizando sempre o respeito às características histórico-culturais da sua região, acentuando assim a co-responsabilidade da gestão da educação pública, na promoção de um verdadeiro regime colaborativo, entre o poder público, a escola e a comunidade (GADOTTI, 2008).

Sobre tal perspectiva, ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades ao estudante enquanto ser humano, de forma a favorecer na arte de entender e refletir sobre as problemáticas, assim Freire (2017) pondera a importância de o educador estar vigilante para não ser simplório e não se apegar às metodologias da facilidade no ensinar, fundamentada nas incoerências grosseiras de um ensino descontextualizado com as aplicações da vida prática do educando.

A arte de ensinar, verdadeiramente acontece quando o educador é capaz de animar os conteúdos e, desse modo, não abre mão da significação desses, para ajudar seus alunos a aplicá-los na vida. Assim, para aprender de maneira significativa, necessita de interação com o objeto do conhecimento, pois o aprender se constrói na interação desafiadora do educando com o saber em seu efeito prático e com seus pares. “O professor que passa novas informações, sem permitir uma nova maneira de ver, na verdade não está ensinando, apenas ajudando o aluno a encher sua cabeça de coisas que não sabia, e que, por certo, logo às esquecerá” (SELBACH, 2010, p.21).

A autora afirma que a aprendizagem é um processo que começa com o confronto entre a realidade do que se sabe, e algo novo que se descobre na construção de uma nova maneira de ver e encarar a realidade (SELBACH, 2010).

Libâneo (2013) em detrimento da mera exposição de matérias e aplicação de provas, discute os conceitos de educação, defendendo ideais do educar em detrimento da instrução, ou do mero ensino sistemático dos conteúdos, pois com o educar se atribui valor ao ensino, assim afirma que um ensino crítico é fruto de um trabalho ativo, do conjunto aluno e professor. Tal ensino, tem em vista a assimilação consciente e sólida de conhecimentos pelos educandos. Nesta perspectiva, pontua o relevante papel da escola e do educador na mediação das interações sociais para formação de aprendizagens para além das experiências cognitivas ou informativas, defendendo o ensino dos aspectos morais, afetivos e físicos do meio, aspectos importantes para o exercício da cidadania. Tal abordagem é denominada pelo autor de “caráter educativo de um ensino crítico”.

Ensinar ciências não é repetir definições ou explicações científicas prontas, para serem memorizadas pelos alunos, mas é garantir o protagonismo desses educandos, pois só ele e somente ele pode construir os seus saberes fazendo a ressignificação dos conteúdos que descobre ao longo dos seus processos formativos (SELBACH, 2010).

Zompero e Laburú (2011) sinalizam para um ensino de Ciência mais contextualizado, que partam de situações problemas do cotidiano do aluno, como caminho para a assimilação ativa e consciente do objeto de conhecimento. Afirmam que o ensino de ciências deve pautar-se na investigação, na aprendizagem por projeto, por questionamento ou resolução de problemas, e na experiência educativa, isso porque, tais estratégias dão significado à vida, aprimoram o raciocínio, a compreensão do trabalho científico, e a cooperatividade entre os pares.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) apontam como atividades de preparação para o exercício da cidadania, as propostas de ensino em que os alunos são chamados a investigar, a solucionar problemas, a realizar projetos, atividades em laboratórios e fazer atividades de campo, pois tais atividades servem de preparação para o futuro exercício da cidadania.

Westbrook e Teixeira (2010, p.37) propõem didáticas sobre a perspectiva das experiências educativas para o bemfazer humano, ou seja, o ensino à disposição das situações problemas do homem em sociedade:

[...] a experiência alarga, deste modo, os conhecimentos, enriquece o nosso espírito e dá, dia a dia, significação mais profunda à vida. E é nisso que consiste a educação. Educar-se assim, é crescer, não já no sentido puramente fisiológico, mas no sentido espiritual, no sentido humano, no sentido de uma vida cada vez mais larga, mais rica e mais bela, em um mundo cada vez mais adaptado, mais propício, mais bemfazer para o homem.

O ensino de ciências deve promover a formação de conhecimento, habilidades e atitudes necessárias à preservação e melhoria do meio que se está inserido, assim propõe começar o

aprender a partir de problemas e desafios, e não por conceitos prontos e conclusivos. A proposta é promover uma educação onde os processos de intervenção pedagógica garantam a participação do aluno de forma que, adquira uma consciência crítica e uma compreensão das origens e evolução dos problemas ambientais, em busca de soluções para eles. Pondera a importância de o educando vivenciar processos e procedimentos científicos por meio de modelos oferecidos pelo educador, podendo ser incluído nas intervenções pedagógicas, o texto para ser interpretado e discutido sobre determinado problema, como exercício inicial da autonomia investigativa (SELBACH, 2010).

A partir da Resolução CNE/CP N.02 de 22/12/2017, que implantou a nova Base Nacional Comum Curricular- BNCC no Brasil, a escola passa a ter o compromisso de se envolver com ações solidárias para atender as demandas sociais. Afirma que as mesmas devem seguir em busca de desenvolver habilidades e competências que contribuam para formação da autonomia e responsabilidade, tendo como diferencial a proposição de agir sobre o meio e para o meio, sobre as demandas complexas da vida:

Assim a BNCC segundo Brasil (2017) que norteia caminhos para a educação, prevê uma formação por meio das Ciências Naturais, em que os educandos tenham experiências educativas que os ajudem a produzir conhecimentos para a resolução de questões problemas do meio técnico científico e das questões socioambientais, para promover a saúde da coletividade sob a perspectiva da solidariedade e da sustentabilidade, de maneira que adquiram habilidades e competências para ajudá-los a propor alternativas aos desafios do mundo, na preservação e democratização dos bens natural comum, partindo da análise de fenômenos ambientais dentro de três dimensões, a política, socioambientais e culturais da ciência e suas tecnologias:

h. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. d. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho; e. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis, e negociar e defender ideias e pontos de vista, que respeitem e promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro(...); f. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação(...) para **produzir conhecimentos e resolver problemas** das Ciências da Natureza, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2017, p.10). Grifo nosso.

Observa-se que tal normativa coloca, um desafio aos educadores quanto aos fins do ensino de Ciências Naturais na contemporaneidade, o de propor experiências junto às situações problemas do mundo contemporâneo, e a partir deles, discutir e produzir na escola

conhecimentos para resolução dos mesmos. Para tanto as intervenções pedagógicas devem fazer uso das diversas tecnologias, não só para formar pessoas hábeis para defender ideologias que promovam a consciência socioambiental, mas que os ajudem a criar hipóteses, respostas e argumentos para obter a resolução de problemas do seu meio.

Um ponto relevante para a discussão sobre a nova Base Nacional Comum Curricular-BNCC de 2017, é que a mesma indica não só conteúdos essenciais para as aprendizagens a serem construídas junto às crianças ao longo das etapas da Educação Básica no Brasil, mas passa a prescrever inclusive novos caminhos metodológicos para as intervenções pedagógicas. Desse modo, prever a implementação de metodologias mais ativas, que contribuam para a formação de sujeitos protagonistas na produção do conhecimento para e junto aos seus pares.

O que se quer por meio das Ciências Naturais é que se produzam conhecimentos aplicáveis à vida em sociedade, conhecimentos que ajudem os estudantes a cuidarem de si, dos outros, do meio ambiente e dos elementos necessários para a manutenção e evolução da vida, o que inclui tranquilamente conteúdos inerentes as questões problemas dos manguezais.

Tudo isso sobre a lógica da formação de 10 competências, das quais a dois, a cinco, a oito e a dez, se alinham ao uso das Ciências Naturais, são elas:

2.Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer **à abordagem própria das ciências**, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e **testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (...); 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, **produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva**; 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2017, p.09). Grifo nosso.

O termo “*abordagem própria das ciências*” remete para mudanças nas proposições metodológicas e formas de intervenções pedagógicas a serem desenvolvidas na educação básica brasileira, sendo colocado aos educadores o desafio de se comprometer a proporcionar a seus educandos, em contexto de ensino formal escolar, acesso à métodos que se valem as ciências no processo de construção do conhecimento científico. Os métodos nesse sentido, devem favorecer aos estudantes agir mais ativamente, fazer experimentos, testar e formular hipóteses para resolver problemas. Entre as metodologias a serem pensadas segundo tal normativa, verifica-se a proposta do ensino por investigação, as propostas pautadas na resolução de problemas locais, assim como as estratégias que ajudem o educando na promoção do

pensamento reflexivo para construir hipóteses sobre as causas dos problemas do funcionamento do mundo, assim como formular e criar tecnologias para a resolução desses problemas.

Os referenciais bibliográficos da contemporaneidade discutem enquanto alternativas, às metodologias ativas sob nova perspectiva, não mais pela ótica de um ensino ativo, implementador e lúdico, mas sobre o panorama de uma aprendizagem ativa, onde o educando possa aprender fazendo e analisando, por meio de questionamentos, experimentações, criação e execução de projetos. Sobre tal lógica indicam enquanto metodologias ativas a serem utilizadas no ensino de ciências, o Ensino Híbrido; Design Thinking; Sala de aula invertida; Gamificação; Realidade aumentada; Aprendizagem Maker (Criação de espaços digitais e outras tecnologias); Elaboração de roteiros de estudo (“salas sem paredes”); Aprendizagem Baseada em Problema-ABP entre outros (BACICH; MORAN, 2018).

Ensinar a aprender tornam-se fascinantes quando se convertem em processos de pesquisa constantes, de questionamento, de experimentação, de criação, de reflexão e de compartilhamento crescente, em áreas de conhecimentos mais amplas e em níveis cada vez mais profundos. A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, aprendizagem maker, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis de ensino, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações problemas concretos e projetos, (...)tendo em mãos as tecnologias básicas e avançadas (BACICH; MORAN, 2018).

Os métodos ativos propõem o movimento inverso aos métodos tradicionais focados na transmissão de informação. Neles os estudantes são considerados enquanto sujeitos do processo educativo, posicionando-os no centro do processo de construção das suas aprendizagens, podendo participar mais ativamente dentro e fora da sala de aula, fala-se da construção de conhecimento de forma colaborativa, que visa estimular a auto aprendizagem e interesse do aprendiz, a partir da interação com o objeto do conhecimento, no despertar da autonomia para a pesquisa, análise e reflexão para a tomada de decisão (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Trata-se de uma mudança de paradigma onde o professor assume um novo papel, o de mediador, orientador e motivador de propostas educativas que incentivem o espírito criativo das crianças em contexto escolar, para atendimento de demandas sociais (BACICH; MORAN, 2018). Sobre tal lógica o educador tem a responsabilidade de ajudar os educandos a atingir níveis de conhecimentos e compreensão das problemáticas e dos métodos científicos cada vez maiores, isso para que os educandos possam criar níveis de conhecimento científico tais, que sozinhos não conseguiriam atingir na construção de conhecimentos úteis à vida.

Para Diesel; Baldez e Martins (2017) o professor assume o papel de um facilitador, mediador e ativador, é um intelectual competente no gerenciamento de atividade complexas múltiplas e das afetividades dos educandos com meio e seus pares; atuando na construção e na disponibilização de recursos, estruturas e situações de aprendizagens, que facilite a aproximação crítica com a realidade, no despertar da curiosidade para a pesquisa de problemas e soluções hipotéticas mais adequadas para tais situações; devendo proporcionar ao aluno a realização de tarefas que requeiram a estimulação de processos mentais mais complexos, como análise, síntese, dedução e generalização.

2.6 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A aprendizagem baseada em problemas foi uma necessidade contínua essencial para a sobrevivência da espécie humana, garantiu aos primórdios, em interação com o meio ambiente, a perpetuação da espécie. A resolução de problemas, é uma competência também necessária para inserção do homem em contexto de trabalho e para vida (LOPES et al., 2019).

Dourado e Souza (2015) apontam a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como um método inovador que visa superar formas tradicionais de ensino, foi inspirado nas ideologias de John Dewey, é centrado na aprendizagem e no aluno. Tem como base a investigação para resolução de problemas do contexto prévio do educando, onde por sua vez as problemáticas servem como estímulo gerador para discussão de conhecimentos diversos. Um método com forte evidência de resultados na formação de habilidades para a vida e para trabalho que favorece o desenvolvimento das faculdades cognitivas voltadas para a competência de resolução de problemas.

A ABP, por iniciar-se com a apresentação de um problema, envolver discussão em grupo, acompanhamento do professor e a investigação cooperativa, contribui significativamente para conferir mais relevância e aplicabilidade aos conceitos aprendidos (...) nela os alunos poderão aprender praticando o que será a sua futura profissão, tornando-se profissionais ativos capacitados a resolver, com autonomia e responsabilidade, os problemas que surgirão no seu dia a dia (DOURADO; SOUZA, 2015, p.187).

Tal método é uma das alternativas no campo de estudo das Metodologias Ativas, as quais dão ênfase ao protagonismo do educando, em seu envolvimento direto com o objeto do conhecimento, priorizando a aprendizagem por meio de metodologias que favorecem a participação e atuação ativa, experimentando, desenhando e criando, e dessa forma busca transformar aulas em experiências de aprendizagens mais vivas e significativas, possuem como

característica a inter-relação entre educação, cultura, política e escola (BACICH; MORAN, 2018).

ABP é uma metodologia sistemática construtivista, em que o aluno se torna o sujeito da sua aprendizagem, a qual permite aos estudantes utilizem recursos de investigação, coletas de dados e informações na formação de competências, passando a ter um papel ativo na investigação, análise e síntese de problemas do seu cotidiano. Nela os alunos desenvolvem competências interpessoais, espírito de equipe na interação entre pares e na formação de habilidades necessárias para o bom desempenho no mundo do trabalho (DOURADO; SOUZA, 2015).

A estrutura da ABP foi concebida justamente para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação de forma metódica e sistemática; para aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual (DOURADO; SOUZA, 2015, p.185).

Esta Metodologia Ativa é uma estratégia que preza por aprendizagens significativas para os alunos, sendo possível de ser trabalhada em qualquer disciplina e em todas as séries do ensino fundamental em periodicidade de duas aplicações mensais. Com ela o aluno deve ser estimulado a saber, encontrar respostas; saber comunicá-las e usar a solução no seu ambiente (SELBACH, 2010).

Para Lopes et al. (2019) a ABP é uma estratégia de ensino-aprendizagem que se desenvolve ao redor da investigação de problemas baseados em situações complexas da vida real, na busca de suas possíveis soluções. Para os autores as situações problemas são na verdade, cenários que envolvem os estudantes com os fatos de sua vida cotidiana. Trata-se de uma estratégia aplicável às diversas situações de seu dia a dia seja da escola, como de sua casa ou de sua cidade, é também facilmente aplicada à diferentes currículos, modalidades de ensino e níveis de ensino, que se ajusta aos estilos de ensino multidisciplinares e interdisciplinares, pela qual se pode construir inúmeras experiências cognitivas e expectativas de aprendizagens.

O método utilizado na ABP dá ênfase aos processos de construção do conhecimento, em contraposição às propostas de memorização dos conhecimentos básicos, permitindo que os estudantes projetem, desenvolvam e modifiquem os caminhos da resolução de problemas, pela qual os educandos decidem quais recursos devem ser procurados, como e quando devem ser usados (LOPES et al., 2019).

Dourado e Souza (2015) ratificam que a ABP tem como característica a busca pelo interesse do educando por meio de aprendizagens significativas e da reorganização do currículo

escolar, onde os professores orientam o pensamento dos educandos facilitando a apropriação de níveis mais profundos de conhecimentos científicos, da situação problema estudada:

“(…) as atividades desenvolvidas em sala de aula deverão estar mais conectadas com o contexto de aprendizagem da área em estudo, sendo os currículos ligados às aprendizagens que se interconectam com o cotidiano, dentro e fora da escola. Sob totais condições, os alunos poderão aprender praticando o que será a sua futura profissão, tornando-se profissionais ativos capacitados a resolver, com autonomia e responsabilidade, os problemas que surgirão no seu dia a dia” (DOURADO; SOUZA 2015, p.187).

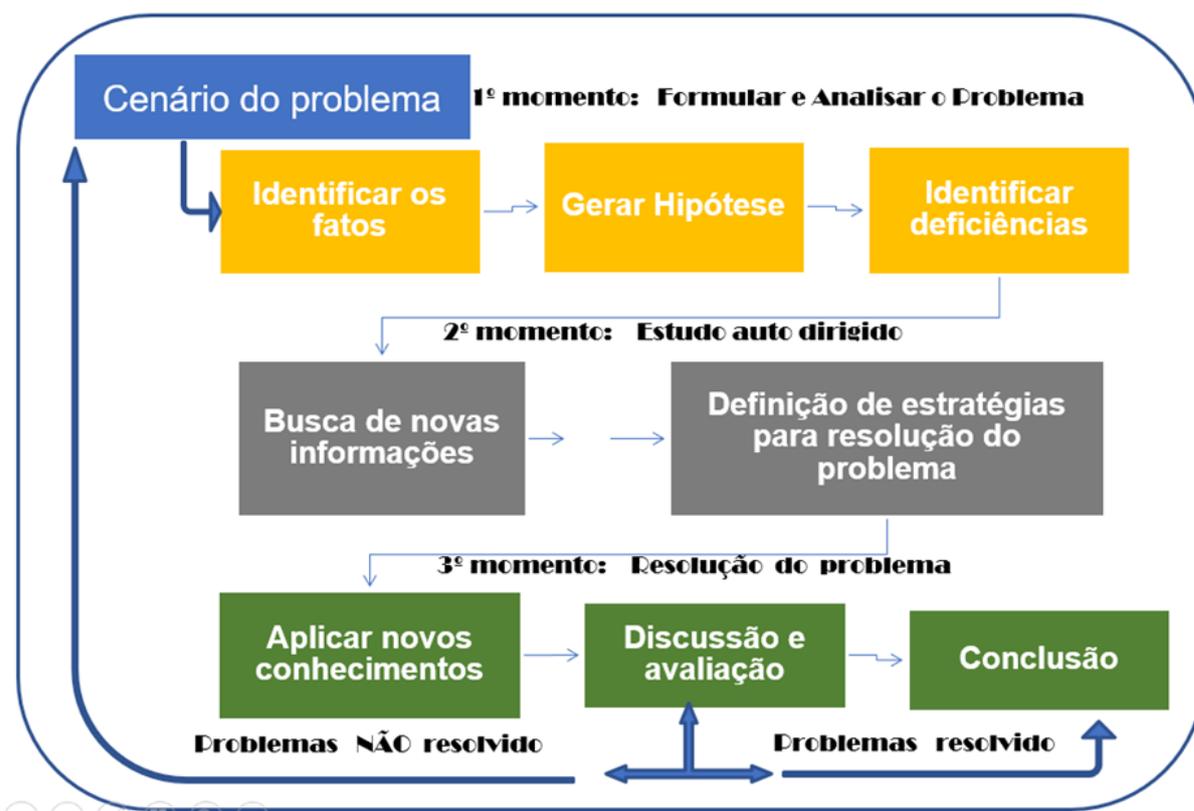
Nesse sentido, o educador tem um importante papel na orientação e condução dos processos formativos na construção dos novos conhecimentos dos educandos. Sobre tal dinâmica formativa, os professores atuam como colaboradores, facilitadores, tutores, treinadores, identificando caminhos, objetivos e metas a serem alcançados pelos alunos (LOPES et al., 2019).

Na ABP o educador atua como um motivador da autonomia do educando, sendo um tutor, mediador e facilitador da aprendizagem discente, orientando-o na arte de aprender a aprender. O professor perde papel de expositor de informações, e ganha a responsabilidade de buscar, identificar, fomentar, programar ou criar o cenário da situação problema. Busca-se com ela o trabalho colaborativo, o protagonismo do aluno, envolvendo-o em atividades de discussões críticas e reflexivas tanto individuais como grupais (DOURADO; SOUZA, 2015).

2.6.1 As etapas do método da ABP

Para compreensão do método da ABP, toma-se por referência o modelo de Dourado e Souza (2015), os quais dividem sistematicamente a estrutura da ABP em quatro fases ou etapas, assim denominadas: **1. “Elaboração do cenário ou contexto problemático”**; **2. “Questão problema”**; **3. “Resolução do problema”**; e **4. “Apresentação dos resultados e autoavaliação”**, para melhor entendimento dessa lógica a partir da segunda fase de Dourado (2015), fez-se um diálogo com os trabalhos de Lopes, et al.(2019), o qual sistematizou o método em três ciclos de aprendizagens conforme esquema da figura 10:

Figura 10: Ciclo da aprendizagem na ABP



Fonte: Lopes et al., (2019).

Na primeira fase, de Dourado e Souza (2015), referente à fase da **elaboração do cenário**, acontece a escolha de um contexto real da vida dos educandos, a identificação e a delimitação de um problema social (tema gerador); o processo de sistematização do cenário desse problema pelo educador, onde se pensa como se quer apresentá-lo aos educandos e onde se faz a seleção de materiais necessários para atrair o interesse do aluno acerca da problemática.

Para Selbach (2010) a formalização da situação problema implica na elaboração e seleção de um conjunto de instrumentos orientadores das atividades dos alunos, como textos dicionários etc., faz-se necessário, que os professores de Ciências listem um conjunto de problemas, para cada conteúdo conceitual que se pretende desenvolver uma solução, que envolva o homem, a terra, a vida e universo, mas que tenha uma funcionalidade para o educando, tendo por intenção fazer confrontações acerca do problema escolhido, por meio de debates em classe, de modo que os alunos compreendam os principais desafios a ser superados quanto aos problemas.

Na segunda fase, a da **questão problema**, prevê-se as discussões e reflexões em grupo, entre o professor tutor e os educandos, um resumo sobre as questões gerais do problema visto no cenário, é onde se identifica os fatos do cenário, onde se levanta hipóteses acerca dos problemas, por meio da discussão, nessa fase também acontece à escolha e elaboração das

questões problemas mais relevantes, a serem posteriormente aprofundadas em pesquisa pelos educandos para a resolução do mesmo.

O foco na problematização possibilita uma visão transdisciplinar e tem como ponto de partida o levantamento de questões e a busca de soluções para os problemas identificados nos temas curriculares de cada disciplina, nos respectivos níveis de aprendizagem, com a finalidade de produzir conhecimento (DOURADO; SOUZA, 2015, p.187).

Para Lopes et al. (2019), durante essa segunda fase, é indicado fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos educandos acerca da temática, é onde ocorre a descrição de um fenômeno ou situação problema que exige uma solução ou pelo menos uma explicação. Nesse momento identifica-se fazer uma análise das informações e fatos visualizados no cenário da problemática. A partir dessa análise, criar hipóteses acerca da problemática. É preciso ainda, fazer com que os educandos identifiquem possíveis deficiências e lacunas de aprendizagens no cenário do problema, para dar ideias de ações a serem preenchidas com ações de trabalhos sistemáticos para resolução dos problemas.

A construção do problema deve ser um tema relevante, negligenciado por pesquisas ou pesquisadores de alguma área da localidade, deve possuir algumas características: complexo, aberto, realístico, conectado com a realidade do aluno ou à uma atividade profissional, também deve ser adaptado aos conhecimentos prévios do educando. Deve ter ainda um conteúdo instrucional central e outro processual, de fácil contextualização e de fácil integração dos conhecimentos aos espaços de intervenção, para assim envolver os aprendizes na construção dos novos conhecimentos (LOPES et al, 2019).

Vale ressaltar que a qualidade do problema pode afetar o interesse dos alunos nesse sentido é importante ter cuidado com o excesso de conteúdos e assim balancear a amplitude e profundidade dos conteúdos por meio da delimitação dos problemas mais relevantes a serem discutidos tanto nessa fase quanto na fase dos estudos dirigidos. Por isso sua elaboração deve seguir o caminho: pesquisa, contexto, reflexão, conteúdo, raciocínio para a contextualização dos conteúdos (LOPES et al, 2019).

Na terceira fase, referente à **resolução do problema**, acontecem os processos de leituras e análises críticas em grupo; investigações para o levantamento de dados, que favoreçam a resolução do problema. Como proposição tem-se as pesquisas na internet, ou por meio de diferentes recursos tecnológicos disponibilizados pelo educador.

Para Lopes et al. (2019) é o momento da investigação individual, para uma melhor compreensão da problemática, propõe a definição de estudos autodirigidos, na busca da

definição das estratégias necessárias para resolução do problema, com o objetivo de ser compartilhada com os outros integrantes do grupo. É também proposto, para este momento, o planejamento das fases de investigação que se quer seguir com os educandos.

Na última fase acontece a **apresentação da solução dos problemas**. Nessa ocorre a socialização sistemática das soluções encontradas para o problema em forma de síntese, para avaliar e decidir os melhores caminhos que possibilitem as aplicações dos resultados, tendo sempre em vista a resolução do problema. Para Dourado e Souza (2015) neste momento, deve ocorrer uma reunião para debates, compartilhamento das pesquisas e das estratégias de intervenção. Caso após apresentação da solução não se chegue ao propósito de pensar situações de aplicações para resolução dos problemas, se faz necessário a produção de um relatório para reiniciar o ciclo todo, repetindo-o desde o começo até se chegar a uma solução aceitável na resolução do problema.

Lopes et al. (2019) também propõem a produção de textos ou relatórios referentes a cada experiência vivenciada em cada fase, podendo ser utilizados como sistema de avaliação do processo interventivo, pois tais textos darão feedback das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos.

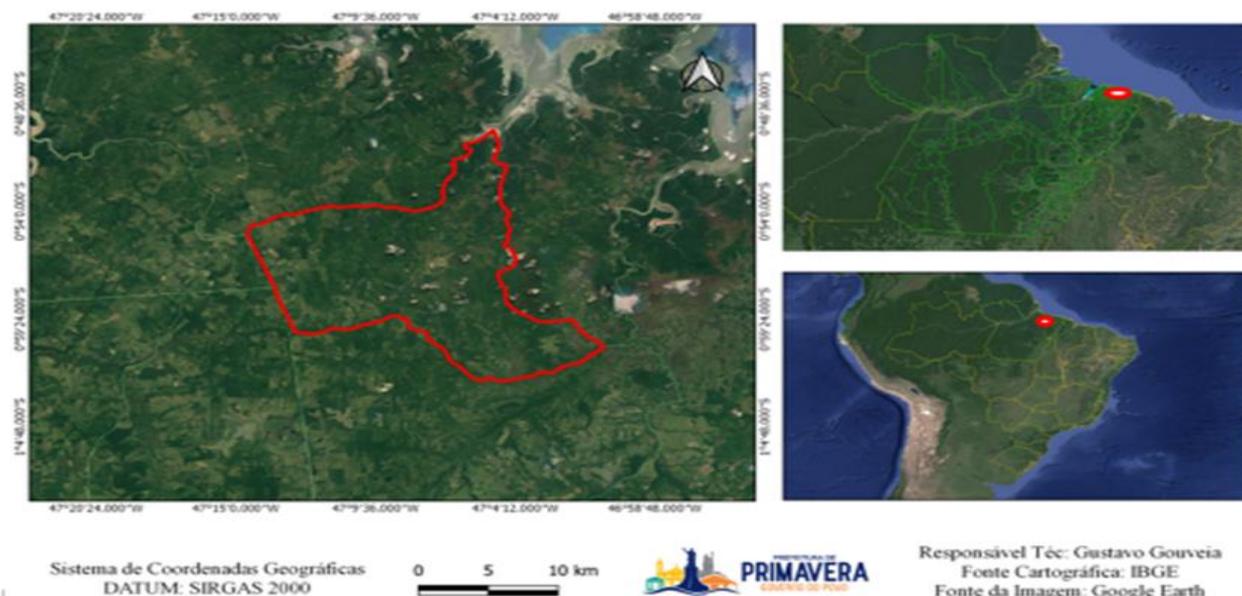
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os encaminhamentos da pesquisa seguiram segundo as diretrizes da resolução nº 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) que orientam as pesquisas com seres humanos, sendo tal proposta submetida à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa- CEP da UEPA de Marabá, obtendo parecer de aprovação sobre o código de Número: 5.304.307, e o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 55479622200008607 conforme (anexo A) para execução de suas etapas a seguir descritas.

3.1 LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na cidade de Primavera, situada na Mesorregião do nordeste Paraense, a 194 km da capital Belém, por via terrestre. Segundo IBGE (2020), possui 10.825 habitantes, tendo como principais atividades econômicas a agricultura familiar, extrativismo e a pesca. A cidade fora criada a partir da lei Estadual nº 2.460 em 29 de dezembro de 1961, atrelada aos Municípios, ora de Capanema, ora de Quatipuru, sendo emancipada em 11 de fevereiro de 1962, contendo hoje uma rede municipal educacional composta por 11 escolas públicas municipais e 02 estaduais. Na figura 11 é possível identificar a área territorial de Primavera/PA.

Figura 11: Mapa de Localização do Município de Primavera - PA



Fonte: SEMMA, Prefeitura de Primavera, 2022.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS E DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

O lócus central da pesquisa foi a E.M.E.F. Manoel Antônio Leite, localizada na Zona urbana de Primavera (Figura 12). Essa unidade educacional possui um totalizando 52 servidores, 23 professores, 29 funcionários de apoio (cozinheiros, serviços gerais, porteiros, secretário, cuidadoras, técnicos, diretor, professor da biblioteca) para atender 452 alunos. A escola funciona nos turnos da manhã, tarde e noite, nos horários de 7h às 11h; 14h às 18h e de 19h às 10h. Tem em sua estrutura física, uma sala de diretoria, uma sala de professores, uma sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), um laboratório de informática, uma biblioteca, uma sala vídeos, um escovódromo, uma copa, quatro banheiros, uma quadra coberta, um pátio para o lanche e outro para reuniões de pais, 10 salas de aula, formando um número total de 22 turmas, onde 16 de turmas são para o ensino fundamental regular, duas turmas de EJA à noite, duas turmas de reforço, duas turmas de AEE.

Figura 12: Escola Pública Municipal E.F. Manoel Antônio Leite



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural-SEMMADERUS lócus secundário da pesquisa, está localizada na rua General Moura Carvalho, s/n, bairro do Centro, inicialmente funcionando no horário das 7h às 14h, sobre supervisão de seis técnicos e três fiscais de campo, contabilizando total de nove servidores, um secretário, um vice-secretário, um biólogo, dois engenheiros ambientais, uma engenheira agrônoma, mas os questionários foram aplicados com quatro técnicos que trabalham somente com as questões da secretaria de meio ambiente, pois os outros estavam vinculados com a secretaria de Agricultura. Tendo em sua infraestrutura física, quatro salas, uma dessas é a sala do secretário, outra sala dos técnicos, um depósito de ferramentas, um depósito de materiais diversos, uma copa ou cozinha, um

banheiro, uma área verde, anexo ao prédio no mesmo espaço, bem à frente funcionam duas salas administrativas da prefeitura.

A pesquisa contou com a colaboração de uma diretora, com formação em matemática/pedagogia, uma professora pedagoga/bióloga, atuante no ensino fundamental regular da escola da E.M.E.F “Manoel Antônio Leite”; quatro técnicos da SEMMA (um secretário, um biólogo, uma engenheira ambiental e uma engenheira agrônoma) e 10 profissionais de consulta e apoio técnicos especializados, da associação do “Projeto Mangues da Amazônia” e do Laboratório de ecologia- LAMA da UEPA do município de Bragança; um pescador nativo da Vila da telha e um catador de caranguejo com 65 anos de experiência na coleta de caranguejo.

Contou também com a participação efetiva de 19 dos 24 alunos matriculados no 5º ano/9 do turno da manhã sobre a já citada escola pública. Dessa forma, quatro crianças da zona rural não puderam participar das ações desse projeto por conta de problemas com transporte escolar, outra aluna especial também não pôde participar do processo, pois sempre necessitava sair mais cedo junto aos pais.

Seguindo os princípios éticos da pesquisa com humanos, para resguardar a identidade dos participantes, usou como referência para fazer as devidas denominações dos professores as seguintes codificações: P1, P2, P3... assim por diante; para os técnicos da SEMMA T1, T2... e para os alunos A1, A2, A3...

Para a perfeita realização desse processo formativo, o projeto de pesquisa em questão foi incluído junto ao projeto da Secretaria de Educação-SEMED de Primavera, intitulado “Formação integral”, o qual viabilizou a execução das diferentes etapas da pesquisa-ação, enquanto um projeto de educação ambiental, dentro dos horários de funcionamento das 10h às 13h, logo após as aulas do ensino regular normal.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

As observações em campos de seis manguezais, em classe e também os questionários mistos de perguntas abertas e fechadas, (anexo F e G), foram os principais instrumentos de coletas aplicados no primeiro momento, para a sondagem junto aos técnicos da SEMMA e com os professores da escola E.M.E.F. Manoel Antônio Leite, para entendimento das problemáticas educacionais e ambientais locais, para coleta de informações que embasaram a construção da cartilha contextualizada com os problemas locais.

O questionário é caracterizado por questões sistematicamente articuladas que permitem levantar informações escritas pelos participantes da pesquisa (SEVERINO, 2007). Para Marconi e Lakatos (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados, construído numa série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador, onde o pesquisador pode enviá-lo para ser preenchido pelo informante, para depois devolvê-lo para análise.

Para as observações e registros dos fenômenos não contemplados nos questionários, coube o uso do diário de campo, tal instrumento “é caracterizado pelo uso de um caderninho, ou documento eletrônico no qual se registra os fenômenos observados ao longo da pesquisa, em que se pode descrever, ler e fazer interpretações” (MINAYO, 2016, p. 65).

Para validação da coleta de dados e imagem no interior da escola e da SEMMA, seguiu-se de acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, valendo-se dos instrumentos TCLE aplicados com responsáveis legais das crianças, professores e os técnicos da SEMMA, e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), aplicados com as crianças e adolescentes legalmente dependentes que sejam maiores que seis anos e menores de 18 anos, conforme; Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz- (TCUISV) conforme (anexos B; C e D).

Para análise dos dados e a verificação dos resultados da cartilha quanto à aprendizagem das crianças em relação aos processos formativos gerados pela pesquisa, aplicou-se o questionário em conjunto com os mapas mentais, segundo as proposições de Kobel (2018), desenvolvidos antes e após a intervenção formativa dos conteúdos da cartilha.

As análises de mapas mentais, segundo Kobel (2018) remete ao estudo das representações mentais das formas de leitura das perspectivas que se fazem do espaço geográfico pelo indivíduo, a partir da análise das imagens ou desenhos do fato ou objeto, ou de determinado espaço, pelo qual torna visível a representação do que não está fisicamente presente, mas que está abstrato no intelecto do ser. Utilizou-se esta técnica por diagnosticar sete crianças com dificuldades na leitura e escrita, por isso, adotou-se em conjunto aos questionários, os mapas mentais das experiências dos alunos, por meio do qual as crianças podiam dar suas respostas via desenho e ou palavras, logo após as leituras das perguntas do questionário, feitas pela pesquisadora.

O objetivo destes procedimentos foi obter um diagnóstico e ao mesmo tempo fazer uma avaliação cognitiva dos conhecimentos adquiridos pelas crianças ao longo da intervenção, de forma a verificar as evoluções na construção dos conhecimentos científicos e dos impactos formativos do Produto Educacional-PE e da metodologia da ABP.

Já para análise dos resultados dos dados coletados junto aos educadores e técnicos da SEMMA, do qual se fez o levantamento das problemáticas ambientais sobre os manguezais da região, utilizou-se do método de Análise de Conteúdos (AC) segundo Bardin (2011), a qual garante o rigor de uma pesquisa qualitativa e sua validação pela análise dos conteúdos subjetivos que são manifestados em uma comunicação, seja ela entrevista ou questionário, por meio de uma técnica sistemática de verificação e interpretação prudente dos significados das temáticas expressas na comunicação das informações, fazendo isso por meio da adoção do método da fragmentação e categorização de palavras chaves ou frases comunicadas.

Ainda para Bardin (2011), a análise de conteúdos inicia pela descrição objetiva das unidades das mensagens comunicadas; passando pelos processos de quantificação, inferências sobre as condições e variáveis em que as mensagens foram geradas, para a construção e classificação de categorias, podendo tais categorias serem representadas por número ou letras, denominada de análise categorial. A próxima fase segue com a necessária interpretação dessas categorias para assim se criar hipóteses sobre os fenômenos estudados.

3.4 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi dividida em duas etapas: **1) Pesquisa exploratória**, referente ao levantamento diagnóstico dos campos de pesquisa para adaptação dos métodos de intervenção pedagógica e para adaptação da estrutura da cartilha; já o outro momento diz respeito à etapa **2) Pesquisa-ação colaborativa**, referente à aplicação e avaliação do Produto Educacional (PE), a cartilha.

3.4.1 Momento 1: Diagnóstico dos campos de pesquisa

O primeiro ano da pesquisa foi caracterizado pela pesquisa de campo-exploratória de base diagnóstica, com objetivo de fazer levantamentos de dados do funcionamento e estruturas disponibilizados por cada lócus de pesquisa, assim como pesquisar para mapear as principais problemáticas socioambientais do uso equivocado dos ambientes de manguezais pelos seus usufrutuários em Primavera/PA. A ideia era coletar dados que pudessem nortear a produção de

um produto educacional paradidático inovador, contextualizado com a realidade local e de característica problematizadora.

[...] o interesse da pesquisa de campo-exploratória, está voltada para o estudo de indivíduos, grupos, comunidades ou instituições, tendo por finalidade investigar informações ou conhecimentos de caráter empírico em que se busca respostas para desenvolvimento de 'hipóteses', a qual contribui para aumento da familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa, com fim de modificar e clarificar conceitos (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 196)

Ao longo de seis meses em decorrência da disciplina, Estágio Supervisionado I, do programa de pós-graduação em nível de mestrado da UEPA (PPGECA), pode-se fazer observações participantes com carga horária de 45h, contabilizando 08 encontros presenciais na escola pública supracitada e 04 visitas técnicas presenciais à SEMMA de Primavera/PA. Por meio dos termos de compromissos de estágio, e ofícios encaminhados pela coordenação do programa de pós-graduação, pode-se firmar as parcerias, com as instituições alvo da pesquisa, necessárias para o bom funcionamento da fase seguintes, a fase da pesquisa ação, e assim oficializar a entrada da pesquisadora nos estabelecimentos alvo da pesquisa.

Nessas instituições públicas buscou-se entender o funcionamento dos principais setores, funções dos servidores públicos, fazer a sondagem acerca do desenvolvimento de trabalhos no campo da educação ambiental, voltados aos ecossistemas de manguezais e as demandas dos seus usufrutuários dos ambientais dos manguezais locais, para serem discutidas no produto educacional, a cartilha; assim como visou compreender as demandas e peculiaridades das principais problemáticas educacionais, para a melhoria das metodologias de ensino de Ciências desenvolvidas no Ensino Fundamental, neste caso para adaptação na metodologia ativa da ABP. Para o alcance desses objetivos definiu-se enquanto estratégia as observações em classe com professores e os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da E. M.E.F. Manoel Antônio Leite; bem como os questionários aplicados com professores e técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente-SEMMA.

De posse dos dados do panorama educacional e ambiental dos manguezais locais, construídos nos dois lócus da pesquisa, foi elaborado o protótipo da cartilha para as crianças que seriam as cursistas do 5º ano do Ensino Fundamental no ano seguinte da aplicação da pesquisa-ação.

Segundo Santos e Lima (2021) a cartilha é um recurso didático utilizado para informar as populações sobre realidades específicas, é um instrumento facilitador no processo de comunicação e difusão de informações sobre as questões ambientais, da área da saúde e outros.

Permite a aproximação com problemas favorecendo a transformação de práticas e comportamentos, auxiliando em contexto escolar na compreensão dos seus conteúdos.

A cartilha educativa é um material de ensino escrito, usado como ferramenta de reforço para a melhoria da aderência de conhecimentos, que pode causar impactos positivos na comunicação de conteúdos quando não está na presença de um profissional orientador (OLIVEIRA et al, 2014).

Partindo de consultas bibliográficas de pesquisadores contemporâneos especializados na linha dos ecossistemas de manguezais; assim como das visitas em campo realizadas nos seis sítios de manguezais de Primavera/PA, somado mais aos resultados dos questionários acerca das problemáticas dos manguezais locais, seguiu-se para a estruturação dos conhecimentos científicos que iriam compor a cartilha socioeducativa que pudessem contribuir com a resolução desses problemas.

3.4.2 Momento 2: Aplicação e avaliação do Produto Educacional

De posse de um protótipo inicial do produto educacional outra questão apresentou-se como demanda, a escolha da abordagem metodológica para a socialização e validação da cartilha socioeducativa. Esta etapa da pesquisa teve por objetivo aplicar intervenções pedagógicas, pautadas no conteúdo da cartilha que fora construída na fase diagnóstica. Sendo assim pensado, tanto para as intervenções pedagógicas como para a estrutura lógica de apresentação dos conteúdos da cartilha, a lógica do viés metodológico da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), segundo Dourado e Souza (2015). Por meio dessa proposta metodológica, pôde-se então delimitar os conteúdos da cartilha e definir as etapas da intervenção pedagógica, os processos e os números de encontros necessários para o pleno cumprimento do projeto formativo do PE.

Este segundo momento, nos dois *lôcus* da pesquisa, foi marcado pelo método da **pesquisa-ação-colaborativa**, contando como participantes, um professor do ensino regular; 19 de 24 alunos do 5º ano/9¹; os colaboradores da SEMMA e do projeto “Mangues da Amazônia” e do LAMA:

A pesquisa-ação é um processo de aprimoramento da práxis profissional para chegar naquilo que provavelmente poderá aperfeiçoar a situação problema de maneira mais eficaz.

¹ Nomenclatura adaptada segundo Lei Federal nº 11.274/2006, que implanta educação obrigatória a partir da educação infantil (níveis: creches e pré-escola) e amplia a duração do Ensino Fundamental para nove anos (5º ano/9).

Nela os práticos coletam evidências a respeito de suas práticas, pressupostos críticos, crenças e valores subjacentes a elas, fazendo necessário compreender e analisar problemas, para poder projetar ou melhorar a ação profissional. Isto acontece por meio da oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar os resultados a respeito da intervenção sobre ela, buscando descrever e avaliar mudanças quanto a possíveis melhoras de sua prática. “Fica em algum ponto entre o não registro da maior parte do que acontece na prática rotineira e a rigorosa revisão, pelos pares, do método, dos dados e das conclusões da pesquisa científica” (TRIPP, 2005, p.448).

“A pesquisa ação (...) visa compreender determinada situação para intervir e modificá-la. Nela é possível ao mesmo tempo realizar diagnóstico e análise, propondo ao conjunto de sujeitos envolvidos, mudanças que levem ao aprimoramento das práticas analisadas” (SEVERINO, 2007, p.120).

Para Tripp (2005) a pesquisa-ação atende à finalidade de melhoria da práxis, isso porque é uma pesquisa investigativa, reflexiva, coletiva, participativa e conseqüentemente política. É uma pesquisa de característica experimental, isso porque o pesquisador se aventura no desconhecido, pautado em estratégias de ações planejadas para serem executadas na prática profissional, fazendo as coisas acontecerem de forma melhorada, submetendo os resultados das intervenções tanto à observação, reflexão e sistematização, fazendo simultaneamente análises e mudanças sobre o que realmente acontece. É uma pesquisa participativa e sempre deliberativa na medida em que é preciso fazer julgamentos competentes a respeito da prática e para tal inclui todos os que estão envolvidos nela. É ainda colaborativa, pois aceita sugestão dos participantes que podem deliberar conforme seu modo de trabalhar.

Ainda de acordo com Tripp (2005), as fases da pesquisa-ação são: 1) Fase do reconhecimento da ação/profissional; e 2) Fase da investigação-ação (Figura 13). Na fase do reconhecimento da ação, ocorre a observação sobre a práxis profissional e o planejamento das ações para melhoria da prática profissional; já na fase da investigação-ação ocorre à execução e implementação dos planos; os processos de monitoramento dos progressos dos planos e a avaliação corrente dos resultados, ou seja, a contínua avaliação ao longo do percurso, para assim implementar e seguir adiante com a pesquisa.

Figura 13: Fases e ciclo da Pesquisa-ação



Fonte: Tripp (2005).

A pesquisa colaborativa por sua vez, segundo Horikawa (2008), é caracterizada pela produção compartilhada de conhecimento, pautada nas interações discursivas entre pesquisador externo e os profissionais dos espaços alvo da pesquisa. Nela, o pesquisador assume o compromisso de colaborar com o professor por meio da problematização, análise e explicitação de descompassos profissionais, com a finalidade de compreender a relação teoria e prática para melhor modificar a prática profissional.

3.4.2.1 Preparativos para aplicação do PE

Seguindo a lógica das etapas da execução da pesquisa ação segundo Tripp (2005), o qual afirma que na fase do reconhecimento se produz um amplo conhecimento dos espaços e dos participantes da pesquisa, e paralelamente se planeja e projeta para a melhoria da prática profissional.

A elaboração de vários planos foi necessária para a boa execução da pesquisa, entre ele pode-se mencionar, os planos de estágio I e II, de observação e de intervenção (anexo H), respectivamente; a definição do plano geral de intervenção com as crianças, antes e após discussão com os profissionais da SEMMA e da educação; plano de apresentação do projeto junto a comunidade escola e por fim os planos de aula dos nove encontros necessários para a socialização do PE junto as crianças.

A fase de construção dos planejamentos, trata-se uma fase de reflexão muito importante e necessária para delimitação das ações, das etapas a serem executadas em cada instituição junto a cada sujeito da pesquisa. A construção dos planos de intervenção para as atividades de estágios de observação e intervenção nos locais da pesquisa funcionaram como elemento norteador das ações nas diferentes fases da pesquisa ação, também para direcionar as abordagens ao longo da aplicação do projeto, favoreceram metodologicamente para uma boa articulação, credibilidade e apresentação da pesquisadora junto às autarquias da escola municipal, da SEMMA e associações sem fins lucrativos. Os termos de compromissos e ofícios tiveram igual importância na validação do processo formativo entre as instituições fomentadoras da pesquisa dando legalidade à execução de todas as etapas e situações referentes à pesquisa.

Os estágios como um todo se propunham o cumprimento de 45h, em cada ano da pesquisa, porém as demandas da pesquisa exigiram o cumprimento de pouco mais de 58h. Na sede da SEMMA foram realizados cinco encontros presenciais, contabilizando um total de 14h, além de outras articulações remotas. Na escola aconteceram 16 encontros presenciais, sendo seis encontros com os técnicos pedagógicos e direção da escola para fazer as regularizações, um encontro com os pais de alunos e nove com alunos, contabilizando um total de 44h.

Vale ressaltar que o cronograma das ações das intervenções pedagógicas é um planejamento prévio, porém flexível, sujeito a modificações segundo as demandas junto às instituições, o que deve ser discutido detalhadamente com as lideranças locais para estruturação contextualizada e organizada de cada etapa do projeto formativo.

As reuniões com gestores, técnicos e professores teve por objetivo apresentar o plano de estágio, discutir as formas de entrada nos espaços, o uso de recursos disponibilizados nos campos de pesquisa, e alinhamento do cronograma do calendário das etapas e ações do projeto de pesquisa que se queria realizar junto às crianças.

Para cada estabelecimento traçou-se objetivos distintos, a SEMMA focou-se em conhecer a estrutura e corpo técnico para firmar parcerias, assim como aplicar questionários e fazer sondagens para o levantamento de dados sobre as áreas de manguezais no município e seus principais problemas ambientais. Buscou-se ainda integrar documentos oficiais como o plano diretor dos ambientes de manguezais, projetos municipais no campo da educação ambiental, e os outros arquivos que pudessem delimitar tanto as áreas de manguezais de Primavera quanto contextualizar o referencial teórico constitutivo da cartilha, para poder adaptar o material como em caráter inovador.

Já na fase da pesquisa ação, buscou-se a colaboração, apoio técnico consultivo e de pessoal para a execução das diversas fases do projeto de pesquisa, isto é, buscou-se estruturas necessárias para o acompanhamento e execução dos processos formativos formais e informais de educação ambiental junto às crianças, nos ecossistemas de manguezais locais, dados das principais demandas dos problemas ambientais dos manguezais vivenciados no contexto social cultural dos cidadãos do município sede da pesquisa. A ideia era facilitar os processos de intervenção fora da sala, assegurar orientações, apoio físico-estrutural, financeiro na garantia de uma maior segurança para as crianças. Para tanto, foi necessário ter o apoio do secretário da SEMMA via ofícios, por meio das visitas técnicas de estágio, estar em corpo presencial no local e em boa articulação com todos os técnicos da SEMMA, ter acesso aos contatos telefônicos dos membros da equipe da SEMMA responsáveis por nos dar suporte.

Na escola pública municipal buscou-se observar metodologias de ensino aplicadas para a educação ambiental no ensino fundamental, nas disciplinas de ciências, assim como sondar e refletir sobre as dificuldades metodológicas quanto o ensino de ciências por parte de professores atuantes no 4º e 5º ano/9, isso com o objetivo de pensar melhorias profissionais para as práticas de ensino, buscou-se ainda levantar os principais problemas socioambientais que perpassam pelo contexto social ambiental dos manguezais da cidade.

Já no segundo momento, referente a fase pesquisa-ação, buscou-se ainda, de forma interdisciplinar dentro das disciplinas de Ciências e Geografia, testar a metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), promover intervenções pedagógicas de educação ambiental para a discussão dos conteúdos da cartilha, voltadas para a problematização e conservação dos manguezais locais do município de Primavera; assim como avaliar os impactos do PE com alunos do Ensino fundamental. Para tal, foi necessário reorganizar e fechar o cronograma das etapas e ações das intervenções junto aos gestores institucionais para assim divulgar aos professores, pais e alunos.

Pensando em dar retornos às famílias da comunidade escolar, a palestra de educação ambiental foi a principal estratégia traçada para apresentação do projeto junto aos pais de alunos, a qual foi organizada colaborativamente por um biólogo da SEMMA e a pesquisadora do projeto, pautada nos conteúdos da cartilha sobre os problemas e a necessária preservação dos manguezais locais, com breve participação da diretora da escola. O evento aconteceu no pátio da escola, com a entrega e a assinatura dos Termos de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), ou seja, para a necessária autorização para participação dos alunos no projeto. Para a organização desta etapa foram necessários três encontros para o planejamento da dinâmica de

formação, dois encontros com a direção da escola para organização da estrutura do dia e inclusão das demandas da escola na reunião, e outra para organização do espaço para receber esses pais. Assim como uma reunião com o palestrante para apresentação do projeto da pesquisadora e da cartilha, para delimitação das temáticas a serem discutidas junto aos pais.

3.4.2.2 Da intervenção e aplicação do PE

De posse do protótipo da cartilha, outra questão apresentou-se como demanda, a escolha da abordagem metodológica para validação do PE junto às crianças. A próxima fase diz respeito ao estudo e planejamento das propostas de intervenção para a socialização desse material. Assim a intervenção valeu-se do método da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma metodologia ativa segundo o modelo de Dourado e Souza (2015). Para tais autores o processo de construção do conhecimento científico se dá em quatro etapas ou fases metodológicas, assim denominadas: 1. “Elaboração do cenário ou contexto problemático”; 2. “Questão problema”; 3. “Resolução do problema”; e 4. “Apresentação dos resultados e autoavaliação”, respectivamente descritas logo abaixo:

Foram necessários nove encontros presenciais, para o cumprimento das intervenções tanto das quatro etapas metodológicas de Dourado e Souza (2015), quanto para o pleno cumprimento dos conteúdos descritos na cartilha (Quadro 1), culminando com o evento "Ciência na praça", pensado para apresentação dos resultados produzidos pelas crianças após as intervenções pedagógicas.

Quadro 1: Planejamento das intervenções da ABP segundo Dourado; Souza (2015)

FASES DA ABP- DE DOURADO; SOUZA (2015)	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	Nº DE ENCONTROS / METODOLOGIAS
1º FASE: Elaboração do cenário ou contexto problemático	<ul style="list-style-type: none"> -Apresentar o projeto e fazer diagnóstico das aprendizagens das crianças; -Apresentar o cronograma das etapas planejadas para o projeto de pesquisa; -Entregar os termos de participação (TALE) para as crianças; -Fazer as intervenções pedagógicas iniciais para apresentação do cenário. <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar e discutir o protótipo do PE (cartilha). -Aprofundar conhecimentos conceituais do cenário geral dos ecossistemas manguezais. 	<p>1º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Roda de conversa para apresentação do projeto educação ambiental e entrega de documentos. -Aplicação de questionário; -Apresentação do vídeo e discussão para elaboração do cenário, com suporte de foto/painel e mapa dos mangues locais. <p>2º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura, rodas conversas e discussão coletiva da cartilha: (Reconhecendo os principais conceitos do cenário). - Dinâmicas de grupo, perguntas e respostas oral;

<p>2º FASE: Questão problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar às crianças múltiplas experiências sensoriais para o aprofundamento e compreensão dos problemas e conceitos sobre o ecossistema de manguezais, descritos na cartilha, assim como, favorecer a apropriação dos conhecimentos da fauna e flora local; - Estimular a empatia e promover a educação ambiental por meio do plantio de mudas de mangues; e, - Fazer coleta de materiais (sedimento, folha, galhos, flores, sementes e raízes) para exposições no “Ciência na praça”. 	<p>3º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Atividade de campo: Trilha em manguezais; -Roda de conversa colaborativa com especialistas Engenheiros Ambientais e Biólogos do “Projeto Mangues da Amazônia”, em campo; -Discussão dos conceitos, zonas e problemas do desmatamento. - Plantio de 50 mudas de mangue vermelho.
	<ul style="list-style-type: none"> - Discutir as experiências vivenciadas da aula passeio na trilha manguezais; - Compreender, discutir e consolidar, coletivamente, os problemas da cartilha (unidade II). - Estruturar hipóteses sobre as causas e consequência dos problemas dos manguezais, e a necessidade de preservar os manguezais locais. 	<p>4º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aula dialogada com roda de conversas; - Dinâmicas de perguntas e respostas para elaboração de hipóteses.
<p>3º FASE: Resolução do problema</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover pesquisas sobre o tema, para defender os manguezais por meio das Ciências. 	<p>5º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudos autodirigidos: Pesquisas autodirigidas (texto, imagem e vídeo) na internet no laboratório da escola, para resolução dos problemas da fauna e flora local.
	<ul style="list-style-type: none"> - Construir materiais expositivos para a resolução do problema como cartazes e maquetes com o material de pesquisa. 	<p>6º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudos autodirigidos: Pesquisas autodirigidas na internet no laboratório da escola. -Atividade recorte, colagem e criação de materiais para a exposição da culminância. - Construção de jogo da memória com tema.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estudar e organizar as apresentações para o evento na praça, -Fazer socializações prévias na sala de aula dos cartazes e da maquete, organizar a ordem das apresentações. 	<p>7º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalho de pesquisa em grupo no laboratório de informática. - Seminários em classe para apresentação dos resultados. - Ensaios das paródias. (
<p>4ª FASE: Apresentação dos resultados e autoavaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Socializar as amostras científicas no evento "Ciência na Praça”, para as comunidades da Vila da Telha. 	<p>8º Encontro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciência na Praça. Apresentação de palestras, vídeos, e paródias com a temática. - Apresentação de cartazes nas tendas da praça. - Apresentação oral dos conteúdos da cartilha. - Jogos de caça, palavras, pinturas, memória, sombra e outros. - Exposições científicas de tendas dos parceiros.

- Avaliar os impactos do processo formativo da ABP e do PE.

9º Encontro:

- Aplicação de dinâmica chuva de palavras,
- Questionários sobre os conteúdos da cartilha estudado com as crianças.

Fonte: SARMENTO, Carla C.R. 2022.

3.4.2.2.1 Etapa um: *Elaboração do cenário do contexto problemático*

O primeiro encontro presencial com as crianças em sala de aula teve o objetivo de apresentar o projeto; o cenário inicial do problema; o cronograma das ações e etapas do projeto de pesquisa, juntamente com a entrega do termo de consentimento livre esclarecido (TALE) a ser lidos e assinado pelas crianças junto aos pais em casa; fazer o diagnóstico das aprendizagens das crianças e iniciar as primeiras intervenções.

A partir da discussão pautada em um suporte de foto (manguezal da Ponte de Primavera) e o mapa da extensão e perda dos manguezais de Primavera em cartaz, a pesquisadora apresentou o projeto de educação ambiental para as crianças, em seguida o cronograma dos encontros das etapas da pesquisa a serem realizadas para preservação dos manguezais locais. As ações do dia seguiram-se com a entrega dos documentos (TALE) e questionário para o diagnóstico ou sondagem dos conhecimentos prévios que as crianças tinham sobre a temática. Logo em seguida para percepção do cenário dos problemas sobre os manguezais no Brasil, houve a apresentação de vídeo 1: 04min. (<https://globoplay.globo.com/v/9788188/>), vídeo 2: 2:40min (<https://globoplay.globo.com/v/9788184/>) e vídeo 3: 07 min (<https://www.youtube.com/watch?v=Fn4nq8IQJx4>). Este momento foi sucedido por uma roda de conversa sobre os objetivos do projeto, e orientação dos processos e da construção das amostras do Evento Ciência na Praça.

O segundo encontro teve por objetivo aprofundar os conteúdos conceituais para contemplação do cenário geral dos ecossistemas manguezais; apresentar e discutir o protótipo do PE (a cartilha). Iniciou-se com a dinâmica do cabo de guerra, e roda de conversa para envolver os alunos com a temática da educação ambiental enquanto instrumento essencial de combate à degradação e preservação dos recursos naturais. Em seguida foi apresentado o vídeo4: 16:36min (https://www.youtube.com/watch?v=_y07ckZd-Qw) e vídeo5: 5:41min (https://www.youtube.com/watch?v=Kxo0oq_20Ss) e, só então fez-se a leitura coletiva e discussão da unidade I da cartilha: “O caranguejo Uçarino em: em uma viagem aos manguezais de Primavera/PA”, com rodas de conversas e perguntas sobre os conhecimentos lido na cartilha.

A dinâmica consistia em ler parágrafo a parágrafo, e fazer perguntas sobre o parágrafo lido, queria-se verificar se as crianças eram capazes de tirar informações explícitas contidas na cartilha e assim verificar se estavam compreendendo o que liam.

3.4.2.2.2 *Etapa dois: “Questão problema”*

O terceiro encontro buscou-se alcançar três objetivos: 1) Proporcionar às crianças múltiplas experiências sensoriais para o aprofundamento e compreensão dos problemas e conceitos sobre o ecossistema de manguezais, descritos na cartilha, assim como, favorecer a apropriação dos conhecimentos da fauna e flora local; 2) Estimular a empatia e promover a educação ambiental por meio do plantio de mudas de mangues; e, 3) Fazer coleta de materiais (sedimento, folha, galhos, flores, sementes e raízes) para o “Ciência na praça”.

Como estratégia didática optou-se pela trilha em ambientes de manguezais, com rodas de conversas colaborativas, entre a professora pesquisadora desta pesquisa, os convidados parceiros, como os técnicos especialistas do “Mangues da Amazônia” e um experiente catador de caranguejo. A dinâmica formativa consistia em fazer várias paradas em diversos trechos da trilha e por meio do contato direto com materiais concretos, dos elementos constitutivos dos ecossistemas de manguezais, a pesquisadora puxava as temáticas os conceitos da unidade I, II e III prescritos na cartilha e as discussões em rodas conversas iam prosseguindo com as contribuições somativas, sobre temáticas diversas dos manguezais, conforme experiência de cada colaborador. A ideia era favorecer a compreensão e visualização na prática dos possíveis problemas dos manguezais na comunidade do Laranjal, zona rural de Primavera e aprofundar o saber dos conhecimentos científicos sobre o ecossistema estudado.

3.4.2.2.3 *Etapa três: Resolução do problema*

Seguindo a lógica de Lima (2004) para formação da consciência ecológica a partir da análise das causas e consequências dos fenômenos ambientais, o quarto encontro teve por objetivo: 1) Promover discussões em classe, acerca das experiências vivenciadas na trilha de manguezais. 2) Fazer leituras coletivas da unidade II da cartilha, sobre os problemas dos manguezais locais, para estruturação de hipóteses sobre as causas e consequências dos problemas da discutido na cartilha e a necessidade de preservar os manguezais, incentivando as crianças a pensarem como poderiam fazer para amenizá-los. 3) Promover pesquisas sobre a temática para consolidar os conhecimentos da cartilha.

Para coleta de dados após a trilha valeu-se do diário de campo e a gravação no aparelho celular para o registro dos depoimentos das crianças em sala de aula, discussão em grupo em sala, pautadas nos conteúdos e na leitura da unidade II da cartilha.

A dinâmica de elaboração de hipóteses sobre os problemas suscitados na cartilha consistiu em fazer leituras e análises das causas e consequências de um fenômeno de cada vez da cartilha, por meio de roda de conversas com perguntas e respostas: Que problema foi mencionado na cartilha? Quais as principais causas do desmatamento? ou seja, o que o homem fez ou faz para que isso aconteça? Para quê o homem desmata? Como fica o meio ambiente depois do desmatamento? Tem árvore? Tem pássaros? Tem caranguejo/animais na parte seca e desmatada? Por quê não tem? Que resultados ou efeitos esse problema do desmatamento levou ou gerou? É importante conservar a vegetação? Por quê? Como podemos proteger ou conservar os nossos recursos naturais?

Após as discussões das perguntas anteriores, o professor-pesquisador fez suas complementações de conhecimentos fazendo suas considerações. Logo após seguiram-se as propostas metodológicas voltadas para a investigação das estratégias de resolução de problemas, ou seja, as pesquisas direcionadas. O objetivo era que, por meio das tecnologias, os educandos aprendessem técnicas de pesquisa na internet para resolver problemas, assim como aprofundar conhecimento e coletar materiais para confecção dos cartazes, juntar textos, imagens e vídeos que pudessem ajudar na dinâmica de apresentação da solução do problema para a comunidade da Vila da Telha, no dia do “Ciência na Praça”. Dividiu-se a turma em três equipes e distribuiu-se os conteúdos da unidade I, III e IV da cartilha para estudo e pesquisas de aprofundamento. As crianças foram encaminhadas para fazer pesquisas no laboratório de informática da escola, sob a supervisão e orientação da professora pesquisadora.

O quinto e o sexto encontro tiveram por objetivo fazer pesquisas na internet de imagens, texto e vídeos, para fazer leituras, fazer a impressão dos materiais de pesquisa e construir os cartazes, necessários para apresentação dos resultados na Vila da Telha.

Com todo o material em mão (impressora, quatro metros de TNT, três frascos de cola de isopor, oito tesouras, papelão, duas folhas de isopor, os resultados das pesquisas na internet (imagens e texto da cartilha), e as amostras coletadas na aula passeio, as crianças receberam orientação para se reunirem em grupo na casa de algum colega da equipe para terminar a construção de uma maquete e dos dois cartazes (um da fauna e um da flora de manguezais). Para o trabalho em casa, a professora pesquisadora teve que passar orientações remotas aos pais via grupo de whats app, para que os mesmos pudessem dar suporte na construção dos cartazes e ajudar no estudo dos conteúdos da cartilha em casa.

O sétimo encontro teve por objetivo estudar e organizar a ordem das apresentações para o evento na praça; fazer socializações prévias por meio de seminários orais em sala de aula dos

cartazes e da maquete; fazer os preparativos da atividade de campo como o Cine Resex (cinema na praça), assim como a organização de folders para a divulgação dos dois eventos consecutivos: Cine Resex e Ciência na Praça, proposta de dobradura do material impresso em classe para as crianças, confecção dos jogos de memória.

A partir da musicalidade (a paródia- anexo I) promover as intervenções do dia, resgatar a temática por meio da escuta e entrega da letra da paródia para cantar nas viagens e eventos, promover debates em sala sobre a caça predatória do caranguejo. Para o Cine Resex foi necessário convidar três pais de alunos para acompanhar as crianças na divulgação dos folders dos eventos e 10 membros da equipe do “Projeto Mangues da Amazônia” que contribuíram com a doação de toda infraestrutura montada na praça para apresentação do filme “O Lorax em busca da Trúfula perdida”.

3.4.2.2.4 Etapa quatro: Apresentação dos resultados e autoavaliação

O oitavo encontro, teve por finalidade socializar as amostras científicas no evento “Ciência na Praça”, como incentivo ao exercício da cidadania por meio da participação e apresentação dos trabalhos das crianças no evento junto às comunidades da Vila da Telha, que habitam em torno dos manguezais e que possui o maior número de problemas ambientais devido ao crescimento urbano nessa área.

Para a realização do evento se fez necessário fazer várias parcerias, com vereadores, Laboratório de Ecologia da Amazônia- LAMA da UFPA, os responsáveis do Projeto Mangues da Amazônia e secretaria de agricultura, para incrementar ainda mais as amostras de exposições do evento, inclusive fazer convites aos alunos de outra escola pública para participar do evento enquanto ouvintes, junto com as crianças participantes da pesquisa. A dinâmica de exposição dos estandes da feira do “Ciência na praça”, consistiu em as crianças fazerem exposições orais sobre os conteúdos aprendidos na cartilha para os alunos da escola convidada e as crianças da comunidade local que fossem ver suas amostras.

Entre os recursos para a realização do evento “Ciência na praça” precisou de, 15 mesas plásticas, projetor, tela para projetor, caixa de som, dois microfones, 40 cadeiras, três tendas, suporte de moto e caminhonete para carregar os equipamentos, 40 cópias de jogos de caça palavras da cartilha, e desenhos para pintura (tema-manguezal), 10 caixas de lápis de cor, livros para leitura e seis tapetes, caixa térmica para lanche, pratos e colheres para almoço e lanches.

O nono encontro foi reservado para a fase de autoavaliação proposto por Dourado e Souza (2015), que tinha por objetivo fazer avaliação final dos resultados do projeto de

intervenção do PE, optou-se por fazer em outro momento após o Ciência na praça, pois todos os participantes estavam muito cansados após o evento. Entre as estratégias traçadas para esse dia, tem-se a dinâmica denominada “chuva de palavras”, consistia na citação de um tema da cartilha pela pesquisadora e a citação de palavras ou conceitos aprendidos pelos alunos, seguindo com a aplicação do mesmo questionário inicial, no final dessa intervenção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para implementar o PE e fazer adaptações na metodologia ativa trazendo o caráter inovador para a pesquisa, todos os resultados da fase diagnóstica foram pautados nos questionários de questões abertas e fechadas, aplicados com os quatro técnicos da SEMMA, com os nove professores do turno da tarde, e nos encontros presenciais na escola E.M.E.F. Manoel Antônio Leite; os quais permitiram à pesquisadora fazer acompanhados presenciais das principais metodologias utilizadas no ensino de ciências para os alunos do ensino fundamental.

4.1 DAS METODOLOGIAS APLICADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Por meio do método de análise de conteúdos segundo Bardin (2011) foi possível classificar e tabular as principais metodologias aplicadas por professores no ensino fundamental (Quadro 2):

Quadro 2: Metodologias aplicadas ao ensino de ciências

Unidades: depoimentos das questões abertas	Categorização
<p>P1- “Estratégias como diálogos, textos para consultas, vídeos para reforçar os assuntos, figuras ilustrativas para compor os exemplos práticos” (sic). P3- “Aulas expositivas dialogadas com livros, revistas, cartazes, vídeos e questões de atividades de reforço” (sic).</p>	<p>PL- Professores que fazem uso de recursos lúdicos.</p>
<p>P2- “Trabalho de Pesquisas e exposição das pesquisas realizadas, jogos, trabalho em grupo, simulados sobre o conteúdo” (sic). P5- “Utilização de livros didáticos é uma vez ou outra trabalho de pesquisa individual e em dupla” (sic). P8 - “Pesquisa inovadora: Consiste em conduzir o aluno a investigar os conhecimentos necessários e buscá- los por suas iniciativas” (sic).</p>	<p>PP- Professores que ensaiam o ensino por investigação (por meio das pesquisas na internet)</p>
<p>P6- “Devido ao cenário pós-pandemia não foi possível vivenciar essas experiências” (sic). P7- “Devido à pandemia não foram realizadas atividades práticas, apenas atividades impressas para resolução de questões em casa e classe” (sic). P9- Aulas expositivas discutidas com as contribuições dos alunos com resolução de exercícios de fixação (sic).</p>	<p>PT- Professores predominantemente tradicionais.</p>
<p>P4- “Aulas expositivas baseada em diálogos, dentro de uma problemática de interesse (curiosidade), expondo fotos e fatos para melhor compreensão; livros didáticos e outras mídias” (sic).</p>	<p>PABP- Professor que ensaia a aprendizagem baseada em problema</p>
<p>Diretor - “Devido ao período pandêmico não pode realizar projetos de educação ambiental” (sic); Técnico - “Não se segue um método único e definido de ensino de ciências, os professores desenvolvem vários. Não teve nenhum projeto que envolvesse a reunião de muita gente, pois estamos voltando de um período pandêmico” (sic). Técnicos da SEMMA- T1; T2, T3 e T4- “Estamos em fase de construção do plano municipal de gerenciamento e desenvolvimento costeiro” (sic).</p>	<p>Diretor e técnicos.</p>

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Verificou-se que 22% dos professores referentes a categoria PL, associam as metodologias ativas de ensino de ciências ao uso de recursos lúdicos; 33% referente a categoria PT, adotam métodos predominantemente tradicionais focados em aulas expositivas com exercícios de fixação do quadro. Na categoria PP, tem-se um percentual de 33% que adotam atividades de pesquisas na internet, e 12% da categoria PABP fazem ensaios de discussões sobre os problemas sociais em classe. Os resultados apontam que 56% dos educadores, ou seja, a maioria da categoria PL e PT desconhecem por completo as metodologias ativas e métodos sistemáticos inovadores para o ensino de ciências na contemporaneidade. Os professores da categoria PP e PABP, ou seja, 44% tentam programar suas metodologias para se aproximar às demandas metodológicas da BNCC de 2017 quanto ao ensino para resolução de problemas e para investigação.

Para Bacchi e Moran (2018) as metodologias ativas são estratégias centradas na participação efetiva do aluno, na construção do processo de aprendizagem, onde este pode interagir sobre o objeto de conhecimento, percorrer e escolher caminhos mobilizando habilidades individuais e grupais a seguir na construção do conhecimento.

Nos resultados das questões fechadas quanto ao uso e conhecimento das metodologias ativas desenvolvido na escola (Gamificação, ABP, Método das Ilhas de Interdisciplinaridade, Sala Invertida, Cultura Maker, Ensino por investigação, Metodologias ativas e outras), verificou-se que 70% dos professores marcaram a opção “*não*”, que não usaram tais metodologias e desconheciam tais termos.

Apenas P2, P4 e P8, marcaram a opção “*sim*”, que conheciam as metodologias ativas, o professor P2 escolheu a opção: Sala de Aula Invertida; P4- Sala Invertida, ABP, Cultura Maker, Ensino por investigação e Metodologias Ativas; e, P8- Ensino por investigação. Porém, conforme os resultados da questão aberta do quadro 1, nenhum educador, descreveu ou expressou certa noção das etapas metodológicas das metodologias ativas que afirmaram conhecer ou usar.

Pode-se, assim, inferir que apenas 30% desses educadores têm noção da existência dos termos associados a tais metodologias, mas sem conhecimento teórico delas, ou de referenciais bibliográficos pautados em métodos sistemáticos. Conclui-se assim que a totalidade dos professores tem carência de conhecimentos referenciais pautados nas metodologias ativas aplicadas ao ensino de ciências na contemporaneidade.

Sobre tais perspectivas, Debald (2020) afirma que a linguagem da educação nas duas últimas décadas vem passando por transformações e assim, as ênfases das propostas pedagógicas, do currículo das práticas escolares, estão tentando centrar-se no aluno e voltando-se para a aprendizagem, buscando assim nas tecnologias da informação, nas atividades prazerosas, nas atividades interativas e colaborativas despertar o protagonismo e o interesse do aluno, onde o interesse dos educandos por sua vez, garante uma economia de ações e forças na formação de aprendizagens.

A partir do registro feito no diário de campo, acerca das metodologias e recursos aplicados ao ensino de Ciências por meio das observações nas exposições das aulas de três professores da escola pública alvo de pesquisa, verificou-se a discussão de diferentes conteúdos, como as noções de animais vertebrados e invertebrados, noção de utilidade, benéficos e malefícios de microrganismos para o homem, instrumentos de orientação no espaço (rosa dos ventos), sistema solar e outros, porém nenhum associado aos problemas locais ou ambientais.

Quanto às ferramentas utilizadas, verificou-se o predomínio do uso do quadro para escrita e exposição dos conceitos científicos, para registro no caderno pelos alunos com alto grau de abstração. Um dos educadores tinha como marca metodológica as aulas dialogadas de forma a favorecer a participação dos alunos nas discussões dos conteúdos em classe por meio de alguns relatos de experiências. Os alunos não tinham livros didáticos, então os professores incrementavam as aulas por meio dos exercícios de fixação com perguntas abertas, em atividades fotocopiadas, verificou-se uma única vez o uso de imagens de recorte e colagem no caderno para a visualização dos conceitos estudados na aula de História, no desenvolvimento do conteúdo de “Diversidade étnica na semana da consciência Negra”. Após uma breve observação do caderno das crianças, constatou-se que isso era uma ação eventual e não contínua.

Para Nascimento (2015) a teorização possibilita os alunos trafegarem entre os conhecimentos do senso comum para a apropriação de conhecimentos científicos, porém os conteúdos transmitidos sempre em sala de aula, de forma vertical no sentido professor aluno, não atende mais às necessidades atuais do mundo técnico-científico contemporâneo, fazendo-se necessário instrumentalizar os educandos enquanto sujeitos do processo educativo, para pensar a complexidade do meio e tomar decisões conscientes que favoreçam a melhoria de seus locais de vivência. Propõe enquanto estratégias as aulas de campo, pois oferecem aprendizagens

mais significativas, por juntar os aspectos educativos, afetivos e sensoriais que estimulam tanto a visão, como o tato, o olfato, a audição, e a percepção para a sensibilização ambiental.

Analisando os planejamentos curriculares desenvolvidos pelos professores para esse contexto educacional, os resultados das consultas detectou-se que, não houve o desenvolvimento de conteúdos voltados para apropriação dos ecossistemas locais nem para a preservação dos manguezais, todos os assuntos explorados nos planos quinzenais, mensais e semestrais, vinham de consultas do currículo nacional, do planejamento curricular da rede, ou de pesquisas na internet, voltadas para as temáticas do livro didático. Tais planos não tinham espaço para os conteúdos locais.

Verifica-se que após quatro anos da implementação da nova BNCC, que os educadores ainda enfrentam dificuldades de cunho teórico-metodológico, necessário para inovação das estratégias de ensino de ciências, tendo como agravante o contexto histórico pós-pandêmico (COVID-19), percebe-se que os resultados das categorias PL, PT e PP ainda caminham em desacordo com as demandas metodológicas para a formação das competências 2, 5, 8 e 10 da BNCC (BRASIL, 2017), para o ensino de ciências na contemporaneidade, a qual prevê um ensino que favoreça a formação de habilidades que ajudem os educandos a recorrer às abordagens própria das ciências para elaborar, testar hipóteses, investigar e analisar criticamente as causas dos problemas socioambientais, das ciências e tecnologias; assim como criar conhecimento científico para resolver problemas em respeito à saúde individual e coletiva, que ajude na melhoria da qualidade de vida.

O que se pode inferir, é a necessidade por trabalhos de formação continuada para que os educadores consigam implementar tais propostas em suas práticas.

Para que os objetivos da aprendizagem do ensino de Ciências sejam alcançados, Silva e Bastos (2012) afirmam que os programas de formação de professores devem englobar tanto as aprendizagens dos conceitos científicos como as didáticas de ensino-aprendizagem das ciências. Indica a formação continuada, sobre uma abordagem construtivista, fundamentada na investigação e reflexão sobre a ação pedagógica, que busca inserir os educadores na pesquisa para a inovação das Didáticas das Ciências junto do exercício da sua prática profissional, onde por meio dela, os professores se desenvolvam profissionalmente e passam a ser produtores da sua profissão, envolvendo-se com as questões problemas como em processo de reconstrução dos conhecimentos da sua práxis. Trata-se de uma formação continuada interligada à profissão docente, para a vivência de metodologias inovadoras que os ajudem a refletir sobre os

problemas da práxis, e na qual o mesmo possa associar os conhecimentos das suas intervenções ao saber do terreno da escola.

(...) sobre a formação continuada de professores de Ciências é que deve haver um plano de trabalho em que sejam privilegiados: (i) a autonomia docente; (ii) o trabalho em equipe; e (iii) a integração entre teoria e prática através da realização de pesquisa-ação e de reflexão sobre a ação pedagógica (SILVA; BASTOS, 2012, p. 184).

Entende-se que a pesquisa em questão tem potencial de significância no atendimento dessas demandas, por trazer em seu bojo uma descrição metodológica sistemática de estratégias de ensino de Ciências, até então desconhecida pela maioria dos educadores, de forma que possam replicar e assim contribuir para a resolução de problemas socioambientais em contexto amazônico; assim como pode contribuir para a compreensão de método de pesquisa em ação na busca por melhoria da práxis profissional, para a inovação dos métodos de ensino pautados em pesquisa e sistematização dos resultados da práxis docente.

Quanto à análise dos dados da SEMMA, também não se encontrou nos últimos três anos, projetos ou planos diretores voltados para a educação ambiental e preservação dos manguezais, pois estavam em processo de construção do plano de gerenciamento e desenvolvimento costeiro do município e ainda estavam em processo de desmembramento da Secretaria de meio ambiente e a Secretaria de agricultura- (SEMMADERUS).

Concluiu-se que nestes contextos, por motivos de limitações diversas, tanto na escola como na SEMMA, tais resultados caminham em contraposição à lei 9.795/99 prevista em Brasil (1999), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, isso por não atender os parâmetros legais dos Art 2º, 3º e Art 7º que preveem o desenvolvimento da Educação Ambiental enquanto um direito a ser desenvolvido como uma ação de caráter permanente e colaborativa, por meio de parcerias, projetos e programas de ações em espaços formais e informais, sendo a EA uma atitude essencial, e pela qual os indivíduos constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, e competências voltadas para a conservação do meio ambiente:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo: I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente; II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem; III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1999, p.01).

Sinalizando assim, uma demanda quanto à realização de trabalhos de pesquisas de cunho colaborativo que possam suscitar ou fortalecer as ações e políticas de educação ambiental para

preservação dos manguezais em espaços formal e informal desse município, assim como pela produção de materiais didáticos e discussões metodológicas comprometidas com a resolução dos problemas locais. Nessa ocasião, pode-se concluir que, o PE (a cartilha) tem potencial para contribuir na ampliação das discussões na garantia do direito a uma educação ambiental para a sustentabilidade dos povos da Amazônia prescrita na lei 9.795/99, para a promoção de uma educação cidadã em Primavera, podendo colaborar para a construção de uma formação significativa inovadora para a apropriação dos conceitos científicos da fauna e flora local pelas crianças dessa comunidade.

Em defesa da necessidade de ações pautadas na educação ambiental, Layrargues (2006, p. 05) menciona que,

Ilusão ou ingenuidade seria deixá-la de fora desse enquadramento teórico, como se a educação ambiental estivesse isenta da interação com a mudança social, (...)a educação ambiental pode ser considerada como um significativo elemento do aparelho ideológico, que através da questão ambiental, atualiza os movimentos ideológicos na dança entre a manutenção ou conquista do poder sobre a natureza, (...) pois é um instrumento ideológico de reprodução das condições sociais.

4.1.1 Benefícios de se estudar no Ensino Fundamental os problemas da fauna e flora local, em detrimento dos conteúdos descontextualizados.

Por meio do método de análise de conteúdos de Bardin (2011) foi possível classificar os resultados da importância e benefícios de se estudar os conteúdos locais em três tipos de categorias A, B e C, conforme quadro 3 apresentada abaixo:

Quadro 3: Benefícios do estudo da localidade

UNIDADE DO DISCURSO DOS PROFESSORES	CATEGORIAS
<i>P1: “O futuro depende da conscientização em sala de aula a partir do conhecimento da sua localidade”; P2 “As crianças podem contribuir com ações de equilíbrio ecológico em seus lugares de vivências” (sic); e P5“(...)é importante conhecermos nossa região e suas riquezas para conservar”;</i>	CATEGORIA A: Ajuda a prover o equilíbrio e conservação do meio ambiente.
<i>P2 e P7: Pois são temáticas presentes em nosso dia a dia, sendo atrativas, podendo aplicar os conhecimentos na vida”(sic); P8: “os conteúdos locais fazem parte dos sustentos das comunidades”(sic). P9:“Favorece uma maior participação dos alunos em aula” (sic);</i>	CATEGORIA B: Favorece a participação e protagonismo do aluno.
<i>P3“É crucial conhecer o lugar onde vive pois facilita a apropriação dos conceitos e teorias da sua fauna e flora local” (sic); P4:“serve para aumentar o conhecimento, pois é mais atrativos para as crianças”; P6: “Os conteúdos do ensino fundamental devem partir dos conteúdos locais, para depois se chegar nos conteúdos nacionais e mundiais”(sic).</i>	CATEGORIA C: Favorece o aumento do conhecimento científico.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Analisando as categorias A, B e C verifica-se que 100% dos professores consideraram essencial estudar no ensino fundamental, os conteúdos locais em detrimento daqueles relacionados a outras realidades, sendo que as justificativas evidenciaram vários benefícios.

Os profissionais da categoria A consideram que tais conteúdos, se constituem elementos cruciais para promoção do equilíbrio ecológico e conservação do meio ambiente global, se as ações pedagógicas do Ensino Fundamental partirem do estudo de sua localidade. Partem da hipótese de que, se os alunos ao se apropriarem de conhecimento científico da sua realidade, ele se tornará um sujeito hábil para manter o equilíbrio ecológico nos seus espaços vividos, que por sua vez poderá se projetar na manutenção da subsistência das gerações futuras nas diversas localidades, seja local ou global.

Os profissionais da categoria B entendem que ao se estudar conteúdos locais, por se tratar de conteúdo, que compõem as experiências sensoriais familiar à criança, entendem que, os alunos tornam-se protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, sendo sujeitos mais ativos e participantes na construção dos conhecimentos científicos na sala de aula, podendo aplicá-los inclusive na vida prática, e junto às suas comunidades.

Já os profissionais da categoria C, entendem os benefícios do estudo dos conhecimentos locais, sobre uma lógica construtivista, processual e progressista do conhecimento científico, em que propõem um ensino progressista que partiriam de um conteúdo local, que fosse significativamente fácil e atrativo, para posteriormente se chegar ao estudo e compreensão de conteúdos científicos mais globais.

Tal lógica vem confabular com os achados Lorenzetti; Delizoicov (2001) acerca do propósito do ensino de Ciências para formação científica de crianças. Este trabalho descreve vertentes que prevê utilização de métodos distintos, de forma a proporcionar aos estudantes ao longo da educação básica, estímulos para a aplicação consciente dos conhecimentos científicos em seu cotidiano e dos métodos próprios das ciências, e assim em cada etapa de estudo, atingir níveis de alfabetização científica cada vez maiores, rompendo assim, com o mero ensino dos conceitos, sem significado e aplicabilidade na vida do educando.

4.1.2 Viabilidade de se estudar os manguezais no Ensino Fundamental menor.

Os professores afirmaram que suas aulas e atividades pedagógicas eram voltadas para a temática do defeso do caranguejo, sem muito aprofundamento sobre tal conteúdo, conforme

podemos notar nos relatos de P1: “Assunto ministrado foi o defeso do caranguejo e a importância de preservar” (sic); P2: “Caça predatória do caranguejo e assoreamento dos manguezais”(sic); P3: “As aulas que foram ministradas com figura do livro”(sic). Os docentes P6, P7 e P8, de forma geral, mencionam o concurso do PVE (Parceria Votorantim Educação)², onde foram apresentados vídeos, poesias e desenhos sobre mangues. Apenas dois professores P4 e P5 responderam que tal conteúdo não fazia parte do currículo local e nacional, ficando mais a cargo da escolha do professor, por isso não ministraram tais conteúdos.

Os dados revelaram que 80% dos professores ensinaram no ensino fundamental, uma ou duas vezes sobre tal conteúdo, em algum momento do exercício da docência, considerando assim viável o ensino sistemático dos ecossistemas de manguezais para as crianças do 4º e 5º ano/9, mencionaram que a motivação pela escolha do conteúdo se deu em resposta às demandas sociais da SEMMA ou de um projeto de poesia promovido pela empresa Votorantim cimento.

Para Layrargues (2006) a educação ambiental não é uma ação neutra, é um instrumento político, ideológico, ou seja, um vetor de mudança social, assim propõe uma EA para além da formação de conhecimentos ecológicos que visam apenas mudanças culturais individuais. Propõe uma perspectiva progressista comprometida com a transformação das injustas condições sociais, que relacione mudanças sociais, culturais, e mudanças explícitas quanto às questões ambientais.

Apenas dois educadores, nunca ensinaram sobre a temática em nenhum momento da sua carreira, mas consideravam viável o ensino de tais conteúdo. O que nos leva a conclusão que o ensino sistemático dos manguezais é uma ação esporádica, mas passível de ser concretizado junto às crianças do Ensino Fundamental menor.

Assim, acredita-se que os resultados atendem parcialmente ao que está proposto pelo artigo 8º da Resolução CNE/CP N.02 de 22/12/2017. Tal normativa prevê a inclusão de conteúdos curriculares relevantes para o desenvolvimento da cidadania, que favoreçam a construção de conhecimento científico, que atendam as demandas em escala local, regional e global, comprometendo-se com ensino de conteúdos contemporâneos que afetam a vida humana, a educação ambiental, entre outras coisas. O referido artigo, na íntegra propõe,

² Projeto de parceria anualmente entre empresas privadas e prefeituras, que visam promover a qualidade dos serviços públicos, neste caso na educação, por meio de ações formativas colaborativas e de práticas com resultados, para o desenvolvimento da educação pública.

[...] currículos, coerentes com a proposta pedagógica da instituição ou rede de ensino, devem adequar as proposições da BNCC à sua realidade, considerando, para tanto, o contexto e as características dos estudantes, devendo: I. Contextualizar os conteúdos 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 se desenvolvem e são constituídas (BRASIL,2017, p.06).

4.1.3 Acesso a materiais pedagógicos descritivos e contextualizados com os ecossistemas Amazônicos de Primavera

Os resultados revelaram que 90% dos professores enfrentam dificuldades de encontrar materiais contextualizados com a realidade local, que os ajudem na discussão de conteúdos relacionados à conservação de manguezais, em sala de aula.

Tais dificuldades estão expressas na escrita dos professores sobre os materiais educacionais contextualizados com a realidade local: *P1: “Desconheço obras, autores, ou bibliografias que descrevam a realidade de Primavera”(sic); P3: “Não existe material pedagógico, os livros didáticos trazem conteúdos de outros estados, região e localidades”(sic); P4: “São materiais raros, que não chegam às escolas públicas”(sic); P5: “Não há registro vasto sobre o tema, o que temos é pouco e não possuem informações relevantes e contextualizadas com nossa localidade”(sic); P7: O material que se utiliza são da internet ou depoimento local”(sic).*

Apenas uma professora afirmou que teve acesso a uma pesquisa da empresa Votorantim cimentos a qual considerou ter um conteúdo relevante sobre ecossistema de manguezais.

Tais afirmativas corroboram para o entendimento da necessidade de material instrucional para a resolução dos problemas do contexto Amazônico. Identifica-se um campo fértil e propício para pesquisa e pesquisadores, que possam contribuir com a construção de materiais pedagógicos mais contextualizados com as demandas regionais e locais, de forma a ajudar os educadores na discussão e produção de conhecimentos científicos em seus contextos.

A cartilha, enquanto recurso de aprendizagem tem potencial para a disseminação de conhecimento, comunicação, sensibilização, e motivação dentro da sala de aula, assim deve ser planejada e usada para a superação da mera transmissão de informação, mas para favorecer a discussão e produção de conhecimento para o desenvolvimento da autonomia do educando, para tanto deve receber um tratamento técnico profissional para se tornar atraente (SOUZA; SANTOS; GUIMARÃES; 2018).

4.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PARA A CONSTRUÇÃO DA CARTILHA

Para a construção da unidade II da cartilha referente às discussões dos problemas locais, foram consideradas duas perguntas categorizadas segundo Bardin (2011) e quantificadas em relação ao número de vezes que as temáticas apareciam (Quadro 4). Vale ressaltar que os vários participantes, ou seja, educadores e técnicos da SEMMA colocaram mais de uma resposta nas questões subjetivas.

4.2.1 Dos conteúdos a ser abordado na Cartilha

Quadro 4: Proposição de temas para cartilha

CATEGORIA DE TEMAS PROPOSTOS	RESULTAD O	% DOS EVENTOS
MM-Mapas dos manguezais.	01	7%
B- Biodiversidade (Animais e árvores nativos).	02	14%
BI- Os benefícios e importância econômica da fauna e flora dos manguezais.	01	7%
PM- Formas de Preservação manutenção e respeito a fauna e flora dos mangues	05	36%
CP-Problemas de degradação (caça ilegal, predatória no Defeso dos caranguejos)	05	36%

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Percebe-se a partir do quadro que houve um encontro ideias nas proposições dos participantes da pesquisa, com uma maior predominância das temáticas voltadas para as categorias CP e PM referente a caça predatória dos caranguejos, assim como a estratégias de preservação/ manutenção dos mangues com um percentual de 36% cada. A proposição da temática da Biodiversidade animais e vegetais nativos apareceu em segundo plano com um percentual de 14%. Por fim, tem por sugestão as categorias MM e MI com 7% do percentual cada, para apresentação de temas referente ao “Mapeamento dos manguezais” e “Os benefícios da fauna e flora dos manguezais”.

Segundo Santos e Lima (2021) a eficácia de uma cartilha enquanto material de apoio no processo de ensino aprendizagem é comprovado quando o seu processo de elaboração leva em consideração o levantamento de dados do contexto que escola está inserida, assim como os conhecimentos prévios do seu público-alvo, devendo verificar as experiências e a realidade que estão inseridos.

4.2.2 Dos problemas ambientais dos manguezais de Primavera

Os resultados foram tabulados conforme o número de vezes que as temáticas eram citadas pelos participantes da pesquisa, nas respostas dos questionários, os quais foram categorizados e quantificados, conforme quadro 5 abaixo:

Quadro 5: Problemas dos Manguezais de Primavera/Pa

CATEGORIA DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS	Nº de citações	% dos eventos
QM- Queimada dos mangueiros para carvão	01	3%
IC- Invasões, construção de casas próximo ao mangue	03	11%
PL-Poluição, lixo e esgoto	05	18%
CP- A caça predatória dos caranguejos. Capturas ilegais.	06	21%
AM-Assoreamento dos manguezais	01	3%
DEM- Desmatamento, extração ilegal de madeira de mangues	05	18%
US- Uso não sustentável dos recursos naturais	05	18%
DO- Descarte de óleo de embarcação	02	7%

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Quando se avalia as principais demandas e problemas elencados pelos educadores e os técnicos da SEMMA desse recorte espacial, percebe-se uma lista extensa de problemáticas em torno dos manguezais em Primavera. Identifica-se uma maior indicação dos problemas referentes a categoria CP, sobre à caça predatória e capturas ilegais de caranguejo, com 21% das proposições; seguido da DEM, acerca do Desmatamento: extração ilegal de madeira dos mangues; US-Uso não Sustentável e a PL-Poluição, lixo e esgoto, com 18% das proposições.

Verificou-se uma consonância com as problemáticas demonstradas inclusive pelas pesquisas de Maia *et al.* (2019), as quais indicam que as zonas costeiras vêm sofrendo fortes impactos ambientais causados pela ação antrópica, destacando problemas como queimadas, construções urbanas ilegais, aterros, extração ilegal, deposição de materiais sólidos, dejetos, resíduos químicos de embarcações, e outros. O que de certa forma expressa um certo padrão nos modos de exploração e degradação dos manguezais na costa brasileira.

Compreende-se, portanto, a necessária demanda por ações de educação ambiental em caráter permanente voltados para essa temática, assim como a construção de materiais

pedagógicos como as cartilhas para dar continuidade em trabalhos formativos e informativos que favoreçam os processos de tomada de consciência ambiental em relação aos ecossistemas Amazônico mesmo na ausência de um profissional orientador. Neste sentido, o produto educacional foi organizado para priorizar o desenvolvimento das temáticas com maior percentual de indicação pelos participantes da pesquisa.

4.2.3 O primeiro protótipo do Produto Educacional

Pautado nos problemas mais citados pelos participantes da pesquisa acerca dos manguezais de Primavera/PA foi feito o primeiro protótipo para ser apresentado para as crianças, sendo impresso em formato de apostila para ser avaliado junto às mesmas nas intervenções pedagógicas de ensino sistemático, com possibilidade de ajustes posteriores. A cartilha também foi estruturada a partir da lógica metodológica das quatro etapas de construção de conhecimento científico segundo a ABP de Dourado e Souza (2015), conforme (Figura 14).

Figura 14: Protótipo da Cartilha Educacional: O caranguejo Uçarino em- uma viagem pelos manguezais de Primavera-PA.



Fonte: Autoria própria da pesquisadora, 2022.

O produto educacional por sua vez, funcionou no geral como um instrumento norteador de todo o processo de intervenção pedagógica com os diferentes sujeitos da pesquisa, por meio dos seus conteúdos, dessa forma esteve presente desde a construção da palestra de apresentação do projeto junto aos pais de alunos, nas intervenções com as crianças dentro e fora da sala de aula, nas aulas passeios, e nas exposições das crianças no “Ciência na Praça” funcionando como material consultivo expositivo.

4.3 A INTERVENÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA E DO PE

4.3.1 Etapa um: sobre o cenário e o contexto problemático

Os resultados das intervenções do PE junto ao método da ABP foram pautados nas respostas referentes aos questionários aplicados antes e depois da intervenção, com 17 de 24 alunos matriculados, conforme questões dos conteúdos das unidades da cartilha prescritas no quadro 6:

Quadro 6: Perguntas da diagnose com as crianças

1) O que é o ecossistema de manguezal para você? Desenhe ou escreva sobre.
2) Quais os benefícios desse ecossistema para o ser humano e para os seres vivos? Desenhe ou escreva sobre.
3) Você conhece o nome das espécies vegetais predominantes nesse ecossistema? Desenhe ou escreva sobre.
4) Vocês sabiam que os ecossistemas de manguezais são áreas de APP (Área de permanente preservação)? Por que você acha que o manguezal é uma área de APP? Desenhe ou escreva sobre.
5) Que animais vivem no ecossistema de manguezais? Desenhe ou escreva sobre.
6) Quais as principais formas ou feições dos manguezais? Indique os principais problemas que acontecem nele?

Fonte: SARMENTO, Carla Caroline Rocha, 2022.

Quería-se com essa proposta trazer o máximo de conhecimento inovador para esse público-alvo; saber se os alunos já não tinham nas suas vivências com seus pais nos manguezais, conhecimentos sobre os conteúdos científicos da cartilha, podendo assim desqualificar o produto educacional quanto a importância, relevância e consistência desse material para essas comunidades.

Já na aplicação do questionário diagnóstico foi detectado, que sete alunos não sabiam ler, nem escrever e suas participações restringiam-se a monossílabos ou poucas palavras, o que coube a aplicação do questionário associado aos desenhos.

Segundo Santos e Lima (2021, p.13) para que um produto educacional seja validado, deve passar por um processo de avaliação, devendo ser testado junto ao seu público-alvo para a comprovação dos seus impactos na melhoria da educação. "A validação remete-se ao um processo de coleta de evidências com o objetivo de avaliar a pertinência das interpretações e decisões baseando-se nos dados resultantes da avaliação".

Goldberg e Frota (2017) afirma que uma forma de verificar as aprendizagens construídas pelas crianças, é o desenho, pois este precede a comunicação escrita e é um elemento valioso na avaliação da força motriz do desenvolvimento humano e na expressão da constituição de si, nele tem- se um universo rico em símbolos, ideias, sentimentos, sensações e desejos, pois a

criança que desenha é capaz de narrar suas vivências e experiências dando forma ao seu modo de existir no mundo.

Analisando os resultados da primeira questão, a partir da figura 15 abaixo, verificou-se que 50% dos alunos entendiam que o ecossistema de manguezal era um espaço onde viviam os caranguejos. Desses participantes, dois incluíram siris junto ao caranguejo, uma incluiu um peixe, e outra fez associação ao rio. As outras 50% mencionaram o sol, a árvore, proximidade com o rio ou só o rio. Demonstrando que a metade da turma tinha um conhecimento raso e a outra metade tinha conhecimento incoerente sobre o que é tal ecossistema, isso porque em rios de água doce não ocorre a formação de manguezais.

Figura 15: Questionário inicial aplicado com as crianças e suas respectivas respostas

AVALIÇÃO INICIAL: PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO DO MANGUEZAL

1. O que é o ecossistema de manguezal para você? Desenhe ou escreva sobre:
 É um rio

2. Quais os benefícios desse ecossistema para o ser humano e para os seres vivos? Desenhe ou escreva sobre:
 Sim

3. Qual a diferença do termo mangue ou manguezal? Você reconhece o nome de algumas das espécies vegetais predominantes nesse ecossistema? Desenhe ou escreva sobre.
 Não, sei. Sim

4. Sabia que os manguezais são áreas de APP (Área de permanente preservação)? Por que você acha que o manguezal é uma área de APP? Desenhe sobre.
 Não, sei

5. Que animais vivem no ecossistema de manguezais? Desenhe ou escreva sobre.
 Caranguejo e siri

6. Você percebe algumas formas ou feições dos ecossistemas de manguezais? Desenhe ou escreva sobre. Que problemas ambientais você identifica nesse ambiente?
 Maré

Fonte: Arquivos da pesquisa, 2022.

Do total de discentes arguidos na 2ª questão, sobre o entendimento da importância dos manguezais, 44% dos alunos responderam: “*Não sei*” (sic). O restante considerara a importância dele como fonte de alimento: 12,3% responderam, “*tem o peixe pra comer*” (sic), e 43,7% “*o caranguejo como comida*” (sic). Concluiu-se assim que a totalidade ainda não tinha conhecimento dos manguezais enquanto um ecossistema complexo com diferentes elementos com papel ecológico diversos.

Quanto ao conhecimento das vegetações típicas dos manguezais, nenhuma criança soube identificar alguma espécie, mencionando para tais, o nome de árvores frutíferas diversas como: “*coqueiros*” (56% dos alunos), “*goiabeiras*” (12,5%), “*mangueiras*” (12,5%), “*muruci*” (6,25%), “*açaí*” (6,25%) e 6,25% declararam que não sabiam sobre as espécies vegetais dos manguezais. Compreende-se, assim, que nenhuma criança conhecia sobre a predominância da

biodiversidade da flora local. A totalidade dos discentes também desconhecia o termo APP, assim como o significado do conceito, conseqüentemente, não sabiam que os manguezais fazem parte desta categoria de áreas protegidas.

Para 44% dos alunos, a fauna dos manguezais, era representada principalmente pelo caranguejo e pelo siri; 25%, responderam só “*caranguejo*” (sic); 25% “*caranguejo e peixe*” (sic) e 6% “*cobra, aranha, ostra*” (sic). Demonstrando assim, que a totalidade dos estudantes tinham o conhecimento superficial da fauna local.

Sobre as feições dos manguezais, 37% dos alunos, consideraram em suas respostas, a presença da “*maré*” (sic); 25% citaram “*a lama*” (sic); 31% mencionaram só os problemas do lixo e como também trataram do avanço da agropecuária, “*os bois*” (sic); e 07% da “*construção dos currais*” (sic). Ou seja, as respostas foram totalmente desconexas com a pergunta, mostrando que o assunto “Feições dos mangues”, era um assunto desconhecido por eles.

Logo após o diagnóstico, foram feitas as primeiras intervenções com vídeos e rodas de conversas para a percepção do cenário da pesquisa. Porém reservou o acesso ao protótipo da cartilha para o segundo encontro, pois a pesquisadora achava necessário primeiro fazer análises dos dados do questionário diagnóstico para que se pudessem fazer as devidas adaptações no protótipo e assim trazer um material mais significativo possível para os pequenos.

Após análise dos dados, não foi necessário fazer grandes alterações no PE, pois os participantes tinham baixíssima propriedade sobre a temática. Os conteúdos da cartilha discutidos no 2º encontro foram:

- APP e os manguezais;
- Afinal, o que é manguezal?;
- Onde surgiram os manguezais?;
- A importância dos manguezais.

Diante do exposto foi constatado que os textos do PE estavam com parágrafos longos, de certa forma complexo para os níveis cognitivos da turma, dificultando a retirada de informações explícitas do material, a pesquisadora procedeu com novos ajustes. Optou-se pela síntese dos parágrafos e acréscimo de uma dinâmica de leitura, seguida de perguntas e respostas para os alunos.

Segundo Dias e Ramos (2022) a Educação Básica brasileira, comparada aos resultados dos países desenvolvidos, já apresentava índice de desenvolvimento baixo conforme resultados do Ideb no intervalo de ano 2015 a 2019, apresentando uma média de 5.5 no Ensino Fundamental anos iniciais, e 3.7 no Ens. Médio. O que com a pandemia do Covid-19, pelas

medidas de contenção ao avanço do COVID, fechamento das escolas, dificuldades na implantação do ensino remoto, os problemas quanto à incapacidade cognitivas das crianças de até 10 anos, de ler e compreender textos simples foi agravado em até 70%, isso porque repercutiu em atrasos de estimulações de nove a 15 meses sem aulas.

Após as adaptações no PE, verificou-se a melhoria da compreensão das crianças sendo capazes de retirar do material lido, informações explícitas de forma coerente, porém, apesar das leituras da cartilha ocorrer de maneira tranquila, somente os alunos mais fluentes em leitura e participativos respondiam, o que não favorecia a pesquisadora perceber o entendimento dos outros alunos, sendo necessário fazer adaptação na dinâmica de leitura do PE.

A pesquisadora dividiu a turma em grupos A, B e C, para as rodas de leitura, onde um aluno fluente representante de cada grupo lia a cartilha, e no final de uma ideia ou um parágrafo lido, outros participantes respondiam aos questionamentos da professora pesquisadora acerca das informações explícitas contidas no PE. Em cada momento de parada na leitura, as perguntas eram direcionadas ora para o Grupo A, ora para o Grupo B e ora para o grupo C, e assim obteve-se uma maior participação das crianças. O restante, 30% eram tímidas demais e não queriam participar e outras duas crianças eram especiais (portadoras de deficiências intelectuais).

4.3.2 Etapa dois: Apresentação dos problemas

Para apresentação do problema foi planejado duas atividades, a trilha e a discussão da unidade II da cartilha, que trata especificamente dos problemas de manguezais, tais propostas subsidiaram, a obtenção dos resultados a seguir.

Quanto à atividade extraclasse em ambiente natural, recebeu-se em tempo hábil, a autorização via documento de 21 crianças, porém algumas tiveram que ficar na escola por serem da zona rural e não ter condução (ônibus) para levá-las em casa no horário do término das atividades da trilha, assim a posteriori esta atividade contou com a participação de 84% das crianças, que ao caminharem por uma trilha eram incentivados ao plantio de cerca de 50 mudas de mangue vermelho e a interagirem com diversos aspectos e estruturas físicas dos ambientes dos manguezais. Os outros 16% dos participantes, não realizaram a atividade da trilha, pois não dispunham da autorização dos pais. Os recursos utilizados para realização desta atividade foram: caminhonete para levar os materiais, 30 camisas, 50 mudas, o transporte escolar para deslocamento das crianças (ônibus da SEMED), a organização prévia de lanche, almoço, caixa térmica e 15 litros de água e 12 L de refrigerante, pratos, colheres, e copos para alimentação, draga para cavar os buracos, terçado para limpar terreno ou trilha, e para fazer a coleta.

Para a delimitação da trilha para as crianças foram necessárias uma média de três visitas aos diferentes sítios de mangues de Primavera, em articulação com os membros das equipes de apoio (SEMMA, Mangues da Amazônia, pescadores e catadores de caranguejos nativos) para traçar o melhor percurso, a construção do planejamento e cronograma das ações no dia, assim como para fazer a divisão de tarefas.

Por priorizar a segurança das crianças, o mangue escolhido para a visita junto com as crianças foi o da comunidade do Laranjal, pois era o mais seguro, plano que facilitava o deslocamento dos alunos. É oportuno destacar que as discussões levantadas durante a trilha não estimularam os estudantes a atentarem para os problemas do mangue, pois o manguezal do Laranjal era conservado e bem cuidado (figura 14), mas o mesmo serviu bem ao propósito da realização de debates sobre os problemas.

Figura 16: Trilha no manguezal, comunidade do Laranjal, Primavera/PA



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora, 2022.

Na figura 16-A, fez-se a entrega das camisas para os alunos, apresentação da equipe técnica especialista do “Projeto Mangues da Amazônia” (dois Engenheiros Ambiental, um engenheiro de pesca e dois biólogos), orientação sobre condutas ao longo da trilha, e palestra sobre meio ambiente e natureza enquanto bem comum. Nas figuras 16-B e D, apresentação

sobre os campos de apicuns, discussão sobre feição e zoneamento nos ecossistemas de manguezais, os seus papéis ecológicos. Nas figuras 16-C e E, apresentação das zonas de mangues brancos, pretos e vermelhos, suas estruturas características e papel ecológico, coletas e análise das principais vegetações com orientação dos MSc. Biólogos da equipe do “Projeto Mangues da Amazônia”, também foi possível discutir as características e curiosidades do caranguejo e seu papel ecológico, referente a unidade II da cartilha. Figuras 16- D e F, atividade de plantio de mangue vermelho.

Quanto aos objetivos propostos para essa etapa por meio da trilha: 1) Proporcionar às crianças múltiplas experiências para a compreensão dos conceitos, aprofundar os conhecimentos da fauna e flora local e os problemas sobre o ecossistema de manguezais descritos na cartilha, por meio de roda conversa no ambiente de manguezais; 2) Estimular a empatia e promover a educação ambiental por meio do plantio de mudas de mangues; 3) Por fim, fazer coleta de materiais (sedimento, folha, galhos, flores, sementes e raízes) para o “Ciência na praça”.

Entende-se que nessa atividade obtiveram-se resultados positivos, pois contribuiu com um maior envolvimento dos alunos com objeto de estudo, isso porque o novo estava presente em vários espaços, oferecendo aos educandos uma gama de recursos para as discussões das intervenções pedagógicas de toda a equipe, gerando a ampliação da atenção e entusiasmo das crianças, podendo ser verificado nos depoimentos das crianças do retorno a sala de aula.

Quanto à atividade de discussão em sala de aula dos problemas da cartilha, descritos na unidade II, obtendo-se os seguintes depoimentos. A1: “*Foi muito legal*”; “*aprendi sobre as raízes que saem da terra e sua função de respirar na árvore*” (sic) [pneumatóforos]; A2-“*Foi divertido, aprendi sobre as raízes de escora e sua função*” (sic); A3- “*Foi bacana- (...)sobre a Avicência*” (sic); A4- “*Gostei muito,(...)sobre a zona de Apicum*” (sic); A5- “*Foi legal demais, o sal contido nas folhas de mangue branco*” (sic); A6- “*Gostei muito, vi as diferenças das folhas e raízes*” (sic); A7-“*Foi bacana, vi que as tocas dos caranguejos machos tem marcas maiores e mais largas que as fêmeas*”; A8- “*Vi os três tipos de mangues, branco, preto e vermelho*”(sic).

Os resultados das discussões caminharam para a produção das estratégias para amenizar os problemas, como a construção de cartazes, cinema e plantio. Incentivou-se para exposição dos cartazes das crianças no cinema e no “Ciência na praça” na Vila da Telha,

Diesel; Baldez e Martins (2017) por sua vez ressaltam a relevância das discussões em sala de aula, pois as mesmas desenvolvem atitudes críticas, na possibilidade de proporcionar o

exercício de formular, dar e ouvir uma opinião sobre determinado assunto, tendo nessa proposta a meios para refletir e argumentar de forma cortês sobre o que se ouviu.

Partindo da análise da atividade diagnóstica inicial, e dos depoimentos na sala de aula, já nesta fase é possível perceber um salto significativo quanto a aprendizagem, afinidade com a temática assim como uma ampliação da apropriação dos conhecimentos da cartilha, no uso de termos científicos vinculados às estruturas das vegetações e zonas típicas dos manguezais, além de características na fauna, como pode ser observado nos registros das falas dos alunos acima.

Os resultados dialogam com as vantagens do uso das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem para construção de conhecimento científico segundo Dourado e Souza (2015) que afirmam:

(...)se por um lado a ABP tem como objetivo estimular os alunos a buscarem soluções para os problemas apresentados, por outro lado, os alunos acabam motivados a assumir mais responsabilidade pela própria aprendizagem; afinal, “os modelos curriculares da ABP são largamente construtivistas na sua natureza, pois é dada a oportunidade aos alunos de construírem o conhecimento” (DOURADO; SOUZA, 2015, p.188).

Para o cumprimento dessa fase foi necessário o suporte de apoio de três técnicos da SEMED, quatro técnicos da SEMMA, três pais de alunos, um experiente catador de caranguejo que reconhecia todas as peculiaridades do terreno e do espaço, quatro profissionais do projeto “Mangues da Amazônia”, especialistas na educação ambiental para preservação dos mangues, os quais de forma cooperativa ampliaram significativamente os conteúdos discutidos no dia.

4.3.3 Etapa três: Resolução de problemas

Após a leitura total da cartilha, traçaram-se as estratégias Cineresex, Ciência na Praça e Plantio de muda, para resolução de problemas levantados no PE. A parceria com a igreja local e com a associação do “Mangues da Amazônia” firmou como resultado a apresentação do primeiro evento na comunidade de moradores em torno dos manguezais na Vila da Telha (figura 17). No sétimo encontro, houve a caminhada nas ruas da comunidade da Telha para a divulgação dos dois eventos Cine resex e o Ciência na praça, onde as crianças da turma entregaram os panfletos e fizeram convites na companhia dos pais e a professora pesquisadora; houve a apresentação do Cine Resex com apresentação do filme “O Lorax em busca da trífula perdida” na praça da comunidade da Telha. O evento contou com a presença de familiares (pais, mães) e obteve boa frequência e participação das crianças da comunidade, pois todos já haviam chegado da escola, servindo como entretenimento para os populares locais.

Figura 17: Cine Resex na praça da orla da Telha



Fonte: Arquivo da pesquisa,2022.

Após a apresentação do Cine Resex na orla da Telha, houve roda conversa sobre o desmatamento e maus tratos com fauna e flora dos manguezais, e a importância do cuidado e preservação dos recursos naturais dos manguezais para a manutenção da vida das gerações futuras.

A educação ambiental crítica busca desvelar a realidade inserindo o educando nela. Desse modo, defende que as ações pedagógicas em EA devem assumir a dimensão política, viabilizando práticas interligadas com o contexto em que as escolas estão inseridas, ou seja, para além dos muros da escola, proporcionando vivências do movimento coletivo, promovendo a percepção do meio através da inter-relação com o outro e com o mundo, para assim envolver os educandos com as causas ambientais, como estratégia para a superação de práticas conservadoras pautadas na mera transmissão de conhecimento ecologicamente correto (LAYRARGUE, 2004).

Entre as propostas metodológicas planejadas para atender os objetivos do Ciência na praça no dia seguinte, tem as palestras sobre educação ambiental para preservação fauna dos manguezais por meio da pesca alternativa, apresentação da fauna dos manguezais (figura 18-A e B); apresentação de vídeos. Na figura 18-C e D, apresentações de paródias musicais voltadas para a temática do manguezal, (A dança do Siriá), (música: Maracangalha) que as crianças ensaiaram para cantar no evento; e por fim a participação nas tendas da feira de ciência na praça.

Figura 18: Educação ambiental no evento Ciência na Praça



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisa, 2022.

Os resultados para a apresentação da resolução das problemáticas dos manguezais locais, motivados pela cartilha para o evento do "Ciência na Praça", foram bastante positivos, pois as crianças cumpriram a meta de construção de materiais para exposição no evento, dessa forma terminaram as amostras de painel com a biodiversidade de vegetal nas zonas de mangues (figura 19-A), a maquete (figura 19-B), o painel com biodiversidade animal dos manguezais (figura 19-B), por fim e apresentaram as músicas voltadas para a temática estuda (figura 18).

Figura 19: Cartazes e maquetes produzidos por crianças do 5º ano. A e C cartazes flora e fauna de mangues; B maquete



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A Educação Ambiental Crítica deve buscar a transformação dos padrões de uso dos bens naturais não sustentáveis, em direção da construção de ações justas e solidárias com a natureza, compreendendo os problemas socioambientais nas suas múltiplas dimensões sejam elas subjetivas, biológicas, geográficas e sociais, considerando a inter-relação do mundo natural com o social, assim como vincular os saberes tradicionais com o científico, buscando a solução ou melhoria desses problemas por meio de processos de ensino e aprendizagem significativos formais ou não formais, devendo atuar em contexto escolar e não escolar, como desafio de participação na resolução dos problemas (LAYRARGUES, 2004).

4.3.4 Etapa quatro: Apresentação dos resultados e autoavaliação

A apresentação da resolução do problema no evento "Ciência na Praça", obteve-se bons resultados e dessa forma contou com uma amostra de painel de vegetais dos manguezais, uma de animais, uma maquete, um espaço de pintura com desenho sobre animais do mangal, sobre supervisão dos alunos da turma e a professora pesquisadora; um espaço de leitura, sobre responsabilidade da escola convidada; também uma amostra de exposição de insetos, outras de

fósseis de animais, animais empalhados, animais conservados em vidro, um jogo do corpo humano, (figura 20- A) e duas mesas de jogos lúdicos, memória e bingos, (figura 20- B) pelos parceiros Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) e o projeto Mangues da Amazônia, conforme.

É importante destacar que nesse evento ocorreu a divulgação da cartilha pelos estudantes, por meio da explicação dos conteúdos desses recursos para pessoas interessadas em ouvir sobre a temática no evento.

Figura 20: Tenda dos parceiros LAMA e Projeto Mangues da Amazônia



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Quanto à exposição dos conteúdos pelos alunos, para a comunidade, apenas 27% desenvolveram suas exposições com segurança e propriedade de conteúdos, pautado na cartilha. O restante dos estudantes esqueceu a sua cópia da cartilha em casa, dificultando as consultas nas exposições, estavam nervosos, inseguros, o que precisou de muito auxílio da professora da classe regular e da professora pesquisadora para auxiliá-los na exposição, conforme (Figura 21).

Figura 21: Tenda das crianças no Ciência na Praça



Figura A e B exposição das amostras dos alunos do projeto de pesquisa para comunidade. C e D jogos lúdicos e pintura sobre manguezais. Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2022).

Para a fase de autoavaliação de Dourado e Souza (2015), fez-se uso da dinâmica da “chuva de palavras”, a qual consistia em a professora pesquisadora mencionar os títulos das unidades da cartilha, e as crianças teriam que levantar as mãos para oralizar palavras, termos ou algo que aprenderam ou lembravam acerca das intervenções ou dos conteúdos da cartilha. Em seguida, aplicou-se o mesmo questionário da atividade diagnóstica referente ao início da pesquisa. Vale ressaltar que a avaliação geral dos resultados obtidos com a pesquisa, ficou reservada para os resultados do PE no capítulo seguinte desta dissertação.

Fazendo uma análise geral dessa proposta de pesquisa-ação, ao seguir os ideais de Jacobi (2003) quanto à formação para a cidadania juntamente a uma metodologia ativa, neste caso a ABP, tal proposta serviu bem para demonstrar as possibilidades de um processo formativo para o exercício de uma cidadania participativa e comprometida em dar retornos às comunidades com problemas socioambientais, assim como contribuiu para demonstração de metodologias ativas, a serem aplicadas no Ensino Fundamental. Entende-se ainda que a mesma tem potencial de atender os pressupostos do artigo 8º da BNCC, no atendimento do critério de

inclusão de uma parte diversificada, para efetiva resolução de problemas locais em direção ao desenvolvimento sustentável das comunidades locais.

Porém entende-se que, para que propostas metodológicas, como o Ciências na Praça, promovam impactos sociais relevantes junto à essas comunidades locais, na formação do pensamento ecológico para a preservação dos recursos naturais, precisaria de incentivos e parcerias para manter o projeto formativo funcionando em princípio de continuidade, ou ainda enquanto política pública associada a secretaria de meio ambiente e educação, agregado às ações colaborativas dos diferentes agentes públicos, escola, Secretaria de Meio Ambiente, prefeitura, assistência social, e as instituições de ensino superior.

Sobre tal questão, Carvalho (2012) considera relevante para a formação da consciência ecológica, sensibilizar as populações na construção de ações individuais e coletivas, bem como, implementar políticas que favoreçam a revisão permanentemente das práticas de EA, para a melhoria e a transformação das boas práticas de conservação e gerenciamento do meio ambiente. Também a construção de planos de ação nas diferentes instituições formais e não formais; a construção e socialização de tratados a partir das realidades locais, interligados com as demandas globais; sugere ainda ações que incentive a construção de metodologias, políticas e conhecimentos para implementação da EA, que sejam coerentes e contextualizadas com as culturas tradicionais, considerando as memórias populares acerca da reprodução e manutenção da vida, que estimulem a criação e fortalecimento de conselhos populares, associação de produtores e consumidores ecologicamente responsáveis.

5- PRODUTO EDUCACIONAL: a cartilha “O caranguejo Uçarino em- uma viagem pelos manguezais de Primavera-PA”

5.1 DESCRIÇÃO DO PE

Segundo as categorias de produção técnica da CAPES e do PPGEECA, a cartilha intitulada “O caranguejo Uçarino em: uma viagem aos manguezais de Primavera/PA” enquadra-se na tipologia de Material didático/instrucional. O produto educacional em questão tem por objetivo contribuir com a educação ambiental para preservação das áreas de manguezais, assim como informar, instruir, refletir e conscientizar sobre os problemas socioambientais dos manguezais do município alvo da pesquisa, e assim busca promover a valorização socioambiental desse ecossistema, para a sua conservação e preservação. Como resultado paralelo espera-se que o PE possa contribuir para uma maior apropriação dos conhecimentos acerca das características da fauna e flora local por cidadãos que habitam o entorno de manguezais, bem como para o fortalecimento do sentimento de pertencimento dos usufrutuários destes ambientes.

Seus conteúdos foram fundamentados nos levantamentos da pesquisa de campo nos vários sítios de manguezais e nas demandas da realidade local de Primavera/ PA, bem como nos referenciais bibliográfico de Almeida, Corets e Junior (2009); Almeida (2014); Maia e Silva (2020) e Pinheiro e Talamoni (2018).

Já sua estrutura foi pensada sobre a lógica da construção de conhecimento científico segundo Dourado e Souza (2015) que prevê a apresentação de um cenário, discussão de problemas e resolução dos problemas, assim é apresentado na primeira unidade um cenário problema da estrutura geral dos ecossistemas de manguezais enquanto área de preservação permanente APP, sobre uma perspectiva holística, panorâmica e interativa dos seus elementos constitutivos. Na unidade II discutem-se os problemas locais, buscando a solução do problema de degradação dos recursos naturais dos manguezais, articuladamente com o aprofundamento dos conteúdos. Na unidade III apresenta-se as estruturas de zonas tentando sensibilizar para a preservação mostrando a utilidade e papel ecológico dos elementos da flora de cada estrutura das zonas. A unidade IV trás-se a fauna enquanto elementos constitutivos dos manguezais com papel ecológico de manutenção do meio e por fim na unidade V foi reservada para atividades de responsabilidade social, dos desafios avaliação das interações dos educandos com a cartilha, por meio das atividades de fixação.

Tem como principal público-alvo alunos do 5º ano do ensino fundamental, mas o mesmo foi pensado com potencial de aplicabilidade e abrangência para atender o público de adolescentes do 6º e 7º do ensino fundamental, assim como sua utilidade para com professores de Ciências, Geografia, Biologia ou profissionais de instituições de áreas afins que se interesse pela discussão da temática de educação ambiental para preservação dos manguezais junto a usufrutuários dos manguezais como (pescadores, extrativistas).

A cartilha tem alto caráter inovador, pois é fruto de pesquisa de campo em recorte espacial com baixas pesquisas, neste caso o nordeste Paraense, também porque combina informações interdisciplinares que vão discutir desde conceitos atinentes aos parâmetros legais, às ciências naturais, como também das questões problemas socioambientais referentes ao campo da geografia, como é o caso das mudanças espaciais advindas dos processos de ocupação das áreas de manguezais, apontando estratégias de conservação por meio uma abordagem didática e lúdica, que buscar sensibiliza para preservar, através da apresentação dos papéis ecológicos, utilidades dos diferentes elementos constitutivos da fauna e flora de manguezais, para assim amenizar os impactos ambientais fruto da relação desarmônica entre homem natureza.

A cartilha (figura 22) é um produto de fácil replicabilidade por educadores, ou qualquer profissional de áreas afins, visto que poderá ser acessado no site PPGEECA e impresso gratuitamente.

Figura 22: Produto Educacional Final- cartilha



Fonte: Autoria da pesquisadora, 2023.

5.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA CARTILHA

Levando em consideração as proposições de Santos e Lima (2021) os quais afirmam ser essencial a avaliação coletiva dos materiais educativos, o PE passou por avaliação junto aos alunos do 5º ano/9 e também pela banca de avaliação do programa mestrado profissional da Universidade do Estado do Pará- UEPA.

A proposta de avaliação junto às crianças consistia em verificar a apropriação, e entendimento dos conteúdos da cartilha bem como sua aceitação, por meio do questionário inicial e final (Figura 23); por meio de perguntas de opinião, para as devidas adaptações e ajustes na cartilha junto ao público-alvo infantil.

Ao final da leitura coletiva dos trechos das unidades da cartilha discutidas com as crianças, os alunos eram indagados oralmente pela pesquisadora, para que pudessem responder sobre informações explícitas dos conteúdos descritos no material, retirando o maior número de informações lidas. Foram realizadas duas perguntas a seguir: **Pergunta 01: Vocês gostaram do conteúdo? Sim ou Não? Justifique? Pergunta 02: O conteúdo é fácil ou difícil? Justifique.**

Figura 23: Questionário final da intervenção da cartilha

The image shows a handwritten questionnaire titled "AVALIAÇÃO FINAL PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO DO MANGUEZAL". It contains six numbered questions with corresponding drawings and handwritten answers in Portuguese.

- 1. O que é o ecossistema de manguezal para você? Desenhe ou escreva sobre.**
 Drawing: A stick figure stands next to a mangrove tree. Text: "O ecossistema é o mangue e o caso dos animais adaptados e ele é muito importante para gente por isso e lá de onde vem o camarão, o peixe etc...".
- 2. Quais os benefícios desse ecossistema para o ser humano e para os seres vivos? Desenhe ou escreva sobre.**
 Drawing: A stick figure stands next to a mangrove tree. Text: "Benefícios para o ser humano e para os seres vivos".
- 3. Qual a diferença do termo mangue ou manguezal? Você reconhece o nome de algumas das espécies vegetais predominantes nesse ecossistema? Desenhe ou escreva sobre.**
 Drawing: A mangrove tree with labels "MANGUEZAL", "MANGUE", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL". Text: "MANGUEZAL", "MANGUE", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL".
- 4. Sabia que os de manguezais são áreas de APP (Área de permanente preservação)? Por que você acha que o manguezal é uma área de APP? Desenhe sobre.**
 Drawing: A stick figure stands next to a mangrove tree. Text: "Sim, por que o mangue tá destruindo eles".
- 5. Que animais vivem no ecossistema de manguezais? Desenhe ou escreva sobre.**
 Drawing: A stick figure stands next to a mangrove tree. Text: "MANGUEZAL", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL", "MANGUEZAL".
- 6. Você percebe algumas formas ou feições dos ecossistemas de manguezais? Desenhe ou escreva sobre. Que problemas ambientais você identifica nesse ambiente?**
 Drawing: A stick figure stands next to a mangrove tree. Text: "POLUIÇÃO".

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Após as discussões do PE, achou-se conveniente registrar no diário de campo os resultados referentes a unidade I, sobre as APPs e os manguezais. Para a pergunta 1, apenas

13% das crianças que participaram do processo em algum momento da avaliação, responderam "não gostei" (sic), justificando que não possuíam afinidade com o estudo da disciplina de ciências: A16- "*Estudar é chato* (sic); A19- "*Quero ir para casa*" (sic); o restante, 87% responderam: "*sim, gostei*" e não queriam justificar e ou dar sugestão. Podendo-se concluir que essa unidade obteve alto percentual de aceitação.

Sobre a complexidade do conteúdo da cartilha, (fácil/difícil) na autoavaliação oralmente ao longo das leituras em classe, predominou a opção "fácil", e dessa forma, cerca de 60%, das crianças conseguiram retirar informações explícitas do texto; os outros 40% foi preciso que a pesquisadora repetisse a leitura dos conteúdos da cartilha para que as crianças reproduzissem as informações explícitas dos conteúdos da cartilha, o que nos levou a conclusão que o texto deveria ser resumido em quadros de textos menores, para diminuir a complexidade e obter melhores resultados de aprendizagem quanto a leitura do material.

Após os ajustes de resumo dos textos em caixinhas menores, a unidade II referente à questão dos principais problemas ambientais de Primavera, foi novamente avaliada junto às crianças, por meio da leitura coletiva e dinâmica de perguntas e respostas ao final de cada trecho lido. Quando os alunos eram indagados pela professora-pesquisadora, essa unidade obteve uma média de 80% de participação com respostas coerentes aos conteúdos lidos na cartilha, não sendo mais necessário fazer a releitura da cartilha para a retirada das informações explícitas do material. Todas as crianças afirmaram ter gostado do material e quando indagados quais conteúdos acharam difícil? responderam: A1, A3, A4, A6, A8, A12- "*Não sei*"(sic); A9, A15- "*Não vi*"; A2, A5, A11: "*Não é difícil*" (sic); A14, A18, A19: "*Não achei difícil*" (sic).

Os conteúdos da unidade III e IV não passaram por uma avaliação de opinião oral junto às crianças. Optou-se, então, por fazer maiores análises da aprendizagem pelo questionário final, conforme (figura 23).

Para análise dos resultados alcançados quanto a aprendizagem dos conteúdos da cartilha fora considerada um total de 17 alunos - os quais participaram de todo o processo de intervenção e preencheram o questionário do início e do final da avaliação; seis crianças foram desconsideradas na análise, pois não puderam participar integralmente das atividades ao longo do processo, ou ainda da fase de aplicação dos questionários o que inviabilizou medir as evoluções nas aprendizagens. Como critérios da avaliação dos resultados de aprendizagem das crianças foram consideradas as seguintes categorizações: S- Satisfatório (4 à 7 critérios de indicação de acerto); DP- Domínio Parcial (2 à 3 critérios de indicação de acerto); NS- Não Sabe ou insuficiente (zero à 1 indicação de acerto). Conforme (Quadro 6):

Quadro 6: Resultado dos questionários aplicados com as crianças do 5º ano/9

PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO SEGUNDO CONTEÚDO DA CARTILHA	RESPOSTAS ANTES			RESPOSTAS DEPOIS		
	S	DP	NS	S	DP	NS
1ª) O que é o ecossistema de manguezal		44%	56%	70%	30%	-
2ª) Os benefícios dos Manguezais para o ser humano e para os seres vivos?	-	18%	82%	53%	47%	-
3ª) O nome das espécies vegetais predominantes nos Manguezais?	-	-	100%	47%	47%	6%
4ª) Por que você acha que o manguezal é uma área de APP?	-	-	100%	24%	29%	47%
5ª) Que animais vivem no ecossistema de manguezais?	-	6%	94%	77%	23%	-
6ª) Quais as principais formas ou feições e Problemas dos manguezais?	-	18%	82%	16%	84%	-

Fonte: Adaptado com os dados desta pesquisa segundo o modelo de Santos e Lima (2021).

Na unidade III da cartilha, que trata das zonas dos ecossistemas de manguezais e sua vegetação, observa-se que antes da intervenção 100% dos alunos não conheciam nenhuma espécie vegetal dos manguezais, porém após a intervenção 94% dos alunos, demonstraram certa noção da existência dos três tipos de mangues e zonas, conseguindo expressar na terceira questão do questionário o conhecimento do nome popular, mencionando as expressões mangue vermelho, preto e branco; apenas 6% escreveram e expressaram oralmente o nome científico do mangue preto (*Avicennia shaueriana*), usando os termos como “Avisenha”(sic), conforme figura 16 anterior, referente aos desenhos das crianças. Infere-se, assim, por meio dos resultados e das interações em classe, que a apropriação do nome científico das vegetações é um conhecimento complexo, difícil de ser pronunciado e ser assimilado, por isso as crianças faziam preferência por usar os nomes populares da vegetação.

Sobre a noção de Zoneamento dos manguezais, expresso na cartilha, dividido em zona de Apicum, de Mangue e de Lavado. Os resultados apontaram que antes das intervenções 88% não sabiam os tipos de feição ou aparência de manguezais; mas após a intervenção junto ao PE, 84% mencionaram duas dessas zonas (a zona do lavado e a zona de mangues); um percentual 16% dos alunos mencionaram corretamente as três zonas, atingindo os objetivos de aprendizagem para essa unidade, demonstrando boa e excelente noção de zoneamento em áreas de manguezais, o que expressa resultados significativamente positivos de aprendizagem.

Concluindo assim, conforme a riqueza de detalhes dos mapas mentais, verificado nos desenhos e nas expressões dos textos produzidos pelas crianças no questionário final (Figura 23) e nos resultados do (Quadro 4), que os resultados da pesquisa ao final da intervenção apontaram para um significativo salto na apropriação de conhecimentos científicos acerca dos manguezais, apresentando um alto índice de crianças que atingiram domínio parcial e satisfatório.

Na unidade IV referente ao conteúdo fauna (dos animais), antes das intervenções, verificou-se que 94% tinham conhecimento insuficiente da fauna de manguezais e mencionaram predominantemente apenas o caranguejo como elemento da biodiversidade desse ecossistema, e uns poucos mencionaram o siri e peixe. Após a intervenção obteve-se um percentual de 77% de domínio, podendo indicar uma rica biodiversidade animal, aparecendo nos desenhos inúmeras espécies animais que não apareceram no questionário inicial como: “*ostras, turus, garça, guará, colhereiro, sapos, guaxinins*” (sic) e outros mais.

Observa-se no geral que a proposta de educação ambiental que associa os trabalhos com cartilhas socioeducativas e metodologias ativas, contribuiu para uma maior consciência sobre a complexidade do papel ecológico desse ecossistema, por meio da representação da noção e existência de zonas; verificou-se uma maior apropriação da biodiversidade animal existente nos manguezais, assim como da biodiversidade vegetal, por meio da citação escrita dos nomes populares e científicos e seus elementos. Expressaram ainda uma boa noção do papel ecológico dos elementos constitutivos desse meio, assim como dos problemas ambientais que perpassam pela temática, e ainda uma boa empatia e afinidade do homem em preservar e cuidar do meio ambiente conforme depoimento das crianças: A1- “*Quando crescer quero ser biólogos e piloto*” (sic); A2- “*quero ser engenheira ambiental para cuidar dos manguezais*” (sic). Demonstrando assim que a pesquisa atingiu os objetivos propostos em prover uma educação ambiental que contribuiu-se para apropriação da fauna e flora local, na formação do sentimento de pertencimento, agregado a uma necessidade de aplicação de conhecimentos científicos que favorecem a preservação do ecossistema alvo de estudo, na busca por melhoria da qualidade de vida da comunidade local.

Os resultados confabulam com as afirmações de Layrargues (2004) acerca do papel da educação ambiental crítica na compreensão e resolução de problemas socioambiental fruto da relação homem e natureza, e na mudança de valores na formação do sujeito ecológico.

Ou seja, um tipo de subjetividade orientada por sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como

horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental (LAYRARGUES, 2004, p.18)

A partir dos resultados verificados na pesquisa, compreende-se que a maioria dos participantes adquiriram no mínimo boa ou excelente noção dos diferentes conteúdos da cartilha, sendo viável a assimilação e o ensino sistemático desses conceitos para essa faixa etária, desde que se façam as devidas transposições didáticas e adaptações.

Os resultados também dialogam com os achados de Santos e Lima (2021), os quais apresentam as cartilhas como recurso relevante para apropriação de conhecimento, assim como na discussão das questões socioambientais. Sugerindo assim, a inclusão da educação ambiental desde as séries iniciais do ensino fundamental, para a sensibilização e formação de uma consciência crítica quanto às questões ambientais, pois tal ação, pode contribuir para a transformação do meio em que os pequenos vivem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa de campo exploratória foi de grande valia para a coleta de dados essenciais para diagnóstico do campo, proporcionaram uma boa compreensão da estrutura, do funcionamento dos espaços do lócus da pesquisa, dos recursos e dos sujeitos colaboradores necessários ao sucesso do projeto de pesquisa, proporcionaram resultados relevantes para o entendimento das características do ensino de Ciências desenvolvido por professores atuantes no ensino fundamental em contexto Amazônico. Dando bom suporte para os processos de incrementação e inovação do PE, assim como para adaptações necessárias ao bom andamento das diversas fases da pesquisa.

A pesquisa-ação-colaborativa, por sua vez, contribui para a consolidação dos processos de planejamento, implementação e intervenção das ações de alta complexidade da pesquisa, na formatação de melhorias de práticas de ensino significativas para as crianças; contribuiu ainda para a sensação de segurança na execução do projeto, e para a ampliação da qualidade dos resultados e dos serviços prestados aos alunos em espaços não formais, pois cada colaborador pode somar com ações, ideias, materiais e outros na resolução de problemas ao longo do desenvolvimento do projeto.

Diante dos impactos ambientais vividos pela região Amazônica, no presente contexto histórico-político revelados pelas mídias contemporâneas, fruto das atividades econômicas diversas, como a mineração, pecuária, extração ilegal de madeira, outras ações advindas da expansão urbana e intervenção antrópica como, os problemas ambientais que esta pesquisa de

campo registrou, apesar de Primavera ter uma vasta linha de manguezais, pouco mais de quatro sítios, constatou-se que, tanto no contexto escolar como em espaços não formais de educação ambiental do município em questão, ainda tem poucos trabalhos sendo realizados no campo da educação ambiental para o uso sustentável desse ecossistema.

Verificou-se que no contexto informal, isto é, da secretaria de meio ambiente nestes três últimos anos, não se achou trabalhos ou projetos voltados para a educação ambiental e preservação dos manguezais em Primavera, apenas ações de fiscalização em campo para apreensão e realocação das espécies em situação de risco, com exceção das ações promovidas em parceria com essa pesquisa. As ações de educação ambiental em contexto escolar ainda são ações pontuais e esporádicas, necessitando de um maior envolvimento dos agentes públicos governamentais, das instituições de ensino superior e de educadores, na consolidação do direito a uma educação ambiental para a cidadania.

Necessita-se de projetos que articulem as diferentes instituições de ensino formal e não formal atuando de forma colaborativa na produção de conhecimentos para o desenvolvimento social na melhoria da qualidade de vida das comunidades da região Amazônica. O PE por sua vez demonstrou ser um instrumento de boa utilidade para fomentar discussões, no campo da conservação dos recursos naturais da região Amazônica.

Os resultados com a cartilha, demonstraram que tal material trabalhado estrategicamente dentro de um método, tem potencial na construção de aprendizagens significativas, no atendimento de aplicação à vários fins e a diferentes públicos, visto que a cartilha produzida, concentra conteúdos científicos distintos, que contribui para reflexões sobre problemas ambientais em contexto amazônico, levanta e problematiza discussões em direção a manutenção da vida de diferentes espécies da fauna e flora local na garantia de padrão de qualidade de vida às gerações atuais e futuras, podendo assim dar suporte a educadores e profissionais de áreas afins comprometidos com a educação ambiental. Serve de outra forma, como um elemento consultivo, norteador e problematizador, facilitando processos interventivos no campo do ensino de ciências e da educação ambiental para conservação dos ambientes de manguezais. De toda forma, facilitou o alcance dos objetivos fins de aprendizagem traçados inicialmente para as intervenções junto às crianças.

As intervenções pedagógicas junto às crianças no que concerne a cartilha sobre o viés das metodologias ativas, expressaram um salto significativo na apropriação de conteúdos da fauna e flora local por crianças do 5º ano. Entende-se que a aprendizagem baseada em problemas é uma metodologia ativa, que permite o desenvolvimento de um ensino de ciências para o

exercício da cidadania, pois suas etapas formativas abriram espaço para a participação ativa dos sujeitos junto às comunidades locais.

Os resultados dos questionários desenvolvidos com os professores, revelaram uma demanda relevante de profissionais com dificuldades técnicas-metodológicas no que concerne ao ensino de ciências proposto pela BNCC de 2017. Compreende-se que a ABP tem potencial no atendimento dos pressupostos da BNCC, que prevê o envolvimento da escola com ações solidárias na promoção de conhecimento que contribui para a produção da qualidade de vida pela resolução de problemas locais. Isso porque a ABP traz em seu bojo uma estrutura que prevê momentos reflexivos sobre conteúdos científicos contextualizados aos problemas sociais do cotidiano das crianças, permitindo o desenvolvimento de conteúdos atitudinais de boa aplicação na vida prática do indivíduo inserido em sociedade, favorecendo o processo de re-contextualização do papel da escola de forma a dar retornos à comunidade em seu torno. Além disso, contribui para a ampliação do envolvimento e interesse das crianças, também na formação de aprendizagens significativas.

A pesquisa ainda demonstraram ainda um número significativo de educadores que demandam por produtos educacionais regionalizados e contextualizados com as problemáticas municipais, que concentrem os conteúdos dos biomas locais, expressando assim um campo fértil e promissor para investidas de propostas de pesquisa e pesquisadores, que favoreça a apropriação dos ecossistemas do nordeste paraense, de modo a contribuir com experiências mais contextualizadas com as demandas municipais, e para a apropriação e compreensão dos biomas locais por essas comunidades

Entende-se que a pesquisa em questão contribuiu para a ampliação das discussões de metodologias ativas aplicadas ao ensino de Ciências desenvolvido no ensino fundamental, para produção de aprendizagens significativas; na expressão de métodos para a construção de produtos educacionais regionalizados e contextualizados com a resolução de problemas locais, conforme prevê a resolução nº 02 CNE de 2017.

No geral a pesquisa proporcionou a ampliação das discussões rumo à compreensão e a consolidação de conhecimentos científico conceituais, práticos e sociais, acerca dos problemas e da conservação dos ecossistemas de manguezais em Primavera, e também, favoreceu a compreensão de estratégias de educação ambiental colaborativas entre escola, associações sem fins lucrativos e poder público municipal, em espaços não formal para preservação de biomas da região Amazônica.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Rita; SANTOS, Marcos; MAIA, Rafaela. **Estratégias para educação ambiental sobre o ecossistema manguezal na educação básica**. Revbea, São Paulo, V.16, No5:115-133, 2021.

ALMEIDA, Renato; CORETS, Elaine; JUNIOR, Clemente Coelho. **Os maravilhosos manguezais do Brasil**. Instituto Bioma Brasil. Cariacica: IBB, 2009.

ALMEIDA, Eduardo Vianna de. **Manual para Estudo das Larvas do Caranguejo Uçá - Projeto Caranguejo Uçá (Petrobrás Ambiental) - ONG Guardiões do Mar, São Gonçalo - RJ, 2014.**

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prático**. (Recurso eletrônico) Porto Alegre: penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. -São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Código Florestal Lei Nº 12.651. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, de 25 de maio de 2012**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acessado em 07/11/2021.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental Lei No 9.795. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, DE 27 DE ABRIL DE 1999**. Disponível http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acessado em 07/11/2021.

BRASIL. **Bases Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf Acessado em julho de 2021, cap. 4.3, pág. 321 à 343.

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 2, De 22 De Dezembro De 2017**. Brasília: MEC, 2017 pág 09. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZE MBRODE2017.pdf. Acessado em julho de 2021.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

COSTA, Ellen Moreira da; LORENZETTI, Leonir. **A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos**. RBECM, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 11-47, jan./jun. 2020.

DEBALD, Blasius org. **Metodologias Ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Recurso eletrônico. Porto Alegre: Penso, (2020)

DIAS, Érika; RAMOS, Mozart Neves. **A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares.** Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.30, n.117, p. 859-870, out./dez. 2022.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Volume 14 | Nº 1 | Pág. 268 a 288 DOI <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404> | 2017.

DOURADO, Luís; SOUZA, Samir Cristino. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo.** DOI: 10.15628/holos.2015.2880 HOLOS, ISSN 1807- 1600. Ano 31, Vol. 5, p. 182, 2015. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880>. Acessado em 07/11/2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** Ed.55ª Paz e terra RJ, 2017.

GOLDBERG, Luciane; FROTA, Ana Maria Monte Coelho. **O desenho infantil como escuta sensível na pesquisa com crianças:** inquietude, invenção e transgressão na elaboração do mundo. Rev. Humanidades, Fortaleza, v. 32, n. 2, p. 172-179, jul./dez. 2017

HORIKAWA, Alice. Yoko. **Pesquisa Colaborativa:** uma construção compartilhada de instrumentos. Revista Intercâmbio. São Paulo, v. 18, p. 22-42, 2008.

IBGE. **População do último censo do município Primavera-PA.** 2019. Retirado do site: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/primavera.html>. Acesso em 21 /11/2022.

ICMBIO. **Atlas dos Manguezais do Brasil** / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Ministério do Meio Ambiente- MMC; Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade.** In Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, n. 118, março/ 2003. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em 20/03/2022.

LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira.** Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 156 p.; 28cm, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito Além da Natureza: Educação Ambiental e Reprodução Social in: Loureiro, C.F.B.; Layrargues, Philippe Pomier. & Castro, R.C. De (Orgs.) **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental.** São Paulo: Cortez. p. 72-103. 2006.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Mapeando as macro-tendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Contemporânea no Brasil.** VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental” A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil Ribeirão Preto, setembro de 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação, Emancipação e Sustentabilidade: Em Defesa De Uma Pedagogia Libertadora Para A Educação Ambiental. p.85- IN: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio Silva; ALVES, Neila Guimarães (org). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores** – Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 04, 2001.
<https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf> Acessado em 12/01/2021.

LOUREIRO, Carlos Frederico; TORRES, Julia Rezende. **Educação ambiental: Dialogando com Paulo Freire**. 1 edição. São Paulo: Editora Cortez, 2014.

MAIA, Rafaela Camargo; SILVA, Roberto Jackson Rodrigues. **Efetividade de Ações Práticas de Educação Ambiental para o Ecossistema Manguezal no Ensino Fundamental**. Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v. 14, n. 4, p. 95 - 106, ago. 2020.

MAIA, Rafaela Camargo; Sousa, Kamila Nara Silva; Benevides, Jorgeana De Almeida Jorge; Amorim, Veruska Guilherme, Sousa, Regina Maria. **Efetividade Impactos Ambientais em Manguezais no Ceará: Causas e Consequências**. Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v.13, n. 5, p. 69 - 77, dez. 2019 Artigo submetido em 01 set. 2019 e aceito em 24 dez. 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. (Série Manuais Acadêmicos).

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Edgar Morin; tradução Eloá Jacobina. - 8a ed., 1921- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

NASCIMENTO, Flávia Nessrala. **Aulas de campo: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica**. Dissertação de Mestrado, Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Vitória, 2015.

OLIVEIRA, Sheyla Costa de; LOPES, Marcos Venícios de Oliveira; FERNANDES Ana Fátima Carvalho. **Construção e validação de cartilha educativa para alimentação saudável durante a gravidez** Rev. Latino-Am.;22(4):611-20, Enfermagem jul.-ago. 2014.

PINHEIRO, Marcelo Antônio Amaro; TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini (Org.) **Educação Ambiental sobre Manguezais**. São Vicente: Campus do Litoral Paulista – Instituto de Biociências, 2018.

SANTOS, Ana Lucia Gomes dos; LIMA, Nádia Gilma Beserra de. **Biogeografia dos manguezais: ocorrência, área de distribuição e diversidade de espécies**. XIV Encontro Nacional de pós-graduação e pesquisa em Geografia. ISSN: 21758875. 10 à 15 de outubro de 2021.

SANTOS, José Emiliano; LIMA, André Suêlto Tavares. **Elaboração, aplicação, avaliação e validação do produto educacional**: cartilha ambiental – resíduos sólidos no contexto da educação profissional e tecnológica. Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica, v. 2, n. 21, e 11149, p. 2 de 17 CC BY 4.0 | ISSN 2447-1801 | 2021.

SILVA, Vania Fernandes; BASTOS, Fernando. **Formação de Professores de Ciências**: reflexões sobre a formação continuada. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, ISSN 1982-153, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012.

SOUZA, Amanda Cordeiro de Melo; SANTOS, Klyvia Leuthier dos; GUIMARÃES, Walma Nogueira Ramos. **ÁGUA E CIDADANIA: CONSTRUÇÃO DE CARTILHA DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar, Matinhos, ISSN 1983-8921 v. 11, n. 2, p. 84-91, jul./dez. 2018

SCHMIDT, Anders Jensen; BEMVENUTI, Carlos Emílio; DIELE, Karen. **Sobre a Definição da Zona de Apicum e sua Importância Ecológica para Populações de Caranguejo-Uçá *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763)**. Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE - v. 19, n. 1, p. 9-25, 2013.

SELBACH, Simone. **Ciências e didática**- Coleção como bem ensinar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIMITH, Darlan J. B; FREITAS, Ádria C; GOMES, Cleidson P; FERNANDES, Marcus E. B. **Vivendo entre a terra e o mar: Um pouco sobre a história de vida do caranguejo-uçá nos manguezais**. Instituto Peabiru e pela Associação Sarambuí. UFPA. Disponível: <https://manguesdaamazonia.org.br/>. Acessado em 2022.

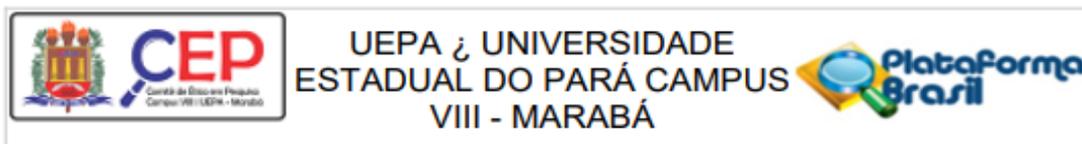
TRIPP, David. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

WESTBROOK, Robert B; TEXEIRA, Anízio. **John Dewey**. Coleção De Educadores Do Mec- Domínio público. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massagana, 2010. <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf> Acessado em 4/08/2020.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências**: aspectos históricos e diferentes abordagens. Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.13 | n.03 | p.67-80 | set-dez | 2011. <https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-0067.pdf> Acessado em 4/08/2020.

ANEXOS

ANEXOS A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MANGUEZAIS: Uma proposta de ensino de Ciências e educação ambiental baseada em problemas desenvolvida em nível fundamental

Pesquisador: CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55479622.2.0000.8607

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Pará - Campus VIII

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.304.307

Apresentação do Projeto:

O ensino de ciências intencional baseado numa educação ambiental que busque a resolução de problemas contextualizados com região Amazônica expressa um caráter transformador em direção de uma formação para cidadania rumo a construção de uma educação de qualidade em serviço da sociedade. Os ecossistemas de manguezais, em especial, merecem potencial respeito nas discussões ambientais em salas de aula do ensino fundamental, dado o seu papel na preservação e produção de inúmeras espécies aquáticas, na contenção do solo e avanço das águas junto às terras imersas. Dada a importância de tal, a proposta em questão caracterizada como uma pesquisa-ação, tem por objetivo contribuir de forma preventiva com a Educação Ambiental de alunos do ensino fundamental de uma escola pública no Município de Primavera/PA marcada por um vasto território de manguezais. Assim, a partir da construção e aplicação de uma cartilha paradidática acerca das problemáticas encontradas nos manguezais desse município, busca-se promover a conscientização de forma preventiva sobre os cuidados e a necessidade de conservação desse ecossistema. Pautada nos referenciais teóricos contemporâneos adequados a pesquisa, espera-se, além da conscientização ambiental dos jovens alunos, gerar um produto didático para utilização em contexto escolar amazônico cujos resultados serão publicados em revistas indexadas, que visem a discussão de estratégias no campo de ensino de ciências.

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº M Agrópolis do Inara

Bairro: AMAPA

CEP: 68.502-100

UF: PA

Município: MARABA

Telefone: (94)3312-2103

E-mail: cepmaraba@uepa.br

ANEXO B**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE)**

Aos técnicos da SEMMADERUS, Diretor e professores da escola E.M.E.F Manoel Antônio Leite.

Eu, _____, residente e domiciliado na _____, portador da Cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF _____ nascido (a) em ____/____/_____, estou sendo convidado(a) a participar da pesquisa denominada “**Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará:** uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental.” que será desenvolvida por CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA, sob a orientação do Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior.

A pesquisa tem por objetivo elaborar uma Cartilha educativa socioambiental, que retrata a problemática dos ecossistemas de manguezais, como o Defeso do Caranguejo e sua importância na subsistência dos cidadãos de Primavera– Pará, para posterior intervenção pedagógica na E.M.E.F. Manoel Antônio Leite e assim poder contribuir com ações de aprendizagens conceituais e cívica, traçando novos hábitos sustentáveis entre os estudantes que residem em Primavera e espaços de manguezais. Além disso, a proposta de pesquisa apresentada subsidiará a construção da dissertação de Mestrado da Pesquisadora proponente, e sua publicação em artigos de revistas e eventos científicos.

Os encaminhamentos da pesquisa serão respaldados nas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e avaliado e acompanhado pelo Comitê de Ética e Pesquisa – CEP Humanidades. O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP - é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições de Ensino Superior que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses, integridade e dignidade dos sujeitos da pesquisa e para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa maneira, a pesquisa não causará nenhum risco à integridade física, psicológica, social e intelectual dos entrevistados, sendo suas participações voluntárias, nesse sentido o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações sobre as atividades solicitadas pela pesquisadora, tendo a liberdade de desistir ou de interromper sua colaboração a qualquer momento em que desejar.

Os benefícios da pesquisa estão em acrescentar à literatura dados referentes à educação socioambiental acerca dos ecossistemas de Manguezais em Primavera, direcionando as ações voltadas para a promoção de uma educação de qualidade contextualizada com as problemáticas da geografia local.

Toda participação e colaboração na pesquisa é voluntária, sem remuneração nenhuma, ou qualquer tipo de recompensa, e ocorrerá por meio de entrevista e observações participantes, permitidos pelos registros fotográficos e gravações. Por se tratar de uma pesquisa de caráter acadêmico, e gerar resultados para a publicação da dissertação da mestranda pesquisadora,

solicita-se sua autorização para publicação dos dados na pesquisa, porém qualquer material que indique a sua participação não será publicado sem a sua permissão.

Informamos que essa pesquisa buscará minimizar os riscos dos participantes se sentirem desconfortáveis durante a execução do projeto de pesquisa, dessa forma terão total autonomia no desenvolvimento das suas atividades profissional ao longo da pesquisa e a plena liberdade para expressar suas ideias ou opiniões, pois em qualquer situação de constrangimento, este será contornado com o resguardo das identidades dos participantes, com uso de pseudônimos ou por meio da preservação das informações sigilosas, sendo todos tratados por parte da pesquisadora, com padrões profissionais de total confidencialidade unicamente para fins acadêmicos.

Quanto ao risco da perda de sigilo, dos vídeos ou gravações dos encontros, os mesmos serão armazenados em drive e pasta própria em caráter sigiloso para inibir o risco de circulação, e usados unicamente com a intenção de transcrever os momentos de intervenção necessários à construção do conhecimento da pesquisa. Cabe ressaltar, que apenas a pesquisadora e o orientador terão acesso aos dados da pesquisa, sendo somente transcritas informações de caráter científico e não as de caráter pessoal ou sigiloso. Também uma cópia deste consentimento será informado e arquivado no curso de Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do estado do Pará, e outra será fornecida a você.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, estando a total disposição para os esclarecimentos, deixando meios de contato no TCLE (termo de consentimento...) que receberá. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação no estudo não acarretará custos para você e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Caso necessite de maiores informações sobre a pesquisa, favor entrar em contato com a Pesquisadora Responsável: Carla Caroline Rocha Sarmiento. Endereço: Av. Bartolomeu dos Santos N°293, Bairro: São Benedito, CEP: 68707-000 - Primavera-PA. Contato (91) 9362-2035. E-mail: carla.sarmiento@aluno.uepa.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo da pesquisa, manifesto meu livre consentimento em participar desta pesquisa de cunho científico e autorizo a publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Carla Caroline Rocha Sarmiento

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do(a) Participante da Pesquisa

Primavera-PA, ____ de _____ de 20__.

ANEXO B

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Para crianças e adolescentes (maiores que 6 anos e menores de 18 anos) e para legalmente incapaz.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “**Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará:** uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental.”, que está sendo desenvolvida por Carla Caroline Rocha Sarmiento, telefone (91) 99362-2035, E-mail: carla.sarmiento@aluno.uepa.br, Curso de Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará, sob a orientação do Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Júnior, telefone (91)98107-3956, E-mail: alcindo@uepa.br.

Qual o objetivo deste estudo?

É elaborar e aplicar uma cartilha sócio-educativa que aborda problemáticas, saberes e práticas que envolvam o ecossistema de manguezal. Trata-se de uma estratégia didática para o ensino de Ciências e educação ambiental baseadas em problemas locais, que busca contribuir com ações de aprendizagens conceituais científicas que favorecem a formação do pensamento crítico-reflexivo e cívica, traçando novos hábitos sustentáveis entre os estudantes e meio ambiente. Além disso, a proposta de pesquisa apresentada subsidiará a construção da minha dissertação de Mestrado, e sua publicação em artigos de revistas e eventos científicos.

Com onde e com quem a pesquisa será realizada?

A pesquisa acontecerá na E.M.E.F. Manoel Antônio Leite com os alunos e professores do 4º e 5º ano/ 9 que residem no município de Primavera.

De que forma a pesquisa será realizada?

A pesquisa está estruturada em duas etapas. A primeira etapa iniciará com a observação em sala de aula e estruturação de uma cartilha de educação ambiental com os problemas que perpassam pela temática dos manguezais. A segunda etapa será realizada no ano de 2022, de forma presencial em sala de aula regular de ensino, ou em formato online em caso de isolamento social em contextos pandêmicos, por meio de ferramentas virtuais como: WhatsApp, Google meet, entre outros. Nesse segundo momento os encontros serão realizados durante o período das aulas letivas regulares e das aulas de Ciências das crianças, dentro do intervalo de duas semanas a um mês no máximo.

O que será usado para desenvolver a pesquisa?

A pesquisadora utilizará um diário de campo para anotar o desenvolvimento dos alunos em cada atividade formativa; assim como um mapa conceitual acerca dos conteúdos estudados pelos alunos, será antes e após a intervenção pedagógica os com os mesmos, o qual será utilizado como uma ferramenta de avaliação da aprendizagem.

Quais os riscos e benefícios da pesquisa?

O trabalho em questão não expressa risco algum aos seus participantes, pois será desenvolvido no próprio ambiente escolar, tendo por compromisso minimizar os riscos de desconfortos ou constrangimentos dos estudantes ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, visto que, os mesmos terão autonomia no desenvolvimento das atividades propostas para expressar suas ideias ou opiniões.

A pesquisa gerará benefícios acerca da formação de aprendizagem significativas no que concerne à apropriação de conceitos científicos da fauna e flora local, ao oportunizar conteúdos educativos mais próximos das problemáticas do seu contexto social dos educandos, assim como para a formação cidadã das crianças, na busca do desenvolvimento de uma consciência de conservação ambiental e dos sentimentos de pertencimento e valorização dos espaços locais do ecossistema do manguezal, um ambiente que por sua vez é riquíssimo de elementos para grandes debates no contexto educacional da região Amazônica, o que de certa forma contribuirá para o desenvolvimento de relações ecológicas mutualistas entre homem e meio ambiente em Primavera, assim como favorecerá à alfabetização científica. Tal temática ampliará as discussões e divulgação dos ecossistemas dos espaços locais de Primavera/PA.

Como será a divulgação da pesquisa?

Por ocasião da publicação dos resultados em revistas científicas, seu nome será mantido em sigilo absoluto, cabe ressaltar, que apenas a pesquisadora manipulará vídeos, fotos, gravações, e os outros instrumentos das transcrições que serão analisadas sobre os momentos de intervenção da pesquisa. No entanto, serão controlados garantindo a manutenção e a preservação das identidades dos participantes, com total confidencialidade por parte da pesquisadora, tal conduta expressa a intenção de não revelar ou compartilhar as informações com outras pessoas que não estejam vinculados ao programa de mestrado e a produção do conhecimento científico.

É preciso pagar para participar da pesquisa? Como posso deixar de participar da pesquisa?

Seus pais não precisam pagar nada para que você participe desta pesquisa. E você também não receberá nada para participar. Você tem todo o direito, de se recusar participar de qualquer dinâmica da pesquisa e sair a qualquer momento que nada vai acontecer e ninguém vai ficar chateado com você.

Se houver dúvida, como faço?

Qualquer dúvida pode ser sanada por meio de perguntas presencial, via ligação telefônica, ou mensagens de texto via whatsapp, ou e-mail supra citado.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu declaro que li o termo junto a pesquisadora, que a mesma tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Declaro ainda que entendi as coisas boas e ruins referentes a pesquisa.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não”, desistir de forma que ninguém vai ficar com raiva de mim, podendo receber uma cópia deste termo de assentimento se achar necessário.

Dessa maneira declaro que:

() Sim, aceito participar da pesquisa intitulada “**MANGUEZAIS: Uma proposta de ensino de Ciências e educação ambiental baseada em problemas desenvolvida em nível fundamental**”.

() Não aceito participar da pesquisa supracitada.

Primavera/ Pa _____ de _____, 20 ____

Assinatura do menor

Carla Caroline Rocha Sarmiento

Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO C**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Para os responsáveis dos adolescentes

(De acordo com a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012)

Você na figura da sua criança está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: **Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará**: uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental.

A pesquisa será realizada por Carla Caroline Rocha Sarmiento, aluna do Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará. Sua participação na referida pesquisa será no sentido de desenvolver diferentes atividades nas aulas de Biologia, participando dos processos de intervenção pedagógica exercida em sala de aula regular dos alunos do 4º e 5º ano. Tendo como objetivo a coleta de informações, para experimentar metodologias ativas no ensino de ciências e investigar as contribuições do uso de uma cartilha paradidática de educação ambiental pautada na biodiversidade dos mangues e suas problemáticas.

Considerando o contexto pandêmico, solicitamos a sua colaboração em permitir que sua criança participe da pesquisa em sala de aula em caso das aulas presenciais ou em caso de escalonada na escola, seguindo o modelo de ensino híbrido, ou ainda em casos de medidas de Distanciamento social, seguindo o modelo de ensino remoto, utilizar ferramentas virtuais como: WhatsApp, Google meet, entre outros.

A pesquisa propõe elaborar e aplicar uma cartilha sócio-educativa que aborda problemáticas, saberes e práticas que envolvam o ecossistema de manguezal. Trata-se de uma estratégia didática para o ensino de Ciências e educação ambiental baseadas em problemas locais, que busca contribuir com ações de aprendizagens conceituais científicas que favorecem a formação do pensamento crítico-reflexivo e cívica, traçando novos hábitos sustentáveis entre os estudantes e o meio ambiente. Além disso, a proposta de pesquisa apresentada subsidiará a construção da minha dissertação de Mestrado, e sua publicação em artigos de revistas e eventos científicos.

Nesse sentido, a pesquisadora também solicita sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área da educação e publicar em revista científica nacional

e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa buscará minimizar os riscos dos participantes se sentirem desconfortáveis durante sua participação, visto que, os mesmos terão autonomia no desenvolvimento das atividades propostas para expressar suas ideias ou opiniões. Quanto ao risco da perda de sigilo, os vídeos dos encontros nos ambientes virtuais (Google Meet) deverão ser gravados, e posteriormente baixados para minimizar qualquer risco de circulação.

Cabe ressaltar, que apenas a pesquisadora e o orientador terão acesso aos materiais coletados ao longo da pesquisa como (vídeos, fotos e outros) servindo unicamente toda e qualquer transcrição para fins acadêmicos, garantindo preservação e o sigilo das identidades dos participantes por parte da pesquisadora, tratando- os com total confidencialidade.

Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto da pesquisa em qualquer tempo que desejar, dessa forma se disponibiliza os contatos no TCLE (termo de consentimento...) que receberá, para maiores esclarecimentos. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária (sem compensação financeira), da mesma forma a participação no estudo não acarretará custos para você e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no curso de Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do estado do Pará, e outra será fornecida a você.

Eu, _____ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O pesquisador certificou-me de que todos os dados desta pesquisa são confidenciais.

Em caso de dúvidas poderei chamar os pesquisadores responsáveis Alcindo da Silva Martins Júnior (orientador da mestranda/pesquisadora) no telefone (91)98107-3956, E-mail: alcindo@uepa.br e Carla Caroline Rocha Sarmento no telefone (91) 99362-2035, E-mail: carlacaroline.rocha27@gmail.com ou o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Data: ____/____/____

Assinatura do Participante

Carla Caroline Rocha Sarmento

Data: ____/____/____

Assinatura do Pesquisador¹

Alcindo da Silva Martins Júnior

Data: __/__/__

Assinatura do Pesquisador²**ANEXO D:****TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ -
(TCUISV)**

Título da pesquisa: Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará: uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental.

Pesquisadores Responsáveis: Carla Caroline Rocha Sarmiento e Alcindo da Silva Martins Junior. **Contato:** (91) 99362-2035 / e-mail: carla.sarmiento@aluno.uepa.br

Local de realização da pesquisa: EMEF. “Manoel Antônio Leite”

Eu, _____, portador(a) do CPF _____, AUTORIZO aos Pesquisadores Responsáveis Carla Caroline Rocha Sarmiento e Alcindo da Silva Martins Junior a utilizar minha imagem e som de voz, em todo e qualquer material de divulgação científica desenvolvido a partir da pesquisa: **Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará:** uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem e som de voz acima mencionada em todo território nacional e no exterior. DECLARO, portanto, que estou de acordo com essas imagens, que não violam os direitos de imagem e de privacidade do cedente, e que tenho ciência que este material constituído por imagens e sons poderão ser usados exclusivamente pela Pesquisadora: Carla Caroline Rocha Sarmiento, a fim de divulgar os resultados de sua pesquisa.

Este documento será assinado em duas vias de igual teor, uma com o pesquisador responsável e outra com o participante da pesquisa.

Primavera/PA, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) Cedente*Carla Caroline Rocha Sarmiento*Assinatura do Pesquisador Responsável¹*Alcindo da Silva Martins Junior*
Assinatura do Pesquisador Responsável²

ANEXO E**TERMO COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO E MANUSEIO DE DADOS (TCUD)**

Nós, Carla Caroline Rocha Sarmiento e Alcindo da Silva Martins Junior, vinculados a Universidade do Estado do Pará, pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado “**Ensino de ciências e Educação Ambiental para conservação dos Manguezais em Primavera, Pará:** uma cartilha baseada na problematização desenvolvida no ensino fundamental., declaramos, para os devidos fins, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial as Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

Nesse sentido, nos comprometemos com a utilização dos dados contidos nos instrumentos de coleta de dados (entrevistas, imagem e som) da E. M. E.F. Manoel Antônio Leite, que serão manuseados somente após receber a aprovação do sistema CEP-CONEP e da instituição detentora. Ao publicar os resultados da pesquisa, manter o anonimato das pessoas da Escola.

Nos comprometemos a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos nos questionários, bem como a privacidade de seus conteúdos, mantendo a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas, dessa forma não repassaremos à pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa, os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele.

Também nos comprometemos com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa, que necessite coletar informações, será submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados obtidos da pesquisa documental serão guardados de forma sigilosa, segura, confidencial e privada, por cinco anos, e depois serão destruídos.

Primavera/PA, ___ de _____ de 20__.

Carla Caroline Rocha Sarmiento

Carla Caroline Rocha Sarmiento

Alcindo da Silva Martins Junior

Alcindo da Silva Martins Junior

ANEXO F (Questionário para professores)

ORIENTAÇÃO SOBRE A PESQUISA: O trabalho vinculado ao programa de Pós-graduação em nível de mestrado em educação de Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA, é uma proposta da disciplina Estágio Supervisionado I, que tem por objetivo fazer observações participantes nas aulas de ciências para familiarização com o campo de pesquisa, e entendimento de metodologias e estratégias de ensino de ciências que possam somar para estruturação da dissertação de mestrado. A pesquisa tem por título “MANGUEZAIS- Uma proposta de ensino de Ciências e educação ambiental baseada em problemas desenvolvida em nível fundamental”, tal proposta dará suporte para construção de um produto educacional (uma cartilha) vinculada aos problemas e conhecimentos locais para posterior intervenção formativa em ano posterior com crianças do 4º e 5º ano.

Nome:

Turma:

Graduações:

Você considera importante um ensino de ciências pautado em problemas da realidade local. Justifique.

Considera relevante, o ensino e apropriação da fauna e flora dos espaços locais?

() Sim () Não. Justifique _____

Você alguma vez já ministrou aula sobre o ecossistema dos mangues com seus alunos?

() Sim () Não. Justif. _____

Você pode pontuar algumas das principais problemáticas que perpassam pelo ecossistema dos Manguezais em Primavera ou fora de Primavera?

Quais assuntos você considera relevantes para o ensino ciências no que concerne às problemáticas dos mangues à serem trabalhados com as crianças de Primavera?

Quais as principais estratégias ou metodologias utilizadas no ensino de ciências em sala de regular com as crianças do ensino fundamental? Se possível fazer uma breve descrição?

Você já usou alguma das metodologias de ensino de ciências abaixo descrita?

Cultura Maker. () Sim () Não.

Gamificação. () Sim () Não.

ABP (Aprendizagem baseada em problema) () Sim () Não.
 Método das Ilhas de Interdisciplinabilidade. () Sim () Não.
 Sala invertida () Sim () Não.
 Outros () Não () Sim. Quais: _____

Você gostaria de participar de um projeto colaborativo que contribua na formação e alfabetização científica de alunos na apropriação da fauna e flora do ecossistema dos espaços locais.

() sim () Não.

Justifique _____

Você acha viável o ensino das problemáticas dos mangues de Primavera no ensino fundamental? () sim () Não.

Justifique _____

Que proposições você daria para a construção de uma cartilha contextualizada com as problemáticas dos manguezais locais?

ANEXO G

(Questionário Dos Técnicos Da Secretaria De Meio Ambiente)

ORIENTAÇÃO SOBRE A PESQUISA: O trabalho vinculado ao programa de Pós-graduação em nível de mestrado em educação de Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA, é uma proposta da disciplina Estágio Supervisionado I, que tem por objetivo formar parcerias SEMED e SEMMADERUS, fazer observações participantes e se familiarização com o campo de pesquisa, entender o funcionamento de metodologias e estratégias de ensino para educação ambiental, que possam somar para estruturação da dissertação de mestrado. A pesquisa tem por título “MANGUEZAIS- Uma proposta de ensino de Ciências e educação ambiental baseada em problemas desenvolvida em nível fundamental”, tal proposta dará suporte para construção de um produto educacional (uma cartilha) vinculada aos problemas e conhecimentos locais para posterior intervenção formativa em ano posterior com crianças do 4º e 5º ano.

1. Quantas zonas ou áreas de manguezais há em Primavera?

() 01 zona () 02 zonas () 03 zonas () mais de 04 zonas.

Se mais quantas? Descreva ou especifique elas: _____

0. Quais principais problemáticas que perpassam pelos ambientes de manguezais em Primavera?

() depósito de resíduos sólidos () aterramento () esgotos

- descarte de óleos de embarcação queimadas
 povoamento e invasões. carcinoculturas
 extração de madeira extração ilegal de caranguejos
 construções ilegais
 outros. Quais: _____
-
-

0. Quais principais problemáticas que perpassam pelos usuários e espaços de manguezais em Primavera?

0. Quais os principais elementos do bioma de manguezais que se percebe em ameaça ou em situação de risco?

0. A SEMMADERUS em Primavera participa de algum programa ação governamental de educação ambiental voltados para a temática dos ambientes de manguezais?

não sim. Exemplifique algumas ações

0. Existem projetos ou trabalhos educativos de intervenção no cuidado de conservação dos manguezais de primavera. Quais suas principais estratégias?

não sim. Exemplifique algumas ações

0. Que problemáticas considera relevantes a serem incluídas em uma cartilha educativa para crianças do Ens. Fundamental relacionados aos manguezais.

0. Como a SEMMADERUS na figura dos técnicos poderiam contribuir com ações ou proposições de ações educativas a serem aplicadas numa escola pública de ensino fundamental.

0. Você gostaria de participar de um projeto colaborativo que contribua na formação e alfabetização científica de alunos do ensino fundamental na apropriação da fauna e flora do ecossistema dos espaços locais. Considera viável uma formação pelos técnicos da SEMMADERUS?

() não () sim. Que data seria adequada? ____/____/____

0. Dentro da temática de manguezais, o que você acharia interessante ser socializado em intervenção pedagógica com as crianças do Ensino Fundamental ??

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO
DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)**

ANEXO H: MODELO DE PLANO DE TRABALHO DE ESTÁGIO II (PTE)

Nome do mestrando: CARLA CAROLINE ROCHA SARMENTO	
Matrícula: 2021101751	Turma de estágio: 4º e 5º ANO/9
Disciplina: () Estágio Supervisionado I (X) Estágio Supervisionado II	
Professor Orientador: Dr. Alcindo da Silva Martins Júnior	
Linha de Pesquisa: Estratégia Educativa para o Ensino de Ciências Naturais na Amazônia.	
Título do Projeto de Pesquisa: MANGUEZAIS: Uma proposta de ensino de Ciências e educação ambiental baseada em problemas desenvolvida em nível fundamental.	

Local do Estágio: E. M. E. F. Manoel Antônio Leite

Data início: 01/03/2022

Data Término: 31/ 09/ 2022

Objetivos do Estágio

Objetivo Geral: Aplicar intervenção pedagógica de um produto educacional (PE), com alunos do 5º ano/9 na E.M.E.F. Manoel Antônio Leite, e assim contribuir com ações de aprendizagens conceituais e cívica, na busca por novos hábitos de sustentáveis entre os estudantes do Município de Primavera/PA, por meio de uma Cartilha educativa socioambiental, que retrata a problemática dos ecossistemas de manguezais, como o Defeso do Caranguejo e sua importância na subsistência desses cidadãos.

Objetivo Específicos:

- Aplicar atividade diagnóstica com os alunos do 4º ano/9 sobre a temática do ecossistema dos mangues. Sondar conhecimentos prévios dos alunos acerca da temática dos manguezais.
- Acompanhar, a partir da observação participante, os docentes no exercício da função de ensino da disciplina de ciências.
- Fazer intervenções pedagógicas presenciais e on-line em espaço formal e não formal de educação por meio de aula passeio e outras dinâmicas, (biblioteca, manguezais da cidade).
- Promover ações de ensino sistemático para a formação, apropriação de conceitos acerca dos manguezais das crianças de 5º ano/ 9
- Acompanhar, orientar e conduzir as ações dos alunos na aplicação dos conhecimentos para a resolução de problemas dos manguezais de Primavera/PA.
- Buscar suporte e parcerias na formação de professores pelos funcionários da secretaria de meio ambiente, com objetivo de aprofundamento de conhecimento da temática para os membros da comunidade escolar.

Ações que poderão ser desenvolvidas:

- Discutir e debater presencial e on-line com 5º ano/09 em sala de aula e ou ambiente virtual situações problemas dos manguezais, por meio da cartilha e recursos diversos.
 - Fazer consultas à alunos, à responsáveis, ou professores, outros sujeitos que se achar necessários para a boa execução e desenvolvimento do projeto formativo de pesquisa vinculado ao programa de pós- graduação PPGEECA.
- na formação de parcerias e autorização na formação de alunos no entendimento do ecossistema dos mangues, locais, tratando das problemáticas e possíveis soluções.
- Estruturar ações técnicas necessárias para a implementação e execução do pleno desenvolvimento do projeto de pesquisa formativo com as crianças do ensino fundamental, nível 5º ano/09.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Atividade	Período/Data	Carga Horária
-----------	--------------	---------------

Ajustes e encerramento da cartilha	01 março à 07/ Maio	4h
Visita para formação de parceria com a escola e entrega de ofício.	30 / Abril	2h
Reunião com pais de alunos para apresentação do projeto e dos termos TALE, TCLE e outros	01 a 15/ Maio	3h
Reuniões e acompanhamento de um docente a partir da observação participante.	02 Abril à 30/ Agosto	04h
Encontros de intervenção da cartilha junto aos alunos. Atividades extraclases.	02 Abril à 30/ Agosto	32h
Planejamento e implementação das ações no curso do projeto.	02 Abril à 30/ Agosto	03h
Coletas de Dados e Avaliação das aprendizagens de alunos.	01 à 30/ Agosto	03h
Total de Horas		49h

Primavera/ PA, 13 de Março de 2022.

Professor Orientador

Mestrando

ANEXO I: MODELO DE PARÓDIAS (MEDLEY)

Música 1: MARACANGALHA (Canção de Dorival Caymmi)

Eu vou estudar na Telha eu vou,
 Estudar sobre os manguezais eu vou...
 Estudar para preservar eu vou...
 Estudar com os meus amigos eu vou...
 E quem não quiser ir eu vou só...eu vou só... eu vou só...eeeeu vou só...
 se ninguém quiser ir eu vou só, eeeeu vou só... se ninguém quiser ir eu vou só...

Música 2: EMBARCA MORENA

Embarca menina embarca... molha pé e vem molhar a meia (bis)

Vimos de Primavera fazer barulho aqui na Telha...

Vimos de Primavera fazer barulho no mangalzeiro...

Música 3: A DANÇA SIRIÁ (Canção de Roberto Leal)

Siriá há meu bem Siriá há estava dormindo vieram me acordar (bis)

Se eu soubesse não ia pro mar pra tirar caranguejo do buraco

Se eu soubesse, não vinha do mar.

Pra tirar sarará do buraco.

Ah! Como é bom pescar aqui no mangal em noite de luar!

Ah! Como é bom pescar aqui no mangal em noite de luar!

Maçariquinho aqui do mangal como é que a mulher levanta a saia? (bis)

É assim, é assim, é assim o lê lê.

É assim que a mulher levanta a saia.

É assim, é assim, é assim o lê lê.

É assim que a mulher levanta a saia.

