



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS-PROFCIAMB
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LUCÍLIO LOPES MOTA

**DIVULGAÇÃO DA DÉCADA DAS CIÊNCIAS OCEÂNICAS NA COSTA PARAENSE
ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

BELÉM-PARÁ

2023

LUCÍLIO LOPES MOTA

DIVULGAÇÃO DA DÉCADA DAS CIÊNCIAS OCEÂNICAS NA COSTA PARAENSE ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Dissertação apresentado ao programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais-PROFCIAMB, da associada Universidade Federal do Pará-UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Ambiente e Sociedade

Orientador: José Eduardo Martinelli Filho.

Coorientadora: Sara Gurfinkel Marques de Godoy.

BELÉM-PARÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M917d Mota, Lucilio Lopes.

Divulgação da década das ciências oceânicas na costa paraense através da aplicação de uma sequência didática. /Lucilio Lopes Mota. — 2023.

92 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. José Eduardo Martinelli Filho

Coorientação: Prof^a. Dra. Sara Gurfinkel Marques de Godoy

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2023.

1. Ciência ambiental. 2. Educação ambiental-Pará. 3. Amazônia azul. 4. Área costeira. 5. ODS 14. I. Título.

CDD 372.35709811

LUCÍLIO LOPES MOTA

**DIVULGAÇÃO DA DÉCADA DAS CIÊNCIAS OCEÂNICAS NA COSTA
PARAENSE ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Dissertação apresentado ao programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais- PROFCIAMB, da associada Universidade Federal do Pará-UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Ambiente e Sociedade

Data da Avaliação: 29/09/2023

Conceito: APTO

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 JOSE EDUARDO MARTINELLI FILHO
Data: 22/11/2023 16:24:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador Prof. José Eduardo Martinelli Filho –
Doutor em Oceanografia Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 SARA GURFINKEL MARQUES DE GODOY
Data: 22/11/2023 22:24:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Sara Gurfinkel Marques de Godoy - Coorientadora
Doutora em
Ciências Ambientais
Universidade
Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 LUIZ FERNANDO DE CARLI LAUTERT
Data: 23/11/2023 08:58:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Luiz Fernando Carli Lautert - Examinador Externo
Doutor em Geografia Universidade Federal do Paraná

Documento assinado digitalmente
 DIONISO DE SOUZA SAMPAIO
Data: 22/11/2023 20:04:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dioniso Sampaio - Examinador Interno
Doutor em Biologia Ambiental Universidade Federal

AGRADECIMENTOS

Agradeço, A Deus, por ter sido o meu sustento todas as vezes em que a caminhada parecia árdua demais.

Aos meus pais, Nilde Lopes Mota e Luiz Nascimento Mota (*In memoriam*), irmãos e irmã, que mesmo distantes deste processo, sempre estiveram próximos, nas tentativas de erros e acertos me forneceram a base suficiente para que eu conseguisse chegar até aqui.

Aos professores pelo arcabouço teórico compartilhado e aos colaboradores do PROFCIAMB, fundamentalmente, secretária do curso Tatiane Mendes e bibliotecária do IG Lúcia de Sousa, pelo auxílio fornecido. Em especial, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Eduardo Martinelli Filho e Dr^a Sara Gurfinkel Marques de Godoy (Coorientadora), por toda as contribuições e por terem disponibilizado parte dos seus tempos para me orientarem.

As amigas Mirtes Brito, Cássia e Natália Pereira pelas orações e verdadeiro ombro amigo, por todo incentivo, compreensão, paciência e auxílio durante a caminhada do curso.

Agradeço a Agência Nacional de Águas e Saneamento básico (ANA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte à rede PROFCIAMB.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para essa grande jornada de felicidade, luta e paz.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O litoral do estado do Pará é formado de rico mosaico ecossistêmico, predominando restingas e mangues influenciados pelo rio Amazonas, além de canais e ilhas. A região possui elevada biodiversidade, requerendo urgente proteção, pois é afetada por impactos ambientais como assoreamentos, erosão, sobrepesca e depleção dos manguezais. Neste sentido a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (Década do Oceano - 2021 a 2030), focando para Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 14 (Vida na Água), da Agenda 20-30. Entretanto, uma problemática muito observada atualmente se refere a pressão antropogênica e suas consequências para a zona costeira. Direcionado a promoção do ensino sustentável oceânico para escolas públicas da região, utilizamos uma metodologia qualitativa-quantitativa no município de São João da Ponta, aproveitando a especificidade regional. Para o intuito do projeto foi utilizado pedagogicamente e didaticamente o oceano como tema gerador na linguagem Freiriana em sala de aula, buscando sempre trazer a zona costeira adjacente para a realidade dos discentes. Para validar a pesquisa, desenvolvemos como produto uma cartilha da cultura oceânica, utilizada dentro de uma sequência didática, inspirada em material original da UNESCO e adaptada para a cultura oceânica costeira da região. Em sala de aula, um questionário com 10 questões sobre a temática oceânica foi aplicado antes e depois da execução das aulas. Foram escolhidas 2 turmas do 9º ano (A e B) de uma mesma escola, sendo que em uma foi aplicado o questionário e realizado seis aulas e na outra foram aplicados o questionário e as mesmas aulas com o apoio da cartilha da cultura oceânica. Após análise estatística do questionário respondido pelas turmas, foi observado que na Turma A, onde foi apresentada a cartilha, ocorreu um aumento significativo de acertos, em relação a Turma B. Isto indicou a relação positiva entre o uso da cartilha nas aulas como ferramenta fundamental para auxílio no ensino e divulgação da década da ciência oceânica.

Palavras-chave: ciências ambientais; ODS 14; área costeira; mitigação; Pará; Amazônia azul.

ABSTRACT

The Pará state coast is formed by a rich mosaic of ecosystems, predominantly consisting of sandbanks and mangroves influenced by the Amazon River, as well as channels and islands. The region boasts high biodiversity and requires urgent protection due to environmental impacts such as siltation, erosion, overfishing, and mangrove depletion. In this context, the United Nations (UN) launched the Decade of Ocean Science for Sustainable Development (Ocean Decade - 2021 to 2030), with a focus on Sustainable Development Goal 14 (Life Below Water) of the 2030 Agenda. However, a pressing issue observed today relates to anthropogenic pressure and its consequences on the coastal zone. With the aim of promoting sustainable ocean education for public schools in the region, we employed a qualitative-quantitative methodology in the municipality of São João da Ponta, taking advantage of the regional specificity. For the project's purpose, the ocean was pedagogically and didactically used as a generative theme in the Freirean language in the classroom, always seeking to connect it to the students' reality in the adjacent coastal zone. To validate the research, we developed a booklet on ocean culture, used within a didactic sequence inspired by original UNESCO materials but adapted to the coastal ocean culture of the region. In the classroom, a questionnaire with 10 questions on ocean-related topics was administered before and after the execution of the lessons. Two 9th-grade classes (A and B) from the same school were chosen, with one class having the questionnaire and six lessons, and the other class having the questionnaire and the same lessons with the support of the ocean culture booklet. After a statistical analysis of the questionnaires answered by the classes, it was observed that in Class A, where the booklet was introduced, occurred there was a significant increase in correct answers compared to Class B. This indicated a positive relationship between the use of the booklet in lessons as a fundamental tool for teaching and promoting awareness of the Decade of Ocean Science.

Keywords: environmental sciences; SDG 14; coastal area; mitigation; Pará; blue Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Princípios da literacia do oceano com o currículo escolar adaptado da Cultura Oceânica para todos.....	20
Figura 2 – Municípios costeiros do estado do Pará.....	26
Figura 3- Reflexão multidisciplinar e crítica do oceano, adaptado da Cultura Oceânica para todos (UNESCO).....	34
Figura 4- Mesorregião Nordeste Paraense e Microrregião do Salgado	41
Figura 5- Temas e temáticas relacionadas ao oceano na sala de aula, adaptados do Instituto Maré da Ciência.....	44
Gráfico 1- Representação da aplicação do questionário antes da execução da aula e da cartilha da sequência didática nas Turmas.....	52
Gráfico 2- Turma A: Antes e Depois da S. D.....	53
Gráfico 3- Turma B: Antes e Depois.....	54
Gráfico 4- Resultado de barra do questionário depois da aplicação nas turmas.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

AC Aplicação do Conhecimento

AMP Área de Monitoramento Permanente

COI Comissão Oceanográfica Intergovernamental

Dr^a Doutora

Dr. Doutor

IBAMA Instituto Brasileiro do e dos Recursos Renováveis

EA Educação Ambiental

ER Estudo da Realidade

FAO Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

NOAA Administração Oceânica e Atmosférica Nacional

MMA Ministério do Meio Ambiente

Msc Mestre

OC Organização do Conhecimento

ODS Objetivo do Desenvolvimento Sustentável

ONU Organização das Nações Unidas

PCN'S Parâmetros Nacionais Curriculares

PCNEM Parâmetros Nacionais Curriculares para o Ensino Médio

PRONEA Programa Nacional de Educação Ambiental

PNMA Política Nacional de Meio Ambiente

PNUMA Programa da Nações Unidas para o Meio Ambiente

SD Sequência Didática

SEMA Secretaria Especial de Meio Ambiente

SEPLAN Secretaria de Planejamento Estado do Pará

UFPA Universidade Federal do Pará

UNESCO Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura.

RESEX Reserva Extrativista

RESEX MAR Reserva Extrativista de Marinha

ZEE Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 O ensino da ciência e a educação ambiental	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos específicos	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 A importância da costa oceânica do nordeste paraense	22
3.2 O oceano como tema gerador	27
3.3 Currículo, produtos didáticos e ensino de ciências	30
4 METODOLOGIA	36
4.1 Produto educacional didático pedagógico	38
4.2 Público-alvo	39
4.3 Área de estudo	39
4.4 A temática oceânica e o Sequência Didática	41
4.5 Etapas da Sequência Didática	45
4.5.1 Aula expositiva sobre o Tema Gerador “Oceano”	45
4.5.2 Pesquisa de conhecimento	47
4.5.3 Análises estatísticas (metodologia)	48
5 RESULTADOS	49
5.1 Análises estatísticas	49
6 DISCUSSÃO	55
7 CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A	68
APÊNDICE B	86
APÊNDICE C	90

1 INTRODUÇÃO

A área do Salgado Paraense se localiza no litoral nordeste do estado do Pará. Esta região é recortada por rios e canais de maré e a dinâmica local ocorre segundo a macromaré, com a presença de imensos manguezais, com processos de erosão e progradação gerando uma fisiografia dinâmica (Rossetti, 2008). O Salgado Paraense possui uma área de aproximadamente 82.600 km² (MMA,1997) de relevo plano e suavemente ondulado com direção NW-SE, onde se estende por longos 600 km de costa entre a foz do rio Pará e do Gurupi (Souza Filho; El-Robrini, 1997).

O estado do Pará está entre as unidades da federação detentoras das maiores estatísticas pesqueiras, tendo sido o segundo maior produtor de pescado entre os anos de 2008 e 2010, tendo superado o estado de Santa Catarina, que apresentou decréscimo aproximado de seis mil toneladas em 2010 relacionado ao ano anterior, tendo o Pará apresentado acréscimo de aproximadas cinco mil toneladas neste mesmo período. O estado possui ainda, o maior número de pescadores artesanais registrados no país, representando 26,2% do total brasileiro (IBAMA, 2013).

Ressaltado a persistência da atividade pesqueira ao longo dos séculos na região amazônica, que possui a maior fauna ictiológica do globo, somada também às mais recentes maneiras de obtenção do pescado, como a aquicultura. A zona costeira paraense, adentrada quilômetros do continente pelas águas oceânicas, é beneficiada por tais características dinâmico-morfológicas na medida em que diversas espécies de peixes, além de crustáceos e moluscos têm-na como habitat. Ressalta-se também a extensa faixa de manguezais, ou seja, um dos mais ricos ecossistemas costeiros, o qual é formado a partir da influência salina e das marés nestas áreas, fazendo a transição entre os ambientes terrestre e aquático, e considerado um “berçário” natural para várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos (Freitas, 2011).

Segundo Lacerda (1999), a parte da zona costeira que começa no Amapá e se estende até o Maranhão, corresponde à maior faixa contínua de manguezais do Brasil, cerca de 85% do total deste ecossistema no país, contribui para que este ocupe o segundo lugar em manguezais do mundo, atrás da Índia em áreas quadradas, mas maior em áreas litorâneas.

A lógica do espaço-tempo vivido produz territórios múltiplos, diversos e complexos, conclui-se, conforme Haesbaert (2004) e Souza (2009), que as dimensões

do território não são apenas econômicas, pois as práticas e influências dos indivíduos sobre o espaço e uns sobre os outros perpassam por aspectos culturais, políticos e naturais. Tais práticas e os fatores que as influenciam são aqui entendidas como as territorialidades, ou seja, formas desenvolvidas por indivíduos ou grupos sociais de controle de fenômenos ou pessoas, que delimita e efetiva o controle de uma área, assim, neste caso, o oceano.

Em virtude da degradação existente nestas áreas mencionadas, no estado do Pará, nove Reservas Extrativistas (RESEX) marinhas já foram criadas entre os anos 2001 e 2005, e em mais seis municípios da zona costeira há demandas das comunidades perante o governo federal para a criação de Unidades de Conservação nesta categoria. Entre as já criadas encontra-se a Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta, compreendida por 3.203,24 hectares divididos em aproximados 720 hectares de lâmina d'água e 2.482 de manguezais e que tem papel importante na conjuntura do presente trabalho (Vergara Filho, 2007).

O município, emancipado há vinte e sete anos do município de São Caetano de Odivelas, é voltado à pesca artesanal, tanto de peixes quanto de crustáceos e moluscos, complementa-se a subsistência familiar com os roçados e criações de animais de pequeno porte. Contudo, o uso de técnicas e apetrechos de pesca hoje proibidos por lei ainda ocorre na localidade, por pessoas de fora do município ou por extrativistas da RESEX, por isso a finalidade de desenvolver a pesquisa um município tão novo e com muita a se desvendar, se tornou nosso legado, já que muito da sua fonte de renda vem do extrativismo direto do mar (Pesca, 2018). Esta pesquisa tem interesse de desenvolver uma proposta educacional com base em ações pedagógicas de áreas de abrangência do tema gerador oceano. A justificativa desse estudo se dá uma vez que a degradação do oceano é evidente, e as ações para sua conservação são escassas.

Assim as principais razões do trabalho visam a conservação, sustentabilidade e o desenvolver medidas mitigadoras para conservação de ecossistemas, costeiros e marinhos, no sentido de olhar para a evolução da ciência e educação oceânica. Estimular a criação de uma zona econômica exclusiva, ajudando na cadeia produtiva, mais específica para a zona costeira amazônica e sustentável da região.

O trabalho tem ênfase no Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14 que trata da Vida na Água, que engloba a conservação e o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento local, social,

produtivo, para levar a implementar planos de gestão. Assim, esta pesquisa visa promover ações nas áreas costeiras da região, do município de São João da Ponta - PA, nordeste paraense, por meio da elaboração de uma Cartilha com uma sequência didático pedagógico adaptado do kit pedagógico da UNESCO, para o sistema estuarino do salgado amazônico.

Mas para isso, temos o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), que representa um constante exercício de transversalidade, criando espaços de interlocução bilateral e múltipla para internalizar a educação ambiental no conjunto da escola, sociedade, comunidade, governo, entre as políticas setoriais ambientais, educativas, econômicas, sociais e de infraestrutura, de modo a participar das decisões de investimentos dos setores e monitorar e avaliar sob a ótica educacional e da sustentabilidade, o impacto de tais políticas (Menezes, 2001).

Outro incentivo para nosso trabalho foi a Lei N° 3.935, de 12 de novembro de 2021 da Prefeitura Municipal da Cidade de Santos que dispõe sobre a cultura oceânica nas instituições públicas, ou seja, em seu artigo 1° fica instituído a promoção da cultura oceânica na rede municipal de ensino nas escolas municipais de Santos. Já que a cidade está entre as maiores do mundo em contaminação por microplásticos. O tema passa agora a ter forma, caráter e currículo escolar de disciplina, fator muito primordial para conseguir alcançar as metas até 2030. Possibilidade que poderá ser discutida para a nossa região até a data limite da década.

Por séculos os oceanos ocupam um papel central na vida da humanidade. Hoje, estão integrados aos estudos e debates sobre as alterações climáticas globais, de conservação da biodiversidade e preservação da própria vida no planeta, como as RESEX. Para Turra e Biazon (2021) o tema oceano é muito relevante, na atualidade, e não apenas por um ano, mas por uma década a fim de se tornar de vez um assunto comum a todos – independente de se morar no litoral, utilizar os peixes como alimento ou tirar sua renda do mar.

São muitos os impactos cotidianos que têm afetado diretamente os oceanos, como acidificação, derretimento das calotas polares, contaminação por óleos etc., entretanto, como mostram vários estudos, a Década da Ciência Oceânica para o desenvolvimento sustentável da UNESCO (Unesco, 2020) - pretende restaurar a qualidade e sustentabilidade de tais ambientes.

As condições ambientais da superfície do planeta resultam da soma e interação de processos naturais e antrópicos que regulam, funcionam os serviços ecológicos promovidos pelos ecossistemas. Na atualidade, a maior parte das pesquisas está voltada a identificar e medir mudanças globais nos ecossistemas, como rios e florestas, e incluem também o oceano, uma vez que é forte o impacto por pressões antrópicas, responsáveis pela acidificação, pela poluição por resíduos sólidos lançados ao mar, pela falta de saneamento e veiculação de patógenos e hipoxia das águas marinhas (Cesar-Ribeiro *et al.*, 2017; Martinelli Filho *et al.*, 2016; Hatje, 2018).

Segundo o Projeto de Pesca Sustentável da Costa Amazônica (PeSCA, 2018)¹ a situação dos recursos pesqueiros no Brasil, mostra que nenhuma Área de Monitoramento Permanente (AMP) da costa oceânica foi criada, que verifica a ineficiência de políticas públicas, ainda que no âmbito da décima Conferência das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (COP 10) tenha se comprometido a conservar, até 2020 10% das suas áreas marinhas e costeiras, nada foi conservado.

Somado a isso, diversas áreas oceânicas são desconhecidas, com cerca de 80% das águas oceânicas, mapeada ou explorada (Unesco, 2020). Portanto, é necessário que mais informações sejam obtidas e disseminadas, não somente entre a comunidade acadêmica, e a sociedade em geral, que neste caso disseminaremos com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 4 (Qualidade da Educação), 12 (Consumo Sustentável), 13 (Combate às mudanças Climáticas) e 14 (Vida na Água) na sequência didática na escola.

O estudo será aplicado como sequência didática para alunos de uma escola formal, assim não podemos esquecer os outros ODS como o 4 que enfatiza a Educação de Qualidade, que visa assegurar a educação inclusiva, equitativa, de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Já as metas da ODS 14, vida na água, são: I) conservação e uso sustentável dos oceanos e mares; II) diminuição dos índices de eutrofização das águas; III) gestão de forma sustentável e proteção desses ecossistemas marinhos e costeiros; IV) minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos; V) acabar com a sobrepesca ilegal, e as práticas de pesca destrutiva; VI) conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas para eliminar os subsídios que contribuam para a

¹ O projeto estudou as cadeias de valor da pesca artesanal de camarão e caranguejo na costa amazônica do Brasil no contexto social, econômico e produtivo (Vale).

pesca ilegal e VII) até 2030 aumentar os benefícios econômicos para os pequenos estados insulares em crescimento e os países menos desenvolvidos, a partir do uso sustentável dos recursos marinhos² (Onu, 2020).

Porém, as Metas e submetas do ODS 14 ficam comprometidas e desequilibradas ecológica, biológica e de na forma do clima de forma local e global, quando inexitem ações para sua mitigação (Unesco, 2020). Entre a proclamação da Agenda 20-30 e a atual situação que vivemos, a ODS 14 passa a ter um destaque na agenda, não por ser mais importante, mas porque, segundo estudos da ONU, quando buscamos integrar os 17 objetivos, o 14 é o que mais interage com os outros e com a zona costeira. As florestas, a biodiversidade terrestre, do clima, depende das questões climáticas, que são reguladas particular pelo oceano. De outra maneira, se pensar na segurança alimentar, igualdade de gênero, nas mudanças climáticas, todos esses temas têm uma ligação imediata com o litoral, que é onde a maior parte da população reside, se encontram os portos e o transporte de mercadorias e do PIB dos países (Christofoletti, 2021).

O tema dos oceanos começou a ganhar mais importância a partir de 2017, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) lançou a Década do Oceano (que incluem os anos entre 2021 e 2030), com foco na ciência oceânica para o Desenvolvimento Sustentável. Como aconteceu em décadas anteriores, que a ONU trabalhou outras temáticas como o racismo e a biodiversidade, no entanto a preocupação dos países membros se voltaram para um objetivo comum, o oceano. Seria uma espécie de cooperação global para a sociedade em geral sobre o tema, já que pela primeira vez o oceano ganhou importância sobre sua preservação, e se estabeleceu uma década para mitigar danos anteriores (Unesco, 2020).

Os processos educacionais são fundamentais para inserir uma proposta efetiva e emancipatória para a formação de um cidadão crítico na sociedade em que vivemos. O ODS 4, Educação de Qualidade, visa transmitir os conhecimentos dessa forma nos locais formas e não formas de ensino. Por isso, apesar dos problemas da educação escolar pública formal brasileira, será nesse espaço que a pesquisa irá realizar-se.

Para Pazoto *et al.* (2021) nessa imensidão azul (oceano), pensávamos que a resistência oceânica era infinita, capaz de resistir a tudo, pesca industrial, plataformas

² Sobre os ODS 14 ver <http://www.pnud.org.br/ods.aspx>

de petróleo. Como se a capacidade de recursos fosse ilimitada. Assim, essa visão de infinidade não é crescente apesar de sua resiliência o oceano já dá sinais de que não é capaz de suportar todas as agressões resultados de atividades humanas.

1.1 O ensino da ciência e a educação ambiental

A política educacional brasileira, nos últimos anos, tem sido palco de diversas discussões que buscam superar as lacunas identificadas nas formas tradicionais de ensino, que não atendem a heterogeneidade dos alunos, e tampouco as demandas da educação no contexto atual. Apesar do amplo discurso de mudança, ainda é crítico o estado da educação no Brasil, uma vez que erros e acertos têm feito com que o país permaneça estacionado numa situação com relação aos níveis de aprendizado escolar (Martins, 2010).

Além de, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei N° 9795/99) prevê, em seu artigo segundo, que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, que deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Portanto, pode ser elaborada e executada no ambiente escolar e externo a ele, ou seja, na comunidade (BRASIL, 1999). Assim, umas das formas de mitigar e disseminar o ODS seria através de uma educação crítica.

Nesse contexto, propomos a metodologia do tema gerador, divulgado na percepção de Paulo Freire em sua obra literária intitulada de “Pedagogia do Oprimido” e que busca romper com um ensino pautado na transmissão passiva do conhecimento, a qual ele chama de “educação bancária”. O tema gerador prevê temáticas significativas para sociedade, e a partir da contextualização e da análise crítica da realidade é possível que os indivíduos adotem uma nova postura frente às situações encontradas (Freire, 2013). Assim, o discurso freiriano adota como pilar em suas práticas de ensino a troca de saberes para construção do conhecimento (Costa; Pinheiro, 2013).

A escolha do tema gerador oceano possibilitará a construção do recurso pedagógico, como forma de cartilha como sequência didática para validação da temática em sala de aula, baseado na adaptação do estudo da UNESCO sobre a cultura oceânica. Reconhecido a falta de disciplinas relacionadas ao oceano na educação formal, um grupo de cientistas oceânicos e profissionais de educação dos

EUA iniciou um processo colaborativo de baixo para cima na área educacional a fim de desenvolver uma ampla estrutura que encoraje a inclusão de ciências oceânicas a padrões nacionais e estaduais, e a favor de mais aulas sobre o oceano nos ensinos fundamental e médio. Desde modo se criou o kit pedagógico da cultura oceânica para todos. (Unesco, 2017).

Os sistemas educacionais devem responder a essa necessidade urgente, definindo objetivos e conteúdo de aprendizagem relevantes que introduz pedagogias oceânicas que capacitem os alunos. Além disso, a alfabetização oceânica é mais do que apenas educar ou informar o público e as partes interessadas do setor marítimo sobre a importância do oceano. A pesquisa tem como público-alvo os alunos do 9º ano do ensino fundamental da escola municipal Antonia Rosa no município de São João da Ponta no Estado do Pará, sendo 2 turmas da escola, contendo 16 alunos em cada. Para o objetivo estatístico quantitativo da pesquisa foram aplicados questionários avaliativos sobre a temática da cultura oceânica antes e depois da execução das aulas com os discentes.

O desafio de elaborar essa proposta de educação ambiental na área das ciências ambientais da zona costeira paraense, com ações estratégicas no campo escolar, tem o objetivo de contribuir com a melhoria da gestão ambiental e da qualidade de vida da população da zona costeira do Pará e reforça o conceito de uma educação inclusiva, para que as pessoas se conscientizem do impacto ambiental causado ao oceano, mesmo que em pequenas ações do cotidiano, para depois tornarem-se relevantes. Temos que tornar essa discussão mais acessível, com uma linguagem menos técnica, para que os discentes possam fazer essa discussão após e se tornarem agentes ambientais multiplicadores.

O material utilizado será adaptado para a costa amazônica a partir de aspectos econômicos, sociais e ambientais da área de estudo, as quais são diferentes do material produzido pela UNESCO, que é baseado em sistemas oceânicos mundiais heterogêneos. A implantação da cultura oceânica, através do tema gerador “oceano” na zona costeira do salgado paraense, perpassa por aproveitar a própria especificidade do meio ambiente da região para criar materiais didáticos sobre a importância da conservação dos oceanos, disseminar assim, a cultura oceânica na região. A partir deste estudo, buscar reflexões acerca das questões ambientais do oceano do ponto vista do aluno e do professor, bem como, criar recursos didáticos

que auxiliem na melhoria da prática docente possibilitar uma aprendizagem significativa para os educandos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo do trabalho é demonstrar como uma sequência didática associada a uma cartilha pedagógica sobre a cultura oceânica adaptada para o contexto da costa do estado do Pará, pode ser utilizada de modo satisfatório para a divulgação e ensino relacionado ao tema gerador oceano.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar o conhecimento pretérito dos estudantes locais do ensino fundamental (9º ano), sobre temáticas da cultura e literacia oceânica;
- Verificar se o produto didático elaborado (cartilha) é uma ferramenta que auxilia no ensino sobre os temas propostos da década do oceano, para assim adaptar a sequência didática pedagógico da cultura oceânica da UNESCO, para região do salgado paraense;
- Contribuir para o cumprir os princípios elencados pela Década do Oceano, através de ações diretas com alunos do ensino fundamental (9º ano).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

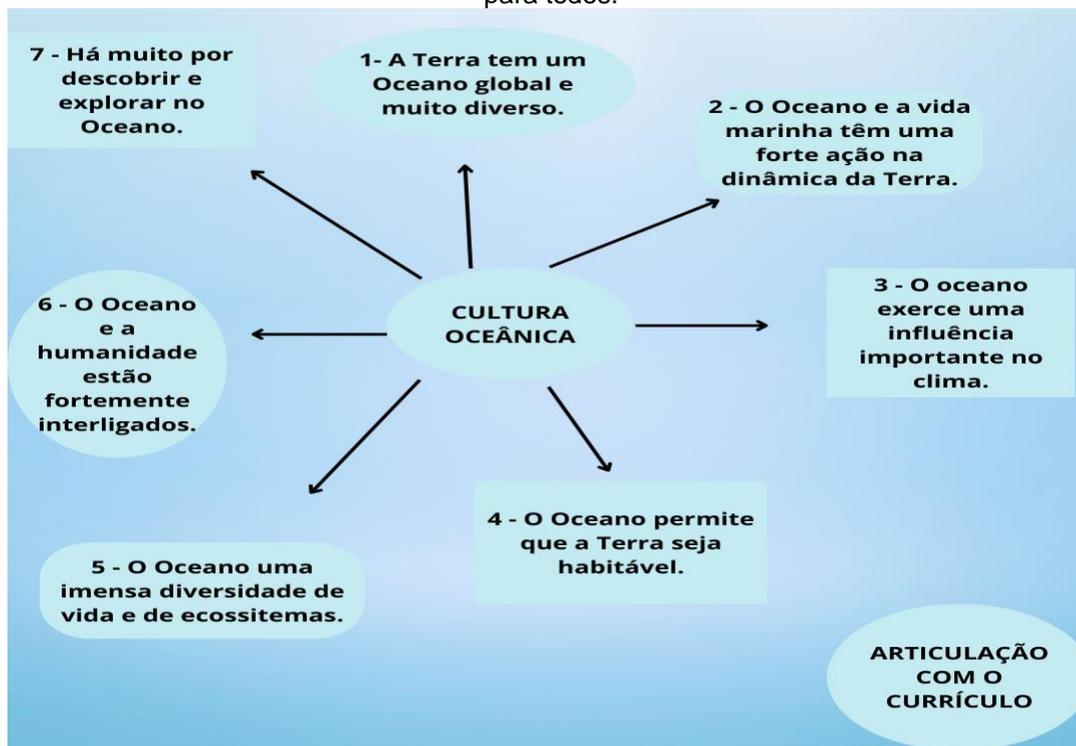
O conceito de Cultura Oceânica começa a ser disseminado em 2005 por cientistas norte-americanos preocupados com a escassez de pesquisas relacionadas a preservação deste ecossistema. Porém, a sua divulgação ganhou vários conceitos e significados em virtude da heterogeneidade dos oceanos mundiais.

Mediante problemática ambiental enfrentada pelos ambientes marinhos, um grupo de cientistas e profissionais de educação dos Estados Unidos da América iniciou um processo colaborativo evolutivo, com objetivo de desenvolver uma ampla estrutura que incentive a inclusão das ciências oceânicas a padrões nacionais e estaduais de ensino. Este estudo identificou a ausência de disciplinas relacionadas à educação formal sobre oceanos, e a partir desta conclusão, sugeriu que o tema oceano fosse incluído no ensino fundamental e médio das escolas (Paul, 2004). Vale ressaltar, que os primeiros trabalhos para desenvolver uma posição de consenso sobre a educação em ciências oceânicas começaram em 2002, onde o *College of Exploration* junto com a *National Geographic Society* organizaram uma conferência intitulada *Oceans for Life*, e deste evento surgiu os primeiros passos para os Princípios Essenciais e dos Conceitos Fundamentais sobre a Cultura Oceânica (Unesco, 2020).

A partir de 2017 o tema sobre os oceanos começou a ganhar grande relevância por meio do lançamento da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, ou Década do Oceano, organizada pela Organizações das Nações Unidas que direcionou esforços para educação, a ciência e a cultura (UNESCO), onde definiu uma proposta para disseminar princípios, objetivos, desafios e metas, entre os anos de 2021 e 2030, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade em sistemas oceânicos. Segundo Turra *et al.* (2021) a Cultura Oceânica foi criada nos EUA, e o movimento se expandiu pela Europa, Irlanda e chega ao Brasil, tendo como facilitador a UNESCO.

Com o interesse de compreender o sistema oceânico, e tendo em vista sua preservação e seu entendimento, por meio do seu uso sustentável, a cultura oceânica conta com sete princípios essenciais, que tem relação com a vida no planeta e a influência das ações antrópicas nos ecossistemas oceânicos (Figura 1).

Figura 1 – Princípios da literacia do oceano com o currículo escolar adaptado da Cultura Oceânica para todos.



Fonte: (UNESCO, 2020) e Mota *et al.* (2023).

A cultura ou literacia oceânica possui sete princípios essenciais, que relacionam terra, ser humano e atividades. O primeiro princípio é o de que a terra tem um oceano global e muito diverso; o segundo de que o oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra; o terceiro, de que o oceano exerce uma influência no clima; o quarto, de que o oceano permite que a Terra seja habitável; o quinto afirma que o oceano suporta uma imensa diversidade de vida e ecossistemas; o sexto afirma que o oceano e a humanidade estão interligados dentro de um sistema socioecológico e, por último, que há muito por descobrir e explorar o tema oceânico (Figura 1). Tais princípios fortalecem a influência enorme que o currículo escolar pode ter no tema gerador oceano e na cartilha pedagógica e na sequência didática, proporcionando novas metodologias e didáticas para a atuação e ação em sala de aula (Turra, 2021).

Turra (2021) afirma que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) não dá ênfase e relevância sobre o tema oceano, para que este seja incluído como foco obrigatório na base curricular, nem mesmo de forma complementar. Neste sentido, é necessário gerar material que ampare os educadores, para que estes possam utilizar

exemplos para trabalhar temas dos mais variados. O autor ressalta, ainda que um dos trabalhos que buscam disseminar esse conteúdo, é a definição de Cultura Oceânica (também conhecida por alfabetização oceânica, literacia oceânica ou mentalidade marítima), originada nos Estados Unidos (Turra, 2021).

O que precisamos é de um oceano limpo, previsível, seguro, transparente, inspirador e envolvente, que ampare uma ciência interdisciplinar e de pessoas verdadeiras e engajadas (UNESCO, 2020). A década compreendida entre 2021 e 2030 é determinada por oportunidades que ajudam a preencher muitas lacunas de conhecimento ainda existente sobre o oceano, as quais foram organizadas em 10 grandes desafios científicos.

O primeiro desafio pretende combater a poluição e diminuir a geração de resíduos. O segundo desafio trata de reduzir os impactos das atividades humanas e promover a conservação do oceano. Auxiliar na árdua tarefa de alimentar o planeta, que já conta oito bilhões de pessoas em 2023, é o terceiro desafio. O conjunto de atividades chamadas economia do mar é o quarto desafio, enquanto o quinto é ampliar o conhecimento sobre a relação entre o oceano e o clima do planeta. O sexto desafio, é combater os perigos do oceano para salvar vidas, propriedades com investimentos públicos e privados. Para isso, é importante o aumento do número de satélites, navios e equipamentos de operação remota, como drones, para superar estas dificuldades, esse seria o sétimo desafio. Compartilhar informações entre países e cientistas, seria o oitavo, e é por isso que o desafio nono é o de compartilhar informações entre países e cientistas. Por fim, o décimo desafio pretende aproximar o oceano de nós e tornar claro de quais formas o oceano influencia a sua vida e de quais formas as suas ações influenciam o oceano (Turra; Rached; Biazon; 2021).

Outro importante documento é o “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (Unesco, 2017), que de acordo com Dumpe Junior (2016) nos mostra as seguintes diretrizes:

“A agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, buscando fortalecer uma forma de paz universal com mais liberdade e autonomia, que reconhece na erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, o maior desafio global para o desenvolvimento sustentável. Essa Agenda consiste ainda, na Declaração dos 17 (ODS) e 169 metas, incluindo uma seção sobre meios de implementação e de parcerias globais, e com um arcabouço de acompanhamento e revisão. (Dumpe Junior, 2016).”

A ODS 14 tem 14 (quatorze) metas a serem cumpridas que vão desde a conservação e uso sustentável dos oceanos ao aumento dos benefícios econômicos aos pequenos estados insulares (Unesco, 2020).

3.1 A importância da costa oceânica do nordeste paraense

Os ambientes marinhos, que incluem os oceanos, os mares e as zonas costeiras adjacentes, constituem-se um componente essencial que possibilita a existência de vida na Terra, além de apresentarem riqueza que oferece inúmeras possibilidades para o desenvolvimento sustentável. Abrigam uma ampla variedade de seres vivos, proporciona produtos e serviços essenciais à sobrevivência do homem, como alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações e proteção costeira e ainda possibilidade de uso recreativo e espiritual. Destacam-se as áreas costeiras e marinhas bem conservadas, pois contam com uma diversidade heterogênea físico-química e biológica muito maior do que as áreas convertidas e seus ecossistemas prestam serviços muito mais diversos e efetivos (Onu, 2020).

No Brasil, diversos ecossistemas presentes nos 10.800 km de nosso litoral têm sua sobrevivência ameaçada em razão da ocupação desordenada, da poluição, do desmatamento, entre outros problemas. As praias, mares, lagos, lagoas, áreas costeiras, são ambientes bem conhecidos pela população em geral e constituem depósitos de areais acumuladas pelos agentes de transporte fluvial ou marinho, que apresentam largura variável em razão da maré. Por esse motivo, são associadas a outros ecossistemas costeiros, tais como estuários, deltas, restingas, mangues, dunas, rios e lameiros interditais, e acompanham todo o litoral, do Amapá ao Rio Grande do Sul, perfazendo 82.778ha. Somado a isso, muitas regiões costeiras estão ameaçadas pela especulação imobiliária, pelo turismo descontrolado, pela expansão de marinas e pela poluição urbana e industrial (Fogaça, 2018).

O Brasil possui, sob sua jurisdição, 3,5 milhões de quilômetros quadrados de espaço marítimo, e somente o próprio país pode explorar economicamente este espaço (Castro, *et al.*, 2017). Por conta das riquezas naturais e minerais abundantes, o espaço marítimo brasileiro é chamado de Amazônia Azul, toma emprestado o nome da floresta amazônica brasileira. A inversa nomenclatura destaca o nome do sistema

terrestre em detrimento do nome do sistema oceânico, remete à subestimada valorização da plataforma continental amazônica. Nesta área existem grandes potenciais como: Navegação, pesca, turismo, geração de energia renovável, e, principalmente, extração de petróleo e gás que fazem da faixa oceânica fundamental para a economia e a soberania do país. A ponto de o Brasil pleitear junto à Organização das Nações Unidas (ONU) a ampliação do que é chamado de Zona Econômica Exclusiva (ZEE) em mais 2 milhões de km².

De acordo com Ab' Sáber (2003) o Brasil é dividido em seis grandes domínios morfoclimáticos e suas faixas de transição, estes caracterizados por aspectos como clima, hidrografia, vegetação, relevo e solo. São eles o amazônico, caatinga, mares de morro, cerrado, araucárias e pradarias. O local de pesquisa deste trabalho localiza-se no domínio amazônico, cujas características atribuídas são a riqueza em matéria orgânica, originadas de partículas e materiais da bacia amazônica, coberto por manguezais e mata de várzea, que apresenta terrenos alagadiços, habitat de várias espécies de peixes, caranguejos, mariscos e aves.

A área costeira brasileira é estabelecida na Lei 7.661, que é o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), esta reconhece o ecossistema como sendo “o espelho geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e ou terrestre”. Assim, constitui-se dos oceanos e das bordas continentais e ilhas, que influenciam processos marinhos e terrestres, gerando ambientes com características específicas e identidades próprias, a saber manguezais, restingas, áreas sedimentares, que são algumas características de Reservas Extrativistas de Marinhas (RESEX-MAR), no qual o município possui a sua RESEX-MAR chamada São João da Ponta, ou seja, reservas específicas de áreas costeiras (PNGC, 1997).

Atrelada a PNGC, surgiu no âmbito da Portaria Ministerial nº 0440, de 20 de dezembro de 1996, criando o Grupo de Integração de Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), instituído com o propósito de promover a articulação das Ações Federais na Zona Costeira a partir dos planos de ação federal. Cujo um dos objetivos é o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na Zona Costeira, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população, e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e

cultural. Percebe-se que existe uma forte vinculação entre as esferas federativas na região em forma de legislação, mas que de forma efetiva não funciona, uma fiscalização para mitigar a poluição, depleção, eutrofização, entre outros processos existentes na costa.

A Costa Amazônica se prolonga por mais de 1,5 mil km de extensão passando pelos estados do Amapá, Pará e Maranhão. É formada por sedimentos recentes com o predomínio de restingas, lagunas e mangues. A Costa Amazônica é marcada pela foz do rio Amazonas, com canais, pequenos lagos, manguezais e ilhas, entre elas a ilha de Marajó (Souza-Filho, 2005). Trata-se de uma região de rica biodiversidade costeira e marinha, que abriga a maior extensão contínua de manguezais do planeta e espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção, com grandes bacias sedimentares (Prates; Gonçalves; Rosa, 2012). Essa grande diversidade merece um olhar e uma escuta atentos, que possibilitem a construção de diálogos, bem como intercâmbios de saberes e ações para o fortalecer as relações sustentáveis com os ecossistemas em questão.

O Pará, que é o local no qual esta pesquisa se desenvolve, é o segundo maior estado brasileiro em extensão, e ocupa uma área de 1.247.955 km². Sua costa, junto ao litoral do estado do Maranhão, é considerada a segunda maior área contínua de manguezais do mundo, sendo estimada em 1,38 milhões de hectares, ao longo de 6,8 mil km de costa (Krause *et al.*, 2001). O Pará é o maior produtor de pescado marinho da região Norte do Brasil, com produção de peixes e crustáceos que chega a 65.460 toneladas, 90,8% da produção nacional (IBAMA, 2007).

O mangue é outro ecossistema costeiro responsável para conservação de mares e oceanos. Estima-se que o Brasil possua 8,5% das áreas de mangues do mundo (Spalding, 2010), com a maior extensão contínua, cerca de 6.500 km² (Onu, 2016). Os mangues são áreas de sedimentos finos que sofrem ação das marés e apresentam vegetação típica de áreas costeiras dessa região, como a *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), a *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), que estabilizam o sedimento entre suas raízes e troncos, processo no qual também são aprisionados poluentes, evitando que estes contaminem as águas costeiras adjacentes (Fundo Vale, 2018). Entretanto, as áreas de manguezais do município de São João da Ponta estão cada vez mais ameaçados pela especulação imobiliária, poluição, e o assoreamento dos leitos dos rios que

provocam sua salinização, agricultura de alto impacto e pelo desenvolvimento da aquicultura em áreas impróprias (Ferreira, 2013).

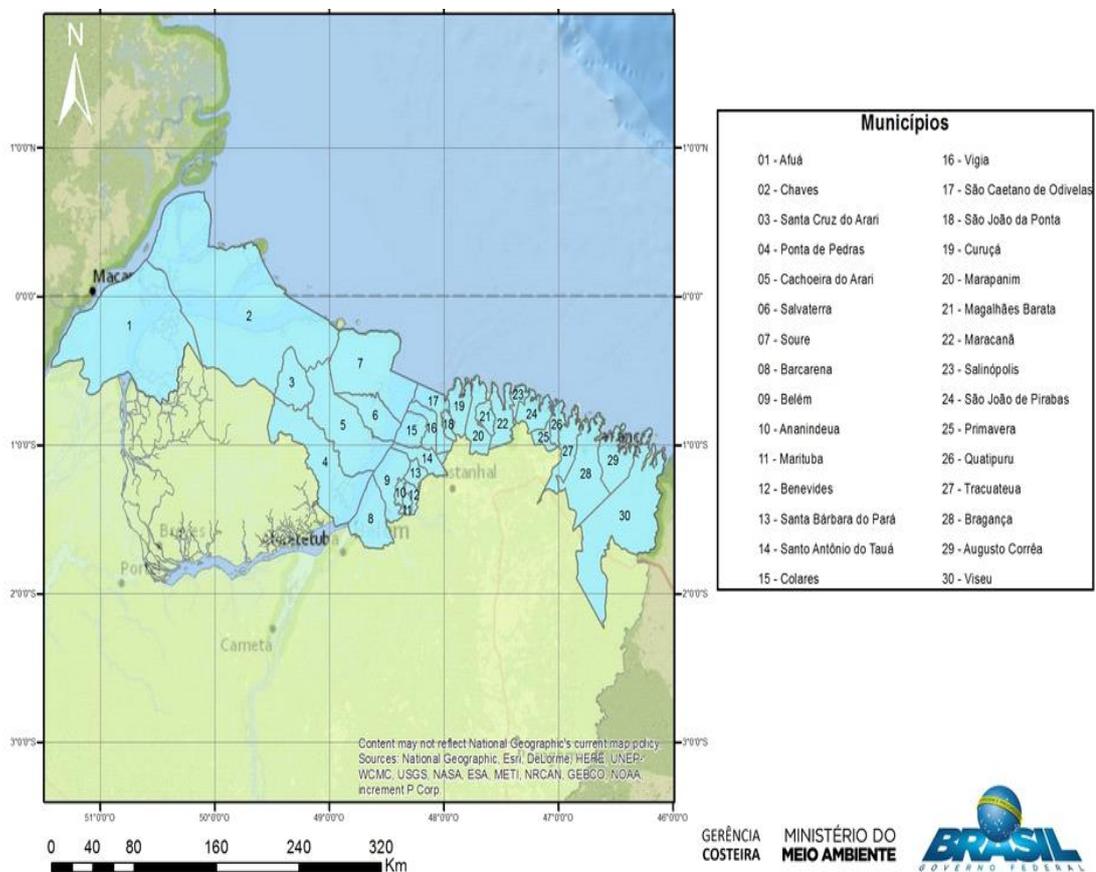
O ecossistema manguezal possui diversas funções, dentre as quais a produção de matéria orgânica como base das cadeias tróficas de espécies de importância econômica e/ou ecológica; área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres; pontos de coleta e repouso para diversas espécies de aves migratórias; manutenção da diversidade biológica; proteção da linha de costa; controlador de vazão e prevenção de inundações e proteção contra tempestades; absorção e imobilização de elementos químicos e filtro de poluentes; fonte de recreação e lazer, associado ao seu alto valor cênico; e fonte de alimento e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais (Soares *et al.*, 2018).

Os manguezais também constituem importante produtor primário do ambiente marinho, que transformam nutrientes minerais em matéria orgânica vegetal, que além de prover sustento para a base de teias alimentares costeiras, geram bens e serviços ecossistêmicos que incluem o sequestro de carbono, regulação do clima e proteção das zonas costeiras pelo assoreamento (Fundo Vale, 2018). Cerca de 50-80% do oxigênio da Terra é produzido nos oceanos. A maior parte dessa produção é realizada pelo plâncton oceânico, ou seja, plantas à deriva, algas e algumas espécies de bactérias que realizam fotossíntese. Curiosamente, existe um grupo de cianobactérias nos oceanos que, sozinhas, produzem até 20% do oxigênio existente em toda a nossa biosfera. Essa é uma porcentagem maior do que aquela produzida por todas as florestas tropicais combinadas, para termos a ideia da importância do oceano (Turra, 2021). Por isso, a UNESCO, em sua missão da década do oceano, com seus trabalhos pedagógicos, busca um esforço regional de criar alternativas para mitigar a contaminação e depredação dessas áreas, fundamental para ajudar na cadeia produtiva dos produtores extrativistas que vivem diretamente relacionados as áreas costeiras da região, como a pesca, o caranguejo e o camarão.

O litoral paraense também é a região responsável pela maior produção de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) do país, que abastece não apenas o mercado interno, mas outros estados, sobretudo o nordeste brasileiro. Em 2006, foi registrada, no litoral paraense uma produção de 3.667,5 toneladas de caranguejo-uçá (Ibama,

2008). Em sua divisão o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020) coloca em sua lista além dos municípios do litoral nordeste paraense, até mesmo municípios de áreas metropolitanas, por sofrerem influências e dinâmicas ecossistêmicas e ambientais específicas do oceano, como os da ilha do Marajó (Figura 2).

Figura 2 – Municípios costeiros do estado do Pará.



Fonte: MMA (2020).

No nordeste paraense, o projeto PeSCA tem atuação nas Resex MAR de São João da Ponta e de Caeté-Taperuçu (município de Bragança). Por atuar na RESEX MAR do município de São João trouxe-nos vários diagnósticos da realidade costeira atual, que apesar de serem áreas protegidas, ainda sofrem com a falta de conservação de seus ecossistemas (SEPLAN-PA, 2020). Por isso a importância de proteger, preservar e conservar, não só da pesquisa, mas as áreas costeiras do salgado paraense, pois é de importância para as populações tradicionais e da recuperação da fauna marinha, já que, contribui para a preservação do patrimônio costeiro, bem como cultural subaquático do mundo, gerando um legado para a humanidade. A gestão costeira garante o planejamento e a gestão garantia dos

recursos naturais da zona costeira de forma participativa e integrada, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais, à preservação dos habitats de fauna e flora, aos serviços ecossistêmicos e ao desenvolvimento harmônico e sustentável da zona costeira estadual (SEPLA-PA, 2020).

A Unesco (2017) criou em 2005 um movimento de virada do milênio de forma muito abrangente e vem preenchendo um espaço importante no mundo, onde trouxe reflexões sobre a temática do desenvolvimento oceânico dentro do contexto local para o global, buscando atingir os menores lugares, ou seja, as menores problemáticas, mitigando as ações locais para se tornarem mais efetivas.

Em contrapartida o Brasil empenhou-se em participar das discussões acerca do Direito do Mar, elaborando uma proposta de demarcação para os limites oceânicos brasileiros que protegesse nossos interesses com relação ao território denominado Amazônia Azul, pela escala e diversidade de suas riquezas, cujo interesse cresceu a partir da descoberta do Pré-Sal (Lima, 2015). A partir de então aconteceu uma maior mobilização, que além de sua participação ativa na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, o Brasil também se tornou signatário das convenções sobre diversidade biológica e mudança do clima (Machado Filho, 2017).

Para tanto, o oceano passou a ser parte do pensar dessa mitigação do meio ambiente e amparou na virada do milênio um movimento que pretende entender qual é a lacuna de conhecimento, os temas, os princípios, os conceitos que precisavam permear o ensino formal, para levar a sociedade como um todo a solução em forma de conhecimento da importância do oceano e criar uma rede integrada de pessoas preocupadas, interessadas em promover uma mudança na condição que o oceano enfrenta (Turra, 2021).

3.2 O oceano como tema gerador

O oceano configura-se como um recurso valioso, sendo indispensável para manutenção do homem no planeta Terra, pois é por meio dele que diversas atividades do cotidiano são desenvolvidas, como a preparação do extrativismo, salinização, energia elétrica, produção industrial, produção agrícola, dentre outros. Apesar de ser um recurso precioso, ele está disponível para o desempenho das atividades educacional em pequeno percentual, o que explica a tomada de discussões sobre o

tema gerador. Para Gouve *et al.* (2015) essas discussões surgem da preocupação ambiental atrelado a fatores de escassez, degradação e desperdício, aspectos de cunho cultural, social, político e econômico.

O oceano está relacionado as atividades pedagógicas dos discentes e suas vidas cotidianas. Os temas geradores para Delizoicov, *et al.* (2011) apontam para estes princípios básicos, os quais consistem na visão de totalidade e abrangência da realidade, ruptura com o senso comum, que adotam o diálogo como sua essência, exigem do educador uma postura crítica, de problematização constante, além de apontar para a participação coletiva, promover situações em que o indivíduo é capaz de pensar, agir e refletir, frente as situações significativas individual, social e histórica, nas chamadas metodologias ativas. O tema gerador é, portanto, um meio de colaborar para transformação da realidade social, sem desistir de trabalhar conteúdos curriculares. Para isso, o autor Paulo Freire propõe que deva ocorrer de forma prévia uma investigação temática para escolha de temas que estejam de acordo com a realidade e necessidades da comunidade escolar (Freire, 1996).

Todavia, é necessário se atentar para as temáticas ambientais, para poder inserirmos o tema gerador oceano, nesse contexto da educação básica. Assim, ganha notoriedade as questões relacionadas à educação ambiental e o meio ambiente do ponto de vista de uma problemática a partir da década de 70, quando se encontra o quadro catastrófico do modo em que o homem se relaciona com a natureza, na perspectiva do modelo de produção e do consumo em massa capitalista, onde observa-se a forma predatória desta relação, o qual resulta em crescente degradação ambiental (Gonçalves, 2005).

De acordo com Guimarães (2013), no Brasil, o movimento ambientalista ganha peso a partir do início dos anos 80, com o processo de redemocratização da sociedade e o movimento ambientalista no exterior. O aumento da temática da Educação Ambiental (EA), neste momento inicial, se deu informal nas ações militantes, que buscavam difundir os ideais ambientalistas. Ainda segundo o autor, este movimento começou a ganhar força com os preparativos para a conferência Rio 92 organizada pela ONU, quando a EA chega de forma institucional ao sistema de ensino formal, ou seja, nas escolas.

Neste período da conferência da ECO 92 no Rio, temos as primeiras iniciativas mais consistentes junto às secretarias de educação e no próprio MEC e, mais tarde

ainda, começa a se inserir nas Universidades. Portanto, o processo de transformação da educação ambiental em um olhar mais crítica na formação dos primeiros educadores ambientais brasileiros se deu muito na militância do movimento e foi “contaminando” pouco a pouco os professores dentro das escolas e passando a levar a temática da educação e da ciência ambiental para as escolas (Guimarães, 2013).

A macrotendência crítica ambientais vai ao encontro com as ideias freirianas, que por sua vez, aglutina as correntes da Educação Ambiental Popular, emancipatória, transformadora e no processo de gestão ambiental. Apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do capital, busca enfrentar por meio político as desigualdades e a injustiça socioambiental. Todas essas correntes, com algumas variações, se constroem em oposição às tendências conservadoras, que procuram contextualizar e politizar o debate ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade (Layrargues; Lima, 2014).

Neste intuito emancipatório, transformador, se reconhece que a EA para a sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente baseado no respeito a todas as formas de vida, assim como o oceano. O objetivo de discutir as questões ambientais desse ponto de vista procura demonstrar mudanças na forma de pensar e agir dos atores sociais envolvidos no processo, neste caso os alunos, sociedade diretamente ligadas ao oceano, a fim de que eles adotem medidas mitigadoras, ou seja diminuir, frente as problemáticas ambientais (Layrargues; Lima, 2014).

Mediante esta conjuntura, a dimensão ambiental passou a ser inserida e balizadora na discussão da educação básica do Brasil em 1997 com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). No início, em 1997 os PCN's foram implementados para as quatro primeiras séries do ensino fundamental, ampliando-se em 1998 até a última série do mesmo grau de ensino (Guimarães, 2013). Na seção direcionada aos professores é explicado que, em respostas às necessidades e exigências impostas pela sociedade no novo milênio, a escola precisa se preparar para formar cidadãos. Para isso, os currículos precisam ser revistos de forma a auxiliarem os docentes a cumprirem tal tarefas.

Neste sentido, os PCN pretendem ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governo e sociedade e surge como uma transformação

positiva no sistema educativo brasileiro. Com a implantação dos PCN pretende-se oferecer aos estudantes brasileiros os conhecimentos necessários ao exercício da cidadania. Assim, buscou-se respeitar a diversidade existente no Brasil (regional, cultural, político etc.), mas ao mesmo tempo buscou-se criar uma base comum de conhecimentos. Os PCN's trazem à tona e questionar o papel da escola na sociedade contemporânea, bem como quais conteúdos devem ser ensinados e como proceder. Reconhece-se atualmente que não há como separar os conteúdos escolares de aspectos como: Ciência Ambiental, Educação Ambiental, Meio ambiente, dentro disso inserido a temática da década do oceano.

Assim, a publicação do kit pedagógico da década do oceano, visa possibilitar aos professores a construção de ações voltadas para garantir aos alunos direitos e possibilidades infinitas de diálogos necessários para que se modifiquem em cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Entender que isto existe se possibilitarmos ao aluno o pleno acesso aos recursos culturais relevantes para a conquista de sua cidadania e soberania, isto por meio do processo reflexivo da ação de temáticas geradoras novas do cotidiano, possibilitado pela década do oceano.

3.3 Currículo, produtos didáticos e ensino de ciências

Os recursos didáticos pedagógicos compõem os domínios da realidade do saber tradicionalmente presentes no trabalho escolar (formal) quanto as preocupações contemporâneas com o meio ambiente, com a saúde, com a sexualidade e com as questões éticas relativas à igualdade de direitos, à dignidade do ser humano e a solidariedade, como prevê nossa constituição educacional (BRASIL, 1997).

Os PCN's, da antiga 5ª série a 8ª série, hoje do 6º ano ao 9º ano, organizam-se em dez volumes, dos quais o primeiro é um documento introdutório que discorre sobre a elaboração dos documentos de área e temas transversais. Os documentos de áreas referem-se aos conhecimentos tradicionais como de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira (BRASIL, 1998).

Os demais parâmetros curriculares referentes aos temas transversais que abrangem os temas ética, pluralidade cultural, orientação sexual, meio ambiente e saúde. Apesar de ter iniciado com o ensino fundamental, em 1999 os Parâmetros Nacionais Curriculares foram estabelecidos no Ensino Médio (PCNEM), cujo objetivo principal para a formação do aluno foi: a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Não ocorrendo alguma alteração para o ensino médio (BRASIL, 1999).

Em 2002, com intuito de complementariedade as orientações educacionais do primeiro PCN, criou-se, uma nova proposta para o ensino médio (PCN+2002). O PCN+2002 atribuiu grande importância a interdisciplinaridade e a contextualização. Entretanto, não se tem novidades, nesse documento não há um capítulo que aborde exclusivamente o tema meio ambiente, muito embora, ao abordar as Competências e Habilidades de Ciências da Natureza, Matemática e suas Habilidades (BRASIL, 2002).

É recorrente no tradicionalismo das escolas o tema transversal meio ambiente, estar presente na prática educacional de professores de disciplinas científicas como Química, Física e Biologia. Isso porque, os eixos temáticos “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade” são recomendados nos parâmetros curriculares de Ciências Naturais. Porém, eixos como “O estudo da natureza e sua importância para o homem” e “Modernização, modo de vida e a problemática ambiental” são recomendados ao ensino da geografia e “As relações sociais, a natureza e a terra” ao ensino de História (BRASIL, 1999).

Fica claro, portanto, que ao propor as Ciências Ambientais como tema transversal nas escolas, os PCN's sugerem que a abordagem deve ser de forma interdisciplinar, que exclui a responsabilidade dos professores, exclusivamente, das Ciências Naturais, mas busca a formação de um novo conhecimento construído a partir da relação dos diversos componentes curriculares. As atividades desenvolvidas na perspectiva interdisciplinar, contudo, é um processo que demanda tempo e requer uma metodologia de trabalho diferente das desenvolvidas na disciplinar (Cuba, 2010).

Estas formas isoladas em que os temas são ensinados nas escolas, são as juridicamente reconhecidas e consideradas na educação brasileira. Todavia temos que integrar ações de modo transversal e interdisciplinar, com materiais geradores da própria realidade do cotidiano costeiro das pessoas, comunidades, extrativistas,

ribeirinhos e povos originários, que vivem ligadas ao oceano, atuando formal nas escolas e informal nas atividades que abrangem essas multiplicidades de atores.

Espera-se uma ênfase maior nos conteúdos relacionados aos ambientes marinhos nos estados costeiros, já que, devido à sua proximidade com o mar, as atividades econômicas ligadas a esse ambiente ficam mais evidenciadas, assim como a relação da população local com a região e a realidade litorânea (Pazoto; Duarte; Silva, 2021).

Conforme Miller Jr. (2012) temos uma crescente conscientização de que durante este século, a ciência modificou, e precisamos fazer uma transição cultural, na qual aprendamos a viver de forma mais sustentável ao não degradar nosso sistema de suporte à vida. Por isso, serão suportes para serem ministradas em sala de aula. Assim como a educação ambiental os alunos precisam saber a relação com a ciência. A ciência ambiental é o estudo de como a Terra funciona, de como interagir com ela e de como lidar com os problemas ambientais. Se torna um estudo interdisciplinar das diversas ciências para dar suporte a nós e a outras espécies (Miller Jr., 2012).

De acordo com Reigota (2010) após a Conferência de Estocolmo em 1972, a problemática ambiental passou a ser vista em dimensões planetárias. A conferência apontou para educação ambiental como estratégia importante para sensibilização da população, que busca envolver no combate de ações que corroboram para um cenário de crise do meio ambiente. Já em 1975, na cidade de Belgrado, a comunidade científica vinculada ao meio ambiente traçou o que viriam a ser os objetivos da EA. Ainda neste evento houve a formulação da Carta de Belgrado, que estabelecia como meta básica de ação ambiental a melhoria em todas as relações ecológicas, que inclui as relações do ser humano entre si e com os demais elementos da natureza (Lima, 2015).

Segundo Lima (2015) a EA busca promover atividades que envolvam problemas reais, em um processo de transformação de educador e educando, buscando romper com a educação tecnicista. Nessa direção, Faria (2015) aponta que a educação ambiental tem o propósito de formar cidadãos críticos e esclarecidos em relação as situações socioambientais.

Quando se fala no ambiente costeiro, lembramos na sua sustentabilidade que é a capacidade dos diversos sistemas da terra, incluindo as economias e sistemas

culturas humanos, de sobreviverem e se adaptarem às condições ambientais em mudança. São cinco os passos para um oceano sustentável, resiliente, seguro e saudável. O primeiro passo dentro de uma ciência ambiental sustentável é o capital natural que mantém nossas espécies vivas, o segundo a degradação deste capital natural por diferentes atores, indivíduos e empresas, em seguida as soluções para essa degradação. Em quarto os compromissos firmados entre sociedade, governo e academia para mitigar a realidade e por fim os indivíduos fazerem a diferença em seus ambientes. (Miller Jr., 2012).

Quando foi realizada a leitura crítica da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) para atrelar com a temática oceano ou ambientes marinhos, estes termos ficaram longe de destaque. Foram encontradas, ao todo, seis palavras que se referem à temática do oceano (aquática, mar, marítima, oceânica, oceano e tsunami) no que se remete ao segmento do ensino fundamental, que contempla do 1º ao 9º ano de escolaridade. No documento do ensino médio de 600 páginas, essas palavras aparecem apenas 10 vezes. Portanto, a importância de inserir novos temas geradores e temáticas sobre o oceano e o kit pedagógico nos ambientes escolares e criar instrumentos de disseminação do conhecimento para a população que vive diretamente da influência da área costeira é fundamental, como é o caso da região nordeste/salgado paraense (Pazoto, *et al.*, 2021).

Desse modo, visualiza-se a inclusão do tema gerador oceano como uma proposta educacional diferencial, pois segundo Dias (2016) levará o indivíduo a refletir, já que o tema não passará a ser visto mais por uma matéria específica, mas sim com caráter interdisciplinar e multidisciplinar, orientado para uma aprendizagem crítica, passando a discutir e pensar ações para os problemas apresentados, levando-o a reflexão crítica da realidade, tendo uma visão mais abrangente (Figura 3).

Figura 3 – Reflexão multidisciplinar e crítica do oceano, adaptado da Cultura Oceânica para todos (UNESCO)



Fonte: (Unesco, 2020) e Mota *et al.* (2023).

Nesse sentido a ciência ambiental, desta forma, seria uma ciência holística, por seu quadro macro de referência abrangedora, integradora, multifacetado, mas também sintético, pois articula as sínteses conceituais e metodológicas das diferentes disciplinas que compreendem, nos diversos aspectos, os problemas em seus aspectos micro ou particulares. É uma ciência que baseia seus objetivos de estudo sobre os efeitos sobre os seres vivos como o centro dos problemas ambientais. Em consequência, é uma ciência que se descreve relacionando os saberes e metodologias inerentes: química, física, biológica, toxicológica, geográfica, climatológica, ecossistêmica, típica das chamadas ciências exatas, físicas, naturais e terrestres (Leff, 2002).

Para Ab'Sáber (2003) por um caminho ou por outro a ciência atingiu a ideia de paisagem como herança de processos fisiográficos, biológicos e patrimônio coletivo dos povos que durante a história as herdaram como território de atuação de suas comunidades, com suas peculiaridades específicas, remodelados e modificados por processos de atuação recente. Já para Leff (2002) as concepções de mundo a partir dos conceitos propostos no trabalho revelam-se não só na esfera teórica, mas também na prática. A concepção do mundo não emerge de categorias a priori do pensar; se os conceitos (espaço, tempo) indicam as condições de possibilidade do ser, da coisa, do mundo, temos que entender as condições dos seres das coisas que têm nos levados a instaurar as concepções do mundo que construíram o mundo, seja

o natural ou social. Dessa forma, o ambiente, neste caso natural, não poderia ser concebido como uma intuição, mas sim como um conceito que abre a possibilidade do ser como construção social (Leff, 2002).

Portanto, a partir desta concepção, para uma sociedade ser sustentável no que diz respeito ao ecossistema costeiro e que atente às necessidades básicas de recursos de seu povo sem degradar ou exaurir o capital natural e fornecer esse recurso de forma sustentável do ponto de vista ambiental, tem que atender as necessidades atuais de sua população em relação a alimentos, água e ar limpos, sem comprometer a capacidade das gerações futuras (Miller Jr., 2012).

4 METODOLOGIA

Destaca-se como metodologia de trabalho a pesquisa qualitativa-quantitativa no universo escolar da disciplina Geografia. Com levantamento bibliográfico como referencial teórico para a elaboração sobre a temática de ciência ambiental e educação ambiental, para o tema gerador oceano. Utilizamos a metodologia ativa na pesquisa, pois entendemos que visa dinamizar a interação com os discentes em todo percurso do processo.

A metodologia qualitativa visa constatar o conhecimento cognitivo dos discentes através das aplicações dos questionários nas aulas selecionadas para as turmas. Porém a metodologia quantitativa visa dinamizar os resultados através de tabelas e gráficos dos 16 alunos de cada uma das 2 turmas A e B selecionadas para a pesquisa, assim trabalhando com os resultados numéricos a partir das respostas dos questionários propostos. Ressaltamos que trabalharemos a metodologia ativa onde buscaremos mobilizar a participação dos discentes em todos os momentos da pesquisa (Gil, 2002).

O público-alvo são os alunos de duas turmas do 9º ano do ensino fundamental da escola municipal Antonia Rosa, localizada no município costeiro de São João da Ponta. Utilizamos o tema gerador oceano e elaboramos a cartilha com a Sequência Didática com base para a construção de um material específico para a comunidade escolar do nordeste paraense, baseado no Livro Cultura Oceânica para Todos, elaborado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (órgão da ONU para a ciência, educação e cultura), publicado em 2017 e revisado em 2020 (Unesco, 2020).

No primeiro momento, foi esclarecido a história da década do oceano e sua finalidade e princípio, as conferências ambientais sobre as várias temáticas, como oceano, educação ambiental, preservação e conservação, ecossistemas marinhos, pesca predatórias e fantasmas, ODS, dentre outros. Foi esclarecido os objetivos do desenvolvimento sustentável, suas metas e sua importância para as populações atuais e futuras. Por seguinte deu-se ênfase no ODS 14 e enfatizou suas correlações com a realidade dos discentes, ou seja, com a zona costeira, fomentando as ideias geradoras críticas dos alunos, o que chamamos de estudo da realidade.

O tema gerador é uma metodologia de ensino de diálogo e de conscientização. O professor é o mediador, e deve intermediar o diálogo entre o aluno, o tema e a

realidade, fazendo ponderações, cuja função é problematizar e conduzir as discussões, possibilita ao indivíduo (aluno) pensar o mundo de forma crítica, tornando-se um transformador da realidade (Freire, 2013). O enfoque do Tema Gerador é, portanto, um meio de colaborar para transformação da realidade social, sem desistir de trabalhar conteúdos curriculares. Para isso, Freire propõe que ocorra previamente uma investigação temática para escolha de temas que estejam de acordo com a realidade e necessidades da comunidade escolar (Freire, 1996).

Delizoicov (1991) propõe a aplicação do tema gerador, por meio dos três momentos pedagógicos. O primeiro passo é o estudo da realidade (ER), etapa em que o professor é responsável por apresentar o tema e estimular seus alunos para que expressem suas opiniões. Nesse momento, prevalece a fala do aluno, cabendo ao professor, por meio de uma sondagem inicial coletar informações dos conhecimentos prévios dos alunos, para que a partir daí se identifique situações significativas e se possa problematizar o tema gerador.

O segundo passo é a organização do conhecimento (OC), e predomina a fala do professor. Nesta etapa é fundamental que o professor selecione, a partir da problematização, os conhecimentos que serão necessários para que os alunos compreendam os temas em estudo e então proponha atividades para que esses conhecimentos sejam abordados de modo a contemplar o objeto de conhecimento. O terceiro e último passo é a aplicação do conhecimento (AC) que consiste na síntese da fala do professor e dos alunos. Nessa etapa, os alunos, a partir das atividades propostas pelo professor, são capazes de analisar situações abordadas desde a problematização inicial com os conhecimentos trabalhados na etapa de organização do conhecimento.

A educação ambiental à luz do tema gerador “Oceano” configura-se como um recurso valioso sendo indispensável para o convívio do homem no planeta Terra. Pesquisas mostram a pequena expressão nos currículos escolares no Brasil e o raro conhecimento sobre tal assunto por parte do alunado e da sociedade. Nesse momento, portanto, o professor avalia as contribuições da metodologia utilizada para o conhecimento dos alunos. A avaliação dos três momentos pedagógicos vincula-se as ideias de Paulo Freire e proporciona aos alunos uma visão heterogênea do tema proposto. É diante deste contexto que se visualiza o tema gerador como uma importante proposta de ensino e validador do produto pedagógico como sequência didática.

Como forma de avaliação das turmas serão aplicados o mesmo questionário antes e depois da execução cartilha da sequência didática. Sendo que a cartilha contendo os 6 temas referentes as aulas com as temáticas da cultura oceânica vão ser passado somente na turma A, enquanto na outra turma B irá ser somente a explanação oral e projetor multimídia. O questionário avaliativo contém 10 questões, iguais para as duas turmas. Após isto serão feitos os balanços qualitativos, estatísticos e gráficos.

4.1 Produto educacional didático pedagógico

Esta etapa foi da criação da Cartilha com a Sequência Didática pedagógica com a característica da especificidade local. Considerando que a proposta do trabalho está associada a análise dos eventos pedagógicos da escola e atrelado à preservação e conservação do oceano.

A cartilha da cultura oceânica é elaborada no Canva que é uma plataforma de designer gráfico que possibilita a criação de projetos diversos com conteúdo de mídia variados. A partir do Canva é possível inserir recursos de áudio, imagens, vídeos, tanto internos ou externos. Com o trabalho em nuvem, o programa oferece possibilidades de uso de templates prontos e gratuitos, bem como inserção de elementos tais como gifs, imagens, formas geométricas, paisagens, músicas, cores de fundo (Kenski, 2011).

O produto é elaborado com textos, figuras e atividades relacionando os objetivos do desenvolvimento sustentável, neste caso, o ODS14 (Vida na Água) com vários outros como o ODS 4 (Qualidade da Educação), por exemplo, conforme nos orienta o kit pedagógico da UNESCO, além de outros objetivos do desenvolvimento sustentável e seus princípios.

A escola escolhida é inscrita no programa de escolas azuis do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação. A Escola Azul trabalha de forma transversal o tema oceano dentro do currículo escolar, desenvolvendo o pensamento crítico e criativo para engajar ativamente a comunidade escolar na cultura oceânica, e incentivando estudantes a terem uma maior consciência sobre o oceano em prol da sustentabilidade (Mcti, 2021).

4.2 Público-Alvo

O público-alvo deste estudo compreende trinta e dois (32) estudantes da educação básica que cursam o 9º ano do ensino fundamental da rede pública de ensino da escola Antonia Rosa. Destes, dezesseis (16) pertencem a turma do 9º ano A da manhã e dezesseis (16) da turma do 9º ano C da tarde. A idade dos alunos varia entre 13 e 14 anos.

Foram realizados seis dias de aula em cada turma, sendo cinco com temáticas e atividades da cartilha com a sequência didática pedagógico da cultura oceânica elaborado para a escola e a última para a avaliação sobre o progresso da turma em relação a temática. Cada inserção na turma é de duas aulas de 45 minutos cada, totalizando 1h e 30 minutos de atividades. No entanto, a cartilha foi aplicada somente na turma A em detrimento da turma B, que assistiu a aula oral com projetor multimídia.

Para validar a pesquisa foi preciso realizar a autorização junto ao comitê de ética da plataforma Brasil, pois estamos aplicando um produto para menores de 18 anos de idade, necessitando assim de aval legal. O projeto foi registrado e aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará (UFPA) sob número de processo 65173022.3.0000.0018/2022 e seguiu todos os preceitos éticos para estudos envolvendo seres humanos.

4.3 Área de estudo

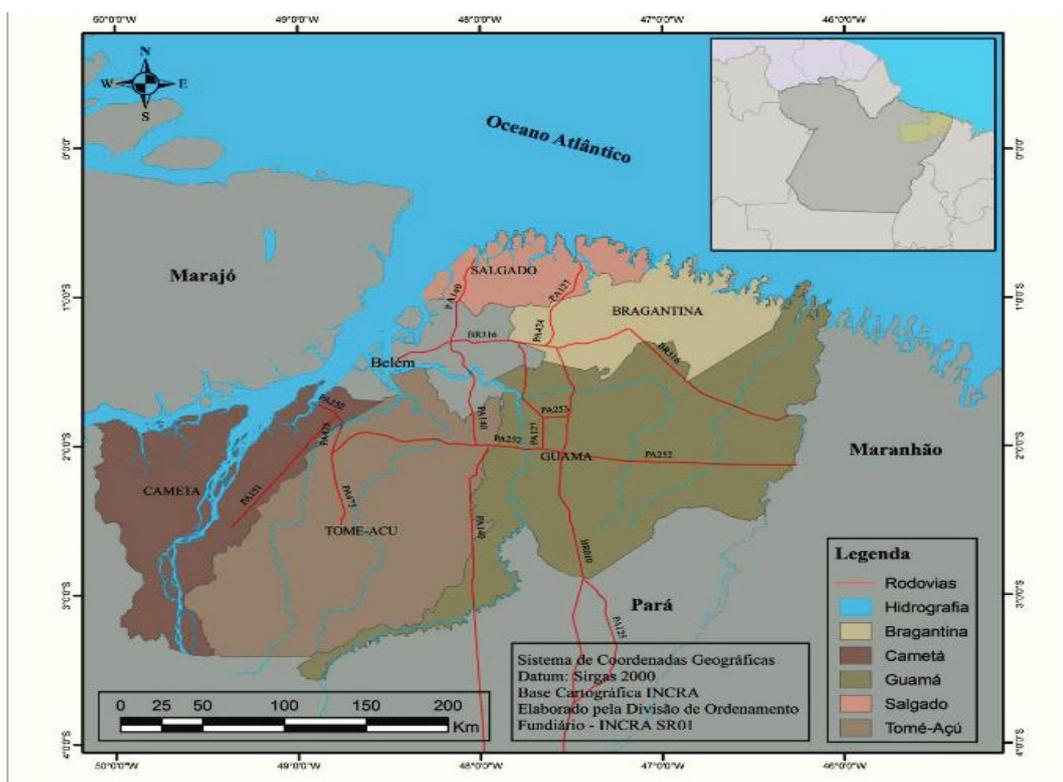
A grande diversidade social, econômica e biológica merece um olhar e um estudo atento, que possibilite a construção de diálogos, bem como intercâmbios de conhecimentos e ações para o fortalecimento de relações sustentáveis com os ecossistemas da costa do salgado paraense. O estudo é feito na mesorregião do nordeste paraense e microrregião do salgado, que abrange as áreas municipais com características peculiares específicas e identitárias com os oceanos e as áreas costeiras, como manguezais e atividades de pesca (Figura 4). São 11 municípios que abrangem essa microrregião – Colares, Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta, São João de Pirabas, Terra Alta e Vigia (Seplan-PA, 2020).

O município de São João da Ponta está na microrregião do salgado, do qual fazem parte municípios com características heterogêneas em relação a fisiologia da

costa litorânea, possuem as mesmas atividades econômicas, por exemplo, por tanto, podendo se fazer um mesmo material didático para o público (Figura 4). São João da Ponta é um dos mais novos a se emancipar no estado do Pará. Apesar de o município apresentar um histórico de ocupação, que é vinculada ao século XIX, há apenas 27 anos o município conquistou a emancipação de São Caetano de Odivelas (Tavares, 2008). Destacam-se atividades do primeiro setor da economia, por exemplo da agricultura familiar e o extrativismo, já que mais de 70% da população está relacionada e sobrevive dessa produção, com significativo peso para várias culturas (Ferreira, 2013).

Todavia, é importante ressaltar as particularidades a partir dessas ações da economia do extrativismo, pois está relacionada a área costeira, como a atividade de extração do caranguejo e camarão, por isso o enfoque para a preservação. Hoje estes vetores econômicos estão relacionados a devastação e poluição da Reserva Extrativista São João da Ponta, que sofre a influência do oceano, do extrativismo animal, no qual muitos pais e alunos vivem diretamente.

Figura 4 – Mesorregião Nordeste Paraense e Microrregião do Salgado.



Fonte: IN CRA (2021).

Antes existiam alguns critérios, os quais o município não se enquadraria para a efetiva emancipação, como os números de habitantes, que teria de ser uma quantidade mínima de 10.000 residentes, eleitorado não inferior a 10 % da população, arrecadação no último exercício orçamentário de milésimos da receita estadual de impostos (Tavares, 2008). Todavia, a luta política foi imensa que o município se emancipou mesmo sem ter os critérios estabelecidos.

4.4 A temática oceânica e o Sequência Didática (S.D.)

A comunidade internacional deve fazer da educação um dos pilares de sua ação para o oceano. Porque, se queremos protegê-lo melhor, devemos ensiná-lo melhor. Por ocasião da Cúpula do Único Oceano, se estabeleceu um objetivo comum para os 193 Estados-Membros, que é de incluir a educação oceânica nos currículos escolares até 2025 (Unesco, 2020).

Para alcançar esse objetivo ambicioso de incluir a educação oceânica nos currículos escolares, a UNESCO tem um repositório comum de conteúdo educacional

para formuladores de políticas e desenvolvedores de currículos que visa de forma fundamental possibilitar os meios e os caminhos necessários para integrar a educação oceânica em todos os níveis da cadeia educacional: desde a elaboração de currículos nacionais até a preparação das aulas pelos professores. Tal repositório pode ser encontrado no Kit Pedagógico da Cultura Oceânica para Todos do Comitê Oceanográfico Intergovernamental da UNESCO (Unesco, 2020).

Assim pode-se criar temas geradores, com a autonomia pedagógica, mencionada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional N° 9394/96. Em razão da criação desse kit de ferramentas, todos os estados estão em pé de igualdade, capazes de colocar o oceano no centro da educação e aumentar o conhecimento dos alunos nessa área para que se tornem cidadãos responsáveis e comprometidos, assim fizemos a pesquisa na escola Antonia Rosa, em 2 turmas do 9° ano.

Para a UNESCO, a educação oceânica não deve envolver apenas a transmissão do conhecimento científico e a conscientização das questões contemporâneas, deve também promover habilidades e conhecimentos tradicionais, como os protegidos pela Convenção sobre Patrimônio Cultural Imaterial de 2003, que promove técnicas de pesca ancestral, por exemplo. O novo kit de ferramentas da UNESCO deixa aos Estados-Membros e às regiões adaptar a "teoria da mudança" às suas práticas, situações e necessidades específicas (Unesco, 2020). Neste caso trazendo a realidade da cultura escolar e do município das áreas costeiras do salgado do estado do Pará.

A UNESCO quanto a ações sociais busca evitar, mitigar ou compensar impactos negativos sobre o ambiente marinho, por meio da adoção de ações científicas embasadas vocacionadas para o bem-estar da humanidade, a partir do conselho e da avaliação especializados, e tendo como base a integridade dos sistemas socioecológicos, bem como o uso de seus recursos e serviços.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura é a agência da ONU responsável pelo oceano. A Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, fundada em 1960 e acompanhada por 150 países, coordena programas globais como mapear o oceânico, monitorar a saúde oceânica e prevenção de riscos de tsunamis, além de inúmeros projetos de pesquisa científica. A agência também é a guardiã de lugares oceânicos únicos, através de 232

reservas da biosfera marinha e 50 patrimônios mundiais marinhos de notável valor universal (Unesco, 2020).

A UNESCO lidera a Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (2021 a 2030) e visa planejar, implementar e dar escala às ações, inclusive na esfera legal, que reduzam a intensidade dos vetores antrópicos geradores de impacto ambiental negativo sobre os ecossistemas costeiro e marinho, com ênfase nas mudanças climáticas e na poluição marinha (Turra, 2021).

Existe um grande desafio de construir parcerias dentro da atual governança do oceano, construir uma estrutura global para a sustentabilidade do oceano, que é o Objetivo do desenvolvimento Sustentável Número 14. A aprovação de um ODS único para o oceano, o ODS14, foi uma grande conquista para a comunidade oceânica global. Porém, se quisermos alcançar o ODS14 para “conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos” e implementar políticas oceânicas globais necessárias para sustentar ecossistemas oceânicos saudáveis, precisamos construir atores responsáveis com o oceano (Turra, 2021).

Assim, para o município de São João da Ponta que fica na área costeira salgado paraense o objetivo deste trabalho é efetivar estas políticas oceânicas, levar em conta a especificidade estuarina do município. Um dos maiores desafios da educação oceânica e do engajar público é penetrar na opacidade do nosso oceano global. O público normalmente enxerga o oceano como aquilo que eles podem ver da costa. A tecnologia atual ajuda a mitigar esse limite físico relacionado às experiências e exploração oceânicas. Para propósito do trabalho é relevante a internet na região e principalmente nas escolas para a realização dos trabalhos (Figura 5). Possibilita um trabalho inter, trans e multidisciplinar (Martins, 2010).

Figura 5 – Temas e temáticas relacionadas ao oceano na sala de aula, adaptados do Instituto Maré da Ciência.



Fonte: Elaborado pelo Autor).

Dentre os temas abordados, a prevenção e redução do fluxo de poluição da terra e de cursos de água que deságuam no oceano é de alta relevância para proteção dos ecossistemas marinhos. O controle da poluição do oceano deve estar vinculado às políticas de uso da terra e de poluição do ar, pois cerca de um terço de todos os poluentes que entram no oceano afora vem de emissões de poluentes no ar (Miller Jr., 2012). Assim cada tema importa para ser colocado em discussão e levado para a sala de aula, pois faz a parte da realidade dos discentes. Por fim, partimos do global para a especificidade local e pesquisamos o estudo da realidade para a escolha da temática a ser utilizada na cartilha da S.D.

4.5 Etapas da Sequência Didática

4.5.1 Aula expositiva sobre o Tema Gerador “Oceano”

A aula expositiva é a primeira etapa aplicada ao público-alvo como produto de introdução ao tema. Esta foi auxiliada pela cartilha da sequência didática (S.D.) elaborado com as especificidades da zona costeira do salgado paraense (Apêndice A). A aula tem como finalidade elucidar e discutir questões pertinentes ao trabalho relacionadas ao oceano, trazendo temáticas como poluição (microplásticos, eutrofização, pesca fantasma), preservação e conservação dos oceanos, ciência e educação ambiental, potencial econômico dos oceanos, dentre outros.

Nesta etapa tratamos da exposição do tema presencial em sala de aula e aplicamos em separado nas turmas A e B, respectivamente, manhã e tarde. A aula foi auxiliada pela projeção de slides em quadro e exposição oral, totalizando um tempo com duração média de 90 minutos, sendo seis para cada turma. Todavia, na turma A foi aplicado também a cartilha da S.D. da cultura oceânica elaborada para auxiliar nas temáticas, nas apresentações foram abordados os seguintes tópicos:

a) O que é a década do oceano: Nesta primeira aula apresentamos como, porque, quais características, finalidades e objetivos da criação da década do oceano, o princípio 6 da década do oceano na aula, o qual significa que o oceano e a humanidade têm uma forte ligação. Também foram mostrados o conceito e a preocupação da preservação da Amazônia Azul para o Brasil. A área que compreende o Nordeste e o salgado paraense através da cartografia. Em todas as aulas foram mostradas os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável que a aula permeava, nesta aula 1, era o 4(Qualidade da Educação) e o 14(Vida na Água).

b) Explorando o potencial do oceano: Nesta segunda aula teórica demonstramos os potenciais de conexão entre as pessoas e o oceano, tanto na vida que nele há, assim como na forma de alimento, como no valor econômico. Porém, tem outros potenciais como o turismo o extrativismo, o transporte feito diariamente, a RESEX (preserva), dentre outros. Foi demonstrado que zona do salgado paraense é rica e necessita de preservação, por isso, que a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Pará (PEGC/PA) é quem faz, monitora e traça as diretrizes para essas áreas costeiras. O Princípio utilizado na aula número 2, o oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

utilizados 12 (Consumo Responsável), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água).

c) Os problemas ambientais causados no oceano: Nesta terceira aula teórica tratamos de vários os problemas que afetam negativo o oceano. Nesta aula trabalhamos com os ODS 4 (Qualidade da Educação), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água). Temos o problema da acidificação causados muito pela emissão de combustíveis fósseis lançando carbono direto na atmosfera, no qual parte desse reage com a água do mar formando ácido carbônico. Outro problema é a pesca industrial ou sobrepesca. Os plásticos jogados próximos ao mar ou oceano que podem tornar-se microplásticos são outro problema grave atual, além da pesca fantasma. Como princípio utilizou-se na aula o número 2, o oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra.

d) Ações para preservação e conservação dos oceanos: Nesta quarta aula teórica, exploramos ações mitigadoras nos alunos para que eles entendessem que o oceano precisa de ajuda urgente. Para tanto, mostramos os limites da RESEX, a criação, o objetivo dela, o papel de gerenciar. A preocupação em não jogarmos lixo e nenhuma forma de resíduos sólidos próximos, no estuário, na praia, pois isso pode gerar consequências irreversíveis para a cadeia oceânica. Os ODS relacionados foram 4 (Qualidade da Educação), 12 (Consumo Responsável), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água). O princípio utilizado na aula foi o 1, a Terra tem um oceano global e diverso.

e) Eutrofização dos oceanos: Nesta quinta aula foi um relato de atividade de campo que fizemos e percebemos que no município existe muito esgoto sanitário sendo escoado diretamente para a zona costeira, causando sérios problemas como o da eutrofização, que é o aumento de quantidade de algas, fazendo morrer diversas quantidades de animais marinhos. Os ODS utilizados na aula foram o 4 (Qualidade da Educação), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água). O princípio correspondente é o 6, o oceano e a humanidade estão fortemente interligados.

f) Aula prática: Coma o peixe certo: Nesta sexta e última aula foi impresso vários tipos e tamanhos de peixes, em extinção ou não, e levamos para a sala de aula. Explanamos sobre a questão do defeso, o processo da reprodução dos peixes, "piracema". Começamos a mostrar para os alunos e indagar a respeito de estar ou não em extinção, qual o nome, dentre outras perguntas. As principais finalidades

foram eles entender sobre a época do defeso, sobre a morfologia de cada peixe que interfere na sua extinção ou não o tamanho do peixe. Também expliquei que algumas espécies não estão em extinção, mas estão muito vulneráveis a essa situação. Os ODS relacionados foram 4 (Qualidade da Educação), 12 (Consumo Responsável), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água). O princípio correspondente é o seis, o oceano e a humanidade estão fortemente interligados.

A Apresentação do produto didático, a sequência em forma de cartilha da cultura oceânica foi impressa e distribuída e apresentada apenas para a turma A para efeito de comparação de resultados com a turma B que ficou apenas com a explicação dos temas e projeção de slides da temática (Sem o auxílio da cartilha e S.D.).

4.5.2 Pesquisa de conhecimento

Esta última etapa da pesquisa foi aplicada a todos os alunos antes e depois da execução das aulas e teve como finalidade verificar a eficácia produzida pela aplicação da Cartilha da Sequência Didática (Apêndice A) em sala de aula para os alunos da turma A, a partir da comparação com as respostas da turma B, cuja turma não utilizou a cartilha da S. D. O Questionário (Apêndice B) foi aplicado antes e no final da aplicação das aulas nas turmas A e B. Sendo que na turma A houve a aplicação da Cartilha da Sequência Didática (S.D) e na turma B não, mas o questionário foi aplicado antes e depois nas duas turmas.

Desta forma foi possível utilizar a pesquisa de conhecimento como instrumento de validação da cartilha da cultura oceânica como produto didático para o ensino das Ciências Ambientais e Educação Ambiental. A pesquisa feita a partir de questionário foi ministrada aos dois grupos de estudantes e contou com dez perguntas que foram impressas e respondidas por cada aluno na sala de aula. O tempo dado para resposta de cada questão foi de 3 minutos, totalizando um intervalo de 30 minutos para o fim desta fase. Todas as questões aplicadas eram objetivas, com quatro alternativas (A, B, C, D) por pergunta. As perguntas foram direcionadas com base nos seguintes pontos apresentados durante a aula expositiva: conceito de saúde e conservação do oceano; conceito de Amazônia Azul; contaminação por microplásticos; o potencial oceânico; a acidificação oceânica; pesca fantasma; preservação do oceano; eutrofização; extinção e vulnerabilidade dos peixes e metas da Década do Oceano (2021-2030). O tempo aula e execução do conjunto

aula/questionário foi de aproximado 45 minutos nas duas turmas e foram todas realizadas no mês de junho de 2023.

O Apêndice C contém o artigo publicado sobre a temática em março deste ano, demonstrando o caráter da proficiência acadêmica que tem se desenhado o projeto.

4.5.3 Análises estatísticas (metodologia)

Os resultados dos questionários aplicados para ambas as turmas (cada uma com 16 alunos) foram transformados em dados categóricos binários, onde a resposta “NÃO” ou errada recebeu valor 0 (zero) e a resposta “SIM” ou certa foi convertida em valor 1 (um). Para seleção dos testes estatísticos, as variáveis foram inicialmente testadas quanto a normalidade e homoscedasticidade através dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente (Zar, 1999).

Uma vez que os dados apresentaram distribuição não-paramétrica, o teste de Mann-Whitney foi selecionado para verificar a diferença dos resultados para cada turma: turma A (antes e depois da aplicação da Sequência Didática com utilização da cartilha) e a turma B (antes e depois da aplicação da aula sem a utilização da cartilha), utilizando como pseudorréplicas a quantidade de acertos em cada uma das dez questões ($n = 10$). Também foram comparadas as duas turmas antes da aplicação da S.D. e depois da aplicação.

Para ambas as turmas, cada uma das questões foi analisada independentemente, através do teste de Wilcoxon (teste t pareado, não-paramétrico), para verificar se a diferença na quantidade de acertos foi significativa antes e depois da aplicação da S.D. O teste permite verificar quais as questões que apresentaram resposta mais adequada após a aplicação da prática em sala de aula. Todos os testes estatísticos utilizaram um nível de significância de 5% (Zar, 1999).

5 RESULTADOS

A partir da análise dos resultados temos que, apesar das duas turmas partirem do mesmo ponto, ou seja, da resolução do questionário diagnóstico, o mesmo utilizado no final da S.D. Entretanto, a turma A apresentou maior quantidade de acertos do que a turma B, o qual podemos relacionar pelo uso e apoio do subsídio pedagógico que era a cartilha da sequência didática para as escolas dos municípios da costa paraense, em detrimento da turma B.

No questionário inicial os alunos tiveram em muitas questões resultados bons, porém, após as execuções das seis aulas temas da cultura oceânica, houve uma evolução dos discentes. Porém, quando passamos para a parte didático pedagógica, fica evidente a diferença em aprendizagem, o uso da cartilha com sequência didática (turma A) e a outra com a exposição oral e projetor multimídia (turma B). Podemos inferir que a metodologia do tema gerador oceano foi mais bem compreendida na turma A em contrapartida da B, por causa da melhor interação com a cartilha, figuras, leituras, aproximação com a realidade e especificidade local. Algo que por vezes na turma B, apesar de utilizarmos o Estudo da Realidade, Organização do Conhecimento e a Aplicação na realidade, a turma não obteve a mesma percepção (Delizoicov, 1991). A pesquisa mostrou que a cartilha da S. D. teve mais eficácia, do que apenas a exposição dialogada, pois houve maior fixação dos conteúdos.

Com a cartilha da sequência didática verificamos que a turma A evoluiu nos questionários iniciais para o final em termos quantitativos de acertos. Ocorreu um acréscimo de questões ao final da aplicação da S.D. em relação ao diagnóstico inicial, ratificando a eficiência e eficácia da cartilha como material para divulgação e disseminação das Ciências Ambientais e da cultura oceânica na zona costeira.

5.1 Resultado das análises estatísticas

A ausência de diferença entre as turmas A e B antes da aplicação da S.D. ($p = 0,302$), demonstrou que ambas as turmas apresentaram um nível de conhecimento prévio semelhante sobre os temas abordados, o que permitiu analisar as diferenças posteriores à aplicação da S.D. com a cartilha (turma A) e sem a cartilha (turma B).

A turma A, que realizou a leitura da cartilha em sala de aula, apresentou um aumento significativo de respostas corretas após a aplicação da S.D. ($p = 0,004$), com uma média de 15 acertos por questão depois da aplicação, contra 10,5 acertos por questão antes da aplicação. O mesmo não ocorreu com a turma B, cuja S.D. foi aplicada sem a utilização da cartilha. Para esta turma, a média de acertos foi de 12 antes da aplicação e de 14 após a aplicação ($p = 0,909$). Por fim, a comparação entre as turmas A e B após a aplicação da S.D. demonstrou valores de acertos superiores para a turma A ($p = 0,008$).

Resultado dos testes pareados por questões (teste de Wilcoxon)

Para a turma A, cinco de dez questões apresentaram quantidade de acertos significativamente superior após a aplicação da S.D. com a cartilha (Tabela 1). As questões 5, 6, 8, e 10 foram, portanto, as mais favorecidas pelo conteúdo e transferência de conhecimento após a aplicação da S.D. com a utilização da cartilha. Tais questões são referentes, respectivamente as temáticas da acidificação do oceano, a pesca fantasma, a eutrofização e a preservação e conservação dos oceanos, temas de extrema relevância para os discentes, pois está diretamente relacionado as suas realidades e especificidades locais da zona costeira.

Tabela 1- Resultado dos testes de Wilcoxon para cada questão aplicada, antes e depois da aplicação da S.D. para a Turma A (utilização da cartilha).

Questão	Z	<i>P</i> ext	<i>P</i> exact
1	2,078	1	1
2	2	0,072	0,125
3	1,732	0,149	0,25
4	2	0,072	0,125
5	3,162	0,002	0,002
6	2,828	0,006	0,008
7	0,577	0,773	0,75
8	2,828	0,006	0,008
9	2,236	0,037	0,063
10	3	0,003	0,004

Em negrito: valores significativos ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Portanto, a cartilha da S.D. se tornou de fundamental importância na aplicação das aulas de ciências ambientais e educação ambiental.

Na turma B após a análise estatística não se obteve resultado significativo na quantidade de acertos das questões do questionário após a aplicação das aulas da cultura oceânica para os municípios da costa paraense (Tabela 2).

Tabela 2- Resultado dos testes de Wilcoxon para a TURMA B (sem a utilização da cartilha).

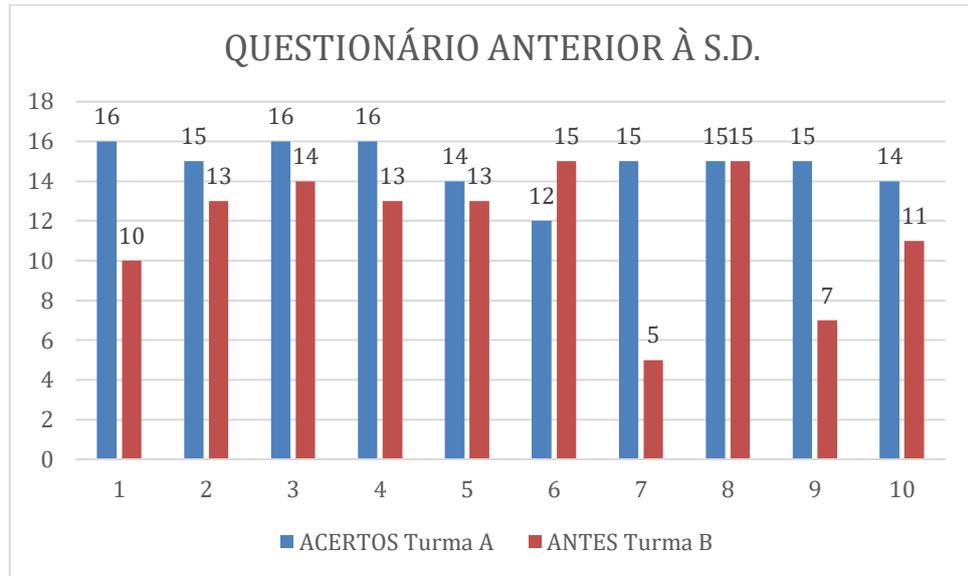
Questão	Z	<i>P ext</i>	<i>P exact</i>
1	0	0,841	1
2	1,732	0,149	0,25
3	0,577	0,773	0,75
4	0,447	0,766	0,813
5	1	0,424	0,375
6	1,342	0,233	0,313
7	1,414	0,182	0,25
8	1,342	0,233	0,313
9	1,342	0,233	0,313
10	0,816	0,484	0,563

Nota: Nenhuma das questões apresentou uma quantidade de acertos significativamente superior após a aplicação das aulas.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Dessa forma, podemos afirmar que as duas Turmas partiram do mesmo ponto, ocorrendo uma diferença logo no início, como destaca o gráfico 1, o qual demonstra a turma A com vantagem em acertos de questões em relação a turma B, principalmente em relação as questões de número sete e nove, as quais não eram temas novas, mas eram pouco exploradas e debatidas no horizonte dos discentes.

Gráfico 1- Representação da aplicação do questionário antes da execução da aula e da cartilha da sequência didática nas Turmas.

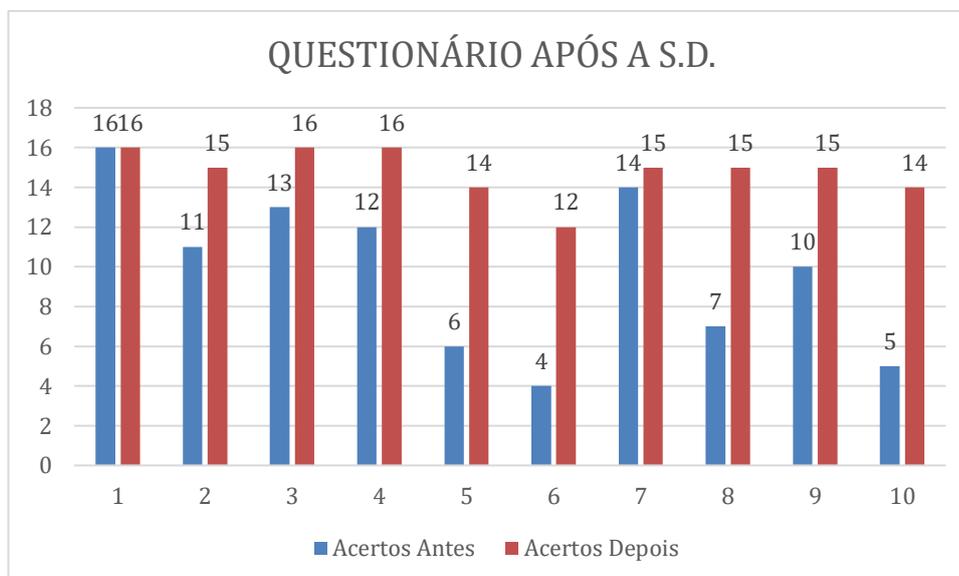


Nota: Turma A com maioria de acertos de questões na aplicação do questionário inicial sobre a década do oceano e seus subtemas em relação a Turma B.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

De posse dos resultados obtidos, após a aplicação da pesquisa, para cada uma das turmas, foi possível elaborar um gráfico que se compara cada uma das 10 questões aplicadas às turmas. Em primeiro lugar, os dados da turma A na qual foi aplicada a cartilha da S.D., apresentado em azul o volume de acertos, por questão, antes da aplicação da Sequência Didática da turma A, porém em vermelho são os resultados após a aplicação da Sequência Didática (Gráfico 2). Verifica-se que em todas as questões obteve-se a evolução da turma, ratificando assim a cartilha como um excelente subsídio didático pedagógico para ser utilizado em sala de aula na prática das Ciências Ambientais.

Gráfico 2- Turma A: Antes e Depois da S. D.

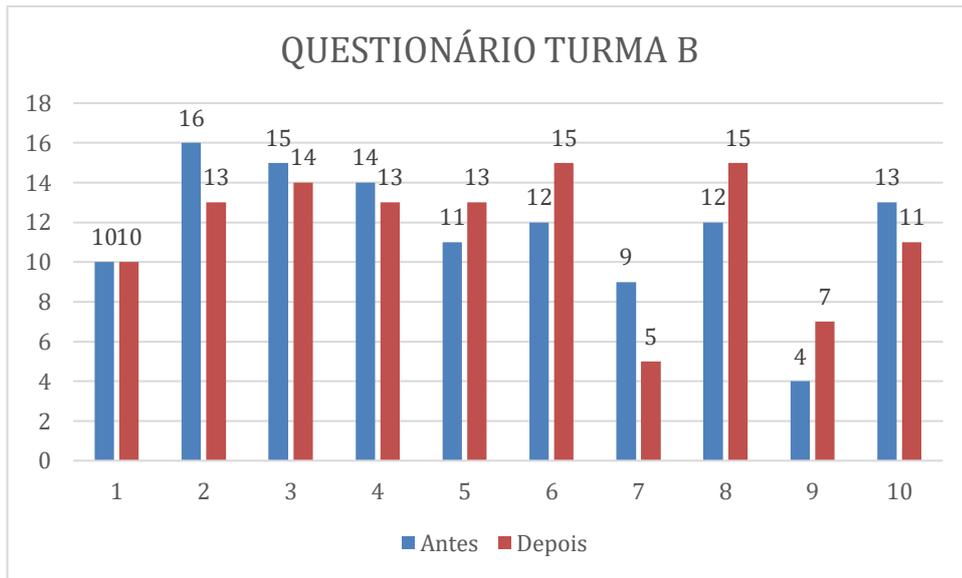


Nota: Número de acertos para as 10 questões aplicadas em questionário. Em azul a aplicação antes da sequência didática e em vermelho o resultado após a aplicação.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Diferente da turma A que trabalhou a cartilha da S.D. com tema gerador oceano, a turma B somente teve os questionários (antes e depois) e as aulas normais com as mesmas temáticas. Como demonstra o gráfico 3, ocorreu uma oscilação no resultado, como, por exemplo, questões corretas no questionário inicial foram negativas no final. Do gráfico podemos inferir ainda que das 5 questões que a maioria acertou no ponto de partida da pesquisa, sem nenhum conhecimento repassado, no final com as temáticas repassadas foram marcadas com erradas, como as questões, 2, 3, 4, 7 e 10.

Gráfico 3- Turma B: Antes e Depois

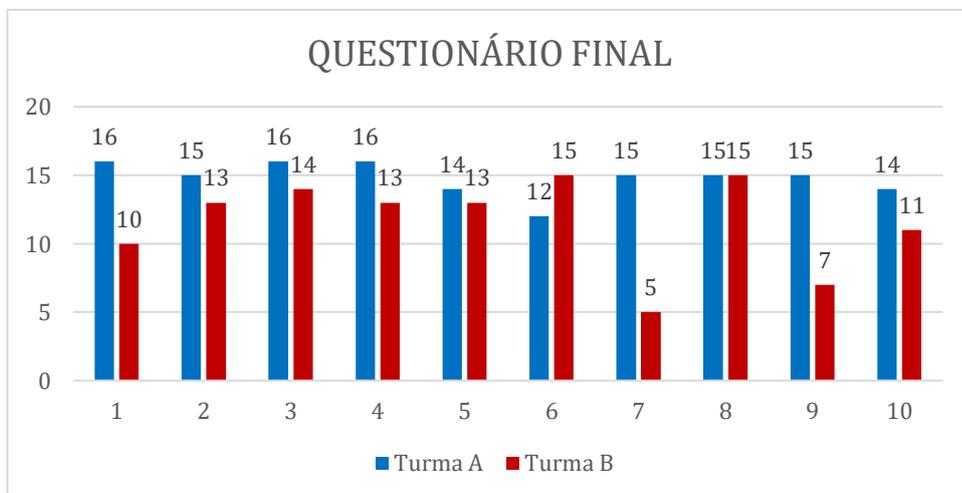


Nota: Número de acertos para as 10 questões aplicadas em questionário. Esta turma não teve auxílio da cartilha da sequência didática.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

No gráfico 4, relativo ao resultado da aplicação do questionário final em ambas as turmas é possível notar, por exemplo, a barra da pontuação atribuída à turma A, com certa tendência a um padrão horizontal (azul), que no geral apresentou baixa variação nos valores obtidos, ou seja, obteve uma pontuação alta. Já para a turma B, a tendência da barra já não ocorre, pois existe uma certa alternância de erros e acertos fazendo com que havendo disparidade.

Gráfico 4- Resultado de barra do questionário depois da aplicação nas turmas



Nota: Número de acertos para as 10 questões para o Turma A (com sequência didática), em azul, e o Turma B (sem sequência didática), em vermelho. A partir do gráfico é possível observar a Turma A obteve um maior êxito nas respostas do questionário.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

6 DISCUSSÃO

Da discussão dos resultados, podemos afirmar que a aplicação da Cartilha como Sequência Didática, atrelada ao tema gerador “oceano” apresentou significativa fixação do conteúdo ministrado em sala de aula, uma vez que o comportamento da turma A, expresso em gráfico e tabela, demonstra visível indício disto. Esta resposta positiva quanto à eficácia da cartilha como S.D. mostra a eficácia destes tipos de elementos no cotidiano do ensino de Ciências Ambientais.

Assim como a temática do oceano utilizada nesta S.D, evidenciamos no trabalho de Souza e Lopes (2018), que se apropriou da tragédia de Mariana e criou uma S.D de ciências ambientais trazendo o lado negativo do fato para a realidade do aluno(a). Essa sequência pedagógica sobre Ciências dialogou com a EA e utilizou como estratégia inicial, um conflito ambiental real e que ocasionou problemas ambientais, sociais, econômicos, culturais e políticos. As atividades desenvolvidas possibilitaram que os alunos estabelecessem relações entre os conteúdos estudados e os acontecimentos cotidianos, mostrando uma visão contextualizada dos problemas ambientais, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e a reflexão nos alunos.

Em outro trabalho com o tema gerador água, Tonin e Huhmann (2020) destaca a grande importância da necessidade de um contexto escolar para explorar a S.D. como aliada na organização do planejamento e pensamento, observando-se a importância de questionar as ações diárias dos estudantes, por exemplo, como ação de transformação do senso crítico em relação às questões e ciências ambientais. O que favorece o reconhecimento da realidade para a transformação de atitudes, e ações que mitigam a problemática do meio ambiente em constante formação no decorrer do processo de ensino e aprendizagem no ensino de Ciências.

Compara-se ainda o resultado deste trabalho com outro exemplo de S.D. que procurou trabalhar os microplásticos, aplicada por Carvalho (2022) a partir da hipótese com a maquete, em forma de tubos de cilindros de acrílico que simulam ambientes de água doce, salobra e salgada. O objeto ajudou alunos do ensino fundamental, da escola Estadual Bom Pastor, na Região Metropolitana de Belém, a compreender melhor o comportamento dos diferentes tipos de microplásticos nos três ambientes aquáticos, além de proporcionar a difusão deste tema. Trata-se de um tópico

importante para o debate ambiental, visto a proporção negativa que este assunto tomou, inclusive pela falta de discussão ao longo dos anos, e dos prejuízos inestimáveis que pode trazer para esta e para as próximas gerações. Durante o trabalho, verificou-se que o uso da maquete apresentou resultados satisfatórios como material de apoio para o ensino das Ciências Ambientais, confirmando a hipótese inicial do trabalho. Igualmente a esse trabalho, a aplicação, sequência e a análise dos resultados da pesquisa foram aplicadas em duas turmas, tendo em vista a comparação entre os questionários respondidos pelos alunos. Assim a turma a qual foram a foram a apresentados os tubos tiveram melhor êxito nas respostas dos questionários.

Nessa mesma perspectiva, temos a trabalho de Jeovânio-Silva *et al.* (2020) sobre o desenvolvimento da avaliação de uma S.D. sobre impacto ambiental abordando questões sobre a poluição das águas, do solo e do ar, erosão, aumento do efeito estufa, descarte inadequado dos resíduos sólidos e desperdício de água, organizada de modo atender aos interesses, dúvidas e perspectivas que facilita uma abordagem transversal a partir de atividades lúdicas e contextualizadas sob um olhar crítico e reflexivo. A hipótese avaliada da S.D. demonstrou seu potencial como material didático suplementar, sendo considerado de fácil utilização por professores de diferentes áreas, o que amplia sua perspectiva de uso como instrumento de trabalho em uma perspectiva transversal. Assim como foi nossa pesquisa, se refletirá na qualidade da aula e na interação aluno-professor, e que deve ser mantida como um objetivo essencial para se buscar uma manutenção na elaboração de uma sequência didática interdisciplinar, pois representa ter uma visão integral do processo de ensino-aprendizagem considerando diferentes atores e aspectos envolvidos no processo.

Dessa forma, tais S.D., seriam úteis no processo de construção de transformadores sociais, de indivíduos com visão ampla, integral, balizados em princípios do ecologicamente correto e da sustentabilidade dos ecossistemas, que busquem lidar com as questões ambientais de maneira não antropocêntrica. Os resultados expostos influenciam a discussão sobre o tema da década do oceano, a partir da cartilha como sequência didática, além do seu uso como sequência pedagógica para a educação. Também é possível dizer que houve ampliação no debate e discussão, tornando o tema mais relevante para o público em questão, uma vez que o assunto passou a ser inserido, de forma teórica, a partir do tema gerador

oceano, na linguagem freiriana, na especificidade dos próprios educandos e que estes podem introduzir o tema ao cotidiano costeiro em que vivem.

7 CONCLUSÕES

O uso da Cartilha como Sequência Didática (S.D) nesta pesquisa, aplicado alternado nas duas turmas, atrelado ao tema gerador oceano, junto a aplicação dos questionários, permitiu evidenciar a eficácia como recurso didático do material para auxiliar no ensino das Ciências Ambientais. Isto pode ser notado à medida que o resultado da pesquisa entre as turmas demonstrou respostas significativas para a metodologia aplicada.

Os resultados demonstram a importância da utilização da cartilha com a sequência didática, pela assimilação do conteúdo pela Turma A, em detrimento da Turma B. O produto didático favorece o ensino da temática e dissemina a divulgação da cultura oceânica. Torna-se claro que a aplicação do produto funcionou, apresentando resultados satisfatórios e contribuindo para a divulgação do tema. Confirmada a hipótese inicial do trabalho. Isto deu-se a partir da análise dos resultados da pesquisa aplicada às duas turmas, tendo em vista a comparação entre os questionários respondidos pelos alunos e após as análises quantitativas. Assim, é possível replicar a cartilha da cultura oceânica nas escolas municipais da costa paraense e levar para outras escolas, por exemplo. Assim seria possível disseminar o tema a partir do produto educacional, que foi testado, contribuindo para o ensino das Ciências Ambientais.

Diante da metodologia proposta para o trabalho verificamos que a mesma, a partir do público-alvo escolhido, e a quantidade amostral poderíamos chegar a resultados mais satisfatórios, mas ficou evidente que a didática e a metodologia aplicada nas aulas foram realizadas com êxito. Como recomendações para trabalhos futuros, seria interessante alinhar este tema a assuntos complementares, como por exemplo, as novas abordagens e temáticas e levar para outras instâncias por exemplo, visto o seu diferente comportar dentro dos diversos ambientes. Ainda se recomenda que próximos trabalhos possam mesclar as pesquisas com alunos do ensino público e privado, além de expandir a pesquisa para os demais anos do ensino fundamental e médio. Além de fortalecer para as entidades que trabalham com a temática na região, como Resex, Secretaria Municipal de Meio Ambiente etc.

Assim como na Lei Municipal criada na Cidade de Santos, a qual é a primeira a instituir a temática na escola pública, que possibilitou a criação da Cultura Oceânica como disciplina na grade curricular da rede municipal de cidade, podemos, através do resultado da pesquisa viabilizar contatos com as câmaras dos municípios costeiros do nordeste paraenses para levar tal demanda. Assim através da Cúpula Única dos Oceanos os países têm até 2025 para inserirem em seus currículos a temática do oceano. Não é tarde começarmos a dialogar.

O Plano Diretor é um instrumento legal que estabelece as diretrizes e normas para o desenvolvimento urbano das cidades, este é obrigatório em municípios com mais de 20 mil habitantes, que não é o caso de São João da Ponta. Quanto a Lei orgânica do município, verificou-se que não tem nenhuma diretriz que vise a ação de mitigação e preservação de suas áreas costeiras. Ademais no momento da pesquisa não tem Secretaria Municipal de Meio Ambiente em atividade. Desta forma não há ações deliberadas para o meio ambiente como o Programa Nacional de Educação Ambiental, a Agenda 2, órgão 3P ou outro projeto similar em relação a temática. Temos que estimular a busca de alternativas com base na Ecotécnica capazes de tornar o ambiente escolar sustentável e proporcionar um melhor nível educacional para os alunos.

A escola é um poderoso local de difusão, disseminação e divulgação da cultura oceânica, trazendo temas para os conteúdos curriculares, através de atividades interdisciplinares, que agrega vários professores, com materiais diversos, como cartilhas de S.D., por exemplo, onde visa formar cidadãos conscientes e informados, capazes de tomar decisões próprias como a conservação e preservação dos oceanos e de seus recursos naturais.

REFERÊNCIAS

AB`SÁBER, A. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ANDRÉ, M. E. D. A. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília, DF: Editora Liber Livros, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido*. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: 1ª a 4ª série*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª séries)*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio*. Brasília, DF: MEC/Semtec, 1999

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações curriculares nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Recursos Costeiros. Brasília. Lei ° n° 7.661, de 16 de maio de 1988, Resolução CIRM N° 5, de 3 de dezembro DE 1997 Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II)*.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Lei N° 9.795/99. Política Nacional do Meio Ambiente*. [Brasília,DF], 2005.

BECKER, B. *A urbe amazônida*. Rio de Janeiro: Garamond, 2013.

CARRARA, A. A. *Camponês: uma controvérsia conceitual*. In: OLINTO, Beatriz Anselmo; MOTTA, Márcia Menendes; OLIVEIRA, Oséias de (org.). *História agrária: propriedade e conflito*. Guarapuava: Unicentro, 2008. p. 17-40.

CARVALHO, R. DE A. *Contaminação invisível – uma proposta para divulgação e visibilidade aos microplásticos*. 2022. 79f. (Dissertação) - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, 2022.

CASTRO, B. M.; FREDERICO, P. B.; MARCELO D.; JOÃO F. F. A Amazônia azul: recursos e preservação. *Revista da USP*, São Paulo, n. 113, abr./maio/jun. 2017.

CESAR-RIBEIRO, Caio; ROSA, H. C.; ROCHA, D. O.; REIS, C. G. B. dos; PRADO, T. S.; MUNIZ, D. H. C.; CARRASCO, R.; SILVA, F. M.; CHRISTOFOLETTI, R. A. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. *In*: NEIMAN, Z. (org.). *Leituras dos ODS para um Brasil sustentável*. Diadema: V&V Editora, 2021.

COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. *Imagens da Educação*, v. 3, n.2, p. 37-44, 2013.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. *Revista de Educação, Cultura e Comunicação*, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010.

DELIZOICOV, D. *Conhecimento, tensões e transições*. 1991. 219f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 3 ed. São Paulo/SP: Gaia, 1994.

DIAS, P.F. *O tema água no ensino de ciências: uma proposta didático-pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos*. 2016. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

DOSSE, F. *História do tempo presente e historiografia*. *In*: ORBEN, Tiago; LAPUENTE, Rafaele; GANSTER, Rafael (orgs.). *Diálogos do tempo presente: historiografia e história*. A revisão da tradução do presente artigo foi realizada pela historiadora Silvia Maria. Santa Catarina: EDUFSC, 2012. p. 15-35.

DUMPE JUNIOR, A. L. *Objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS): uma análise de indicadores para os países da rede Ibero-americana de Prospectiva (RIBER)*. São Paulo, p. 111, 2016. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016.

Earle, S. A. *A terra é azul: Por que o destino dos oceanos e o nosso é um só?* São Paulo. SESI-SP Editora, 2017. 320p.

FARIA, D. S. *Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio*. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

FERREIRA, M. W. *Diagnóstico ambiental da reserva extrativista marinha de São João da Ponta: subsídio para o planejamento ambiental*. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

FOGAÇA, F. H. dos S. *et al. Vida na água: contribuições da Embrapa*. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 253 p.

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

FREITAS, A. C. *Potencial extrativo do caranguejo uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) e a associação dessa espécie com os bosques de mangue, na Reserva Extrativista Marinha de Maracanã-PA*. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará, Bragança, PA, 2011.

FUNDO VALE. *O caranguejo-uçá e o camarão regional-da-amazônia no estado do Pará: as cadeias de valor da pesca artesanal de camarão e caranguejo na Costa Amazônica do Brasil; contexto social, econômico, ambiental e produtivo*. -- Brasília, DF: Fundo Vale, 2018. 256 p. (Série Pesca Sustentável na Costa Amazônica, 3).

GERLING, C. (org.). *Manual de ecossistemas: marinhos e costeiros para educadores*. Santos, São Paulo. Ed. Comunicar, 2016.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002. v. 4.

GOLDEMBER, M. *A Arte de Pesquisar: Como fazer Pesquisas Qualitativas em Ciências Sociais*. Editora Record: Rio de Janeiro, 2012.

GONÇALVES, A. C. O. *Desenvolvimento territorial em unidades de conservação: o caso da RESEX marinha de São João da Ponta –PA*. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, 2012.

GONÇALVES, C. W. P. *Os (des) caminhos do meio ambiente*. 12ªed. São Paulo: Contexto, 2005.

GOUVE, H.A.C.; SANTOS, L.A.; CARDOSO, F.H.; SOUSA, R.D. A relevância do tema água no ensino de ciências. *Revista Monografias Ambientais*, Santa Maria (RS), v. 14, p. 157-171, 2015.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade. *Margens interdisciplinares*, v. 1 n.9, p.11, 2013.

HAESBAERT, R. *Viver no limite: território e multi/transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção*. RJ: Bertrand, 2014.

HAESBAERT, R. *O mito da desterritorialização: Do “fim dos territórios” à multiterritorialidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HATJE, V.; DA CUNHA, L. C.; COSTA, M. F. Mudanças globais, impactos antrópicos e o futuro dos oceanos. *Revista Virtual Quim*, Salvador, Bahia, v. 10, n 6, p.1947-1967, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS (IBAMA). CEPENE. *Estatística da pesca: 2013*, Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Tamandaré: IBAMA, CEPENE.

JEOVÂNIO-SILVA, A. L.; CARDOSO, S. P.; MAIONE, V. R. Sequência didática sobre impacto ambiental alinhada aos parâmetros curriculares nacionais. *Revista Praxis*, v. 12, n. 23, junho, 2020. DOI: <https://doi.org/10.47385/praxis.v12.n23.1573>.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus. ISBN 978-85-308-0828-0 (2011).

KRAUSE, G. *et al. Padrões espaciais de ecossistemas de mangue: os manguezais bragantinos do norte do Brasil* (Bragança, Pará). Ecotropica, Bonn, 2001.

LACERDA, L. D. Os manguezais do Brasil. In: VANUCCI, M. *Os manguezais e nós: uma síntese de percepções*. São Paulo: EUSP, 1999. p. 193-201.

LAYRARGUES, P. P. (Re) conhecendo a educação ambiental brasileira. In: LAYRARGUES, P. P., (coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília/DF: MMA, 2004. p.7-9.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, G.F.C; LAYRARGUES, P.P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do conservadorismo dinâmico. *Educar em Revista*, n.3, p.73-88, 2014. Edição especial.

LIMA, G.P. Educação ambiental crítica: da concepção a prática. *Revista Sergipana de Educação Ambiental- Revisea*, v.1, n.2, p.33-54, 2015.

LIMA, J. M. *O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. 157 p.

LIMA, S. E. M. Direito do mar: notas sobre uma narrativa de valores. *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, v. 110, p. 493-512, 2015.

MACHADO FILHO, H. (org.). *Documentos temáticos: objetivos de desenvolvimento sustentável 1 · 2 · 3 · 5 · 9 · 14*. Brasília, DF: ONUBR, 2017. 107 p. Disponível em: www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/.../documentos-tematicos-ods-07-2017.pdf. Acesso em: 21 jun. 2022.

MARTINELLI FILHO, J. E.; MONTEIRO, R.R.C.P. Widespread microplastics distribution at na Amazon macrotidal sandy beach. *Marine Pollution Bulletin*, v. 145, p. 219-223, 2019.

MARTINELLI FILHO, J. E.; TURRA, A.; PETRACCO, M.; CARDOSO, R. S. Effects of beach morphodynamic fractures on production and P/B ratio of the crab *Emerita brasiliensis* Schmitt, 1935 (Decapoda: Hippidae) in sandy beaches of South America. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom (Print)*, p. 1-7, 2016.

MARTINS, S.M. A educação brasileira nas últimas décadas: obstáculos e metas dentro e fora da escola. *Revista Travessias*, v. 4, n.3, p.329-336, 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES-MCTI. *Portaria nº 4.534* de 8 de março de 2021 O Plano Nacional de Implementação da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável.

MENEZES, E. T. de. Verbete PRONEA (Programa Nacional de Educação Ambiental). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil*. São Paulo: Midiamix Editora, 2001.

MILLER JR, G. T. *Ciência ambiental*. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 11º ed, 2012.

MIRANDA, A.C.; PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, M.E.F. Temas geradores através de uma abordagem temática freireana: contribuições para o ensino de ciências. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v.7 n.3, p.73-92, 2017.

MOTA, L. L.; MARTINELLI FILHO, J. E; GODOY, S. G. M. A implementações de ações para a promoção da cultura oceânica e do ODS 14 na costa nordeste do estado do Pará frente à década do oceano. *Revista Vitruvian Cogitationes*, Maringá, v.4, n.1, p.38-51, 2023.

MORAES, A. C. *Contribuições para a gestão da zona costeira no Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro*. São Paulo: Universidade de São Paulo: Hucitec, 1999.

NASTARI, A. Cultura oceânica precisa entrar na escola. *Revista Educação*, São Paulo, edição 281, 23 de novembro de 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (ONU-UNESCO). *Cultura oceânica para todos: kit pedagógico*, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS(ONU). *Gapminder* (v6); United Nations - Population Division (2022); HYDE (v3.2).

ONE OCEAN SUMMIT: *UNESCO convoca países a incluir educação oceânica nos currículos escolares até 2025*, acesso em 30/03/2022.

PAUL, L. M. B. The 2003 Pew Oceans Commission Report: Law, Policy, and Governance. *Natural Resources & Environment*, v. 19, n. 1, p. 10-16, 2004.

PALANCH-HANS, M. F. MARTINELLI-FILHO, J. E *Light-stick: A problem of marine pollution in Brazil. Marine Pollution Bulletin*, v. 117, p. 118-123, 2017.

PAZOTO, C.; DUARTE, M. R.; SILVA, E. P. Pela valorização dos oceanos na educação. *Ciência Hoje*, v. 377, p. 1, 2021.

PENNER, M. E. S. *A dialética da atividade pesqueira no nordeste amazônico*. 1984. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1984.

PICCOLI, A. S.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; ASSUMPÇÃO, R. F. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, v. 21, n.3, p.797-808, 2016.

PORTO-GONÇALVES, C. W. *Os (des)caminhos do meio ambiente*. 14 ed. São Paulo/SP: Contexto, 2006.

PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos do Brasil*. Brasília, DF: MMA, 2012.152p.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 93 p.

RODRIGUES, W. L. J. *Memórias do município de São João da Ponta a partir de narrativas orais: identificação e (re)construção da identidade local*. In: CONGRESSO PAN-AMAZÔNICO, 1. & ENCONTRO DA REGIÃO NORTE DE HISTÓRIA ORAL, HISTÓRIA DO TEMPO PRESENTE & ORALIDADES NA AMAZÔNIA, 7., 2012, Belém. *Anais[...]*. Belém: Editora Açai, 2012. p. 55-99.

RODRIGUES, W. L. J.; FERNANDES, W. A. A. Reserva extrativista marinha de São João da Ponta (PA): compartilhando saberes com o mundo. In: JORNADA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL, 14., 2011, Belém. *Anais[...]*. Belém: PROEX/UFGA, 2011. p. 70-102

ROSSETTI, D. F. *Ambientes costeiros*. In: ROSSETTI, D. F.; FLORENZANO, T. G (org.). *Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEVERINO, A.J. *Metodologia do trabalho científico*. 24 ed. São Paulo: Cortez, 2016 p.317.

SANTOS, B. de S. *Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes*. In: SANTOS, B. de S; MENESES, M. P. (org.). *Epistemologias do Sul*. São Paulo: Cortez, 2009. p. 20-37.

SANTOS, C. Z; SCHIAVETTI, A. Reservas extrativistas marinhas do Brasil: contradições de ordem legal, sustentabilidade e aspecto ecológico. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 39, n. 4, p. 479-494, 2018.

SOUZA, D. A. de; LOPES, J. R. *Sequência didática de educação ambiental com abordagem CTSA nos anos iniciais: produto educacional*. Rio de Janeiro: Unigranrio, 2018. 75p.

SOUZA FILHO, P. W. M. e. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Rev. Bras. de Geofísica*, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 427-435, out./dez. 2005.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *Revista Educação e Filosofia*, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

SPALDING, M.; KAINUMA, M.; COLLINS, L. *World atlas of mangroves*. London: Earthscan, 2010.

TAVARES, M. G. C. A formação territorial do espaço paraense: dos fortes à criação de municípios. *ACTA Geográfica*, Roraima, ano II, nº 3, p. 59-83, 2008.

THE NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). *Source report of accurate and objective scientific information in the four specific areas of national and global importance identified above: ecosystems, climate, climate and water, and trade and Transportation*. [S.l.: s.n], 2017.

TONIN, L., HUHMANN, R. I. M. Temática da água como prática pedagógica de educação ambiental em ciências. *Ciência em Tela*.13, p. 1-16, 2020.
<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/13sa1.pdf>

TURRA, A. O oceano entre a cruz e a espada. *Scientific American Brasil*, São Paulo, v. 212, p. 25 - 25, 01 out. 2020.

TURRA, A; BIAZON, T. O. Uma década para garantir o futuro do oceano. *Jornal da USP*, São Paulo, 06 jan. 2021.

TURRA, A.; RACHED, M.; BIAZON, T. O. Os desafios para uma década do oceano. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 373, p. 1 - 1, 01 fev. 2021.

TURRA, A.; RACHED, M.; BIAZON, T. O. O oceano que queremos. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 373, p. 1 - 1, 01 fev. 2021.

VERGARA FILHO, W. L. *Criação e gestão de reserva extrativista marinha em área de manguezal com ênfase no litoral paraense*. São Paulo, 2007.

ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. NJ: Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1999. p. 1–662.

APÊNDICE A
Cartilha aplicada junto à sequência didática da Cultura Oceânica



A DÉCADA DO OCEANO (2021-2030)
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA AS
ESCOLAS DOS MUNICÍPIOS DA
COSTA PARAENSE



LUCÍLIO LOPES MOTA
BELÉM - 2023

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	04
TEMA 1: O QUE É A DÉCADA DO OCEANO	05
TEMA 2 : EXPLORANDO O POTENCIAL DO OCEANO	07
TEMA 3: OS PROBLEMAS AMBIENTAIS QUE ATINGEM O OCEANO	09
TEMA 4: AÇÕES PARA A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS OCEANOS	11
TEMA 5: EUTROFIZAÇÃO DOS OCEANOS	13
TEMA 6: COMA O PEIXE CERTO	15
CONCLUSÃO:	17
REFERÊNCIAS:	18

LEGENDAS

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável a serem trabalhados:



Tempo de desenvolvimento do trabalho em sala de aula



Idade para aplicação da cartilha aos alunos



Princípios essenciais da Cultura Oceânica



Princípio 1 A Terra tem um Oceano global e muito diverso

Princípio 2 O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra

Princípio 6 O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

Princípio 7 Há muito por descobrir e explorar no Oceano

TÍTULO DAS ATIVIDADES



INTRODUÇÃO

Os oceanos têm uma importância tremenda para o equilíbrio do planeta, que deve ser conhecida por toda a sociedade para que possamos continuar a garantir a prosperidade e a dignidade de vida no planeta, defende. Para preservar os oceanos a população precisa compreender o que é o bioma marinho e o que o ameaça. Principalmente pela educação conseguiremos mudar a realidade das condições atuais do oceano. A Década do Oceano veio para diminuir estes desequilíbrios de anos.





TEMA 1: O QUE É A DÉCADA DO OCEANO?

A Década das Nações Unidas de Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como década do oceano, foi declarada pelas ORGANIZAÇÕES DAS Nações Unidas(ONU) em 2017 e é realizada entre 2021 e 2030. Essa década construirá uma estrutura comum para garantir que a ciência oceânica apoie os países na implementação da agenda 20-30 para o desenvolvimento sustentável; proporcione uma oportunidade para criar um alicerce, por meio da interface ciência-política, para fortalecer a gestão dos nossos oceanos e zonas costeiras em benefício da humanidade, FORTALECENDO ASSIM OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS).

A DÉCADA NO BRASIL

No Brasil a década do oceano conta com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação(MCTIC), representante científico na Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI), da UNESCO. Desde 2019, essa instituição tem promovido uma série de atividades para o alcance do resultado da Década, proporcionando engajamento e parcerias entre cientistas, terceiro setor e sociedade civil.

OBJETIVO DA DÉCADA DO OCEANO: É promover um oceano acessível, conhecido e valorizado por todos.

As metas da década do Oceano são:

Um oceano limpo;

Um oceano saudável e resiliente;

Um oceano previsível;

Um oceano seguro;

Um oceano produtivo e explorado de forma sustentável;

Um oceano transparente e acessível;

Um oceano conhecido e valorizado por todos

O que é a Amazônia Azul?

A Amazônia Azul é um território marítimo brasileiro, rico em biodiversidade e recursos naturais. É um mundo submarino que tem reservas de pedras preciosas, petróleo e muitos ecossistemas, formado por 4,5 milhões de KM²..

Todos os países litorâneos têm um território marítimo, e essa área oceânica do Brasil recebeu o nome de Amazônia Azul porque o seu tamanho é quase equivalente ao da floresta Amazônica, que está presente em boa parte do nosso país. Esse espaço marítimo equivale a cerca de 52% da área continental.

FOTO: AMAZÔNIA AZUL



FONTE: Marinha do Brasil, 2018.

As metas da década do Oceano são:

- Um oceano limpo;
- Um oceano saudável e resiliente;
- Um oceano previsível;
- Um oceano seguro;
- Um oceano produtivo e explorado de forma sustentável;
- Um oceano transparente e acessível;
- Um oceano conhecido e valorizado por todos

DESAFIO: Nos próximos anos, o mundo volta suas atenções para este que é vital em nossa existência: o Oceano e seu desenvolvimento sustentável. A ideia é mobilizar cientistas, gestores, políticos e toda a sociedade a protegerem o oceano que, apesar de cobrir 71% da superfície do planeta Terra, é pouco conhecido e conservado.



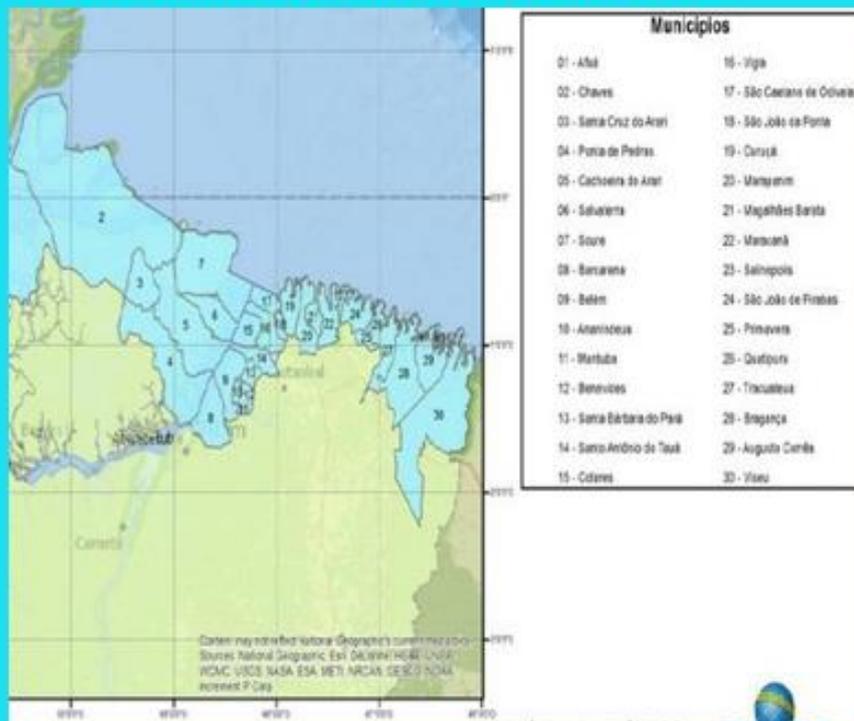
IMPORTANCIA:

- Regula o clima;
- Abriga 90% de todas as espécies de vida;
- Fonte inesgotável de energia limpa;
- Fonte de alimento para a humanidade;
- Transporte de bens e mercadorias;
- Fonte de cultura e lazer para todos.

A costa amazônica representa uma ampla área com grandes bacias sedimentares e de rica biodiversidade costeira e marinha, além de possuir uma maior extensão contínua de manguezal do planeta e espécies de fauna (animais) e flora (vegetais) ameaçadas de extinção. O mapa ao lado está situado na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do salgado(abrangendo a nossa),que abrange as áreas municipais com características peculiares, específicas e identitárias como os manguezais e atividades pesqueiras como econômica.

PROBLEMÁTICA: Uma problemática muito observada nos dias de hoje se refere ao excesso de poluentes encontrados no oceano, resultante de gases tóxicos emitidos pelos carros, indústrias ou de descartes indevidos, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, como aqueles que resultam em microplásticos. Todos esses poluentes contaminam a vida marinha, as areias da praia tanto de água salgada, quanto de água doce, como já descrito para a costa e para o oceano adjacente ao estado do Pará.

FOTO: ÁREA DO LITORAL DO NORDESTE PARAENSE



AVALIAÇÃO:

A DÉCADA E SEU FUTURO.

O QUE VEM SENDO REALIZADO.

A NOSSA ÁREA COSTEIRA.



Fonte: MMA, 2020.



90 Minutos

13 a 14 Anos

7

ODS ABORDADAS:

TEMA 2: EXPLORANDO O POTENCIAL DO OCEANO

O USO DO OCEANO POSSUI UMA IMENSA CONEXÃO COM AS PESSOAS, COM O MAR E COM A VIDA QUE NELE HÁ, POIS DELE TEMOS O ALIMENTO E O VALOR ECONÔMICO. A SEGURANÇA ALIMENTAR, ESTABILIDADE CLIMÁTICA, BIODIVERSIDADE, ENERGIAS ALTERNATIVAS, BIOTECNOLOGIA E LAZER SÃO ALGUNS DOS BENEFÍCIOS OFERECIDOS PELOS OCEANOS À HUMANIDADE.

O POTENCIAL OCEÂNICO DA REGIÃO NORDESTE PARAENSE É COMPOSTO PELAS SEGUINTE ATIVIDADES:

I-EXTRATIVISMO (PESCA E CARANGUEJO);

II-PROTEÇÃO DA NATUREZA (RESEX);

III- TURISMO;

IV- TRANSPORTE;

V- AQUICULTURA..

Foto: Barcos para pesca

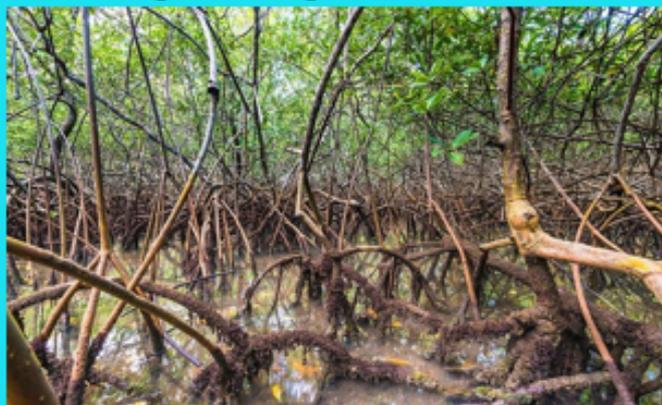


Fonte: Do autor, 2022

O Estado tem a maior quantidade de pescadores artesanais estimado no país, com cerca de 224 mil pescadores ou 25% dos pescadores no Brasil.

Além disso, o Pará possui o maior número de mulheres tendo como atividade principal a pesca – 95 mil mulheres; e possui o maior contingente de pescadores abaixo dos 40 anos. A maior área contínua de manguezais do planeta, que se estende por 140 mil km² do Amapá até a baía de São Marcos no Maranhão, abrange todo o litoral paraense – onde 12 reservas extrativistas marinhas abrigam 19% da população costeira do Estado.

Foto: Mangue da Região



Fonte: Do autor, 2022



A zona costeira paraense adentrada quilômetros do continente pelas águas estuarinas, é beneficiada por tais características dinâmico- morfológicas na medida em que diversas espécies de peixes, além de crustáceos e moluscos têm-na como habitat. Estuário é o nome que recebe uma massa de água costeira semifechada com uma, ligação livre com o mar aberto, sendo a transição entre um rio e um mar. Também conhecidos como manguezais, os estuários são muito afetados pela ação das marés. A água doce, nessa região, mistura-se com a água salgada: em outras palavras, trata-se de uma área de transição ou ecótonos entre os habitats de água doce e marinhos.

ALÉM DA RICA BIODIVERSIDADE, A CHAMADA AMAZÔNIA AZUL TEM UMA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA ESTRATÉGICA PARA O PAÍS.

NOSSAS BELAS PRAIAS ATRAEM GRANDE PARTE DOS BRASILEIROS E ESTRANGEIROS QUE, A CADA ANO, MOVIMENTAM BILHÕES DE REAIS NA CRESCENTE INDÚSTRIA DO TURISMO.

OUTRO SETOR DEPENDENTE DAS NOSSAS ÁGUAS É O COMÉRCIO EXTERIOR. NOVENTA E CINCO POR CENTO DAS TRANSAÇÕES NACIONAIS COM OUTROS PAÍSES OCORREM POR VIA MARÍTIMA.

FOTO: RESEX MOCAJUIM



Foto: Do autor, 2020.

A POLÍTICA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DO PARÁ (PEGC/PA) FOI DEFINIDA EM 2020, E DEFINE PRINCÍPIOS, DIRETRIZES, OBJETIVOS E INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ZONA COSTEIRA PARAENSE. A LEGISLAÇÃO ORGANIZOU OS 47 MUNICÍPIOS DA ZONA COSTEIRA, PREVENDO O POTENCIAL ECONÔMICO, TURÍSTICO DA POPULAÇÃO DA REGIÃO.



FOTO: TRAPICHE DE TRANSPORTE



FOTO: DO AUTOR, 2022.

Foto: Turismo na Ilha de Algodal



Fonte: Portal G1.



TEMA 3: OS PROBLEMAS AMBIENTAIS QUE ATINGEM O OCEANO.

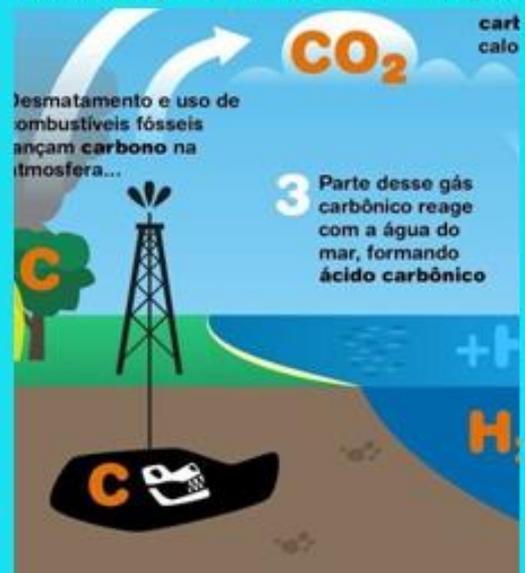
O oceano absorve grande parte do dióxido de carbono (CO₂) que é liberado na atmosfera, do o produzido principalmente pelos homens. O oceano desempenha um papel fundamental na minimização do impacto desses gases de efeito estufa no clima. No entanto, quando se dissolve na água, o dióxido de carbono gera a produção de ácido carbônico, que faz com que a água se torne ácida. Desde a Revolução Industrial, a liberação de CO₂ na atmosfera tem aumentado significativamente, principalmente nas últimas décadas, resultando numa considerável acidificação do oceano. Este aumento da acidez afeta os organismos marinhos. Por exemplo, ela diminui a capacidade de organismos, tais como microalgas, moluscos, crustáceos e corais, de construir suas conchas, carapaças e esqueletos de carbonato de cálcio e pode afetar a fisiologia e a reprodução de alguns organismos. Esses impactos podem ter implicações ecológicas, afetando as cadeias alimentares marinhas e a biodiversidade, bem como as implicações econômicas prejudicando a indústria pesqueira.

Foto: Pesca Industrial



Fonte: WWF, 2015.

Foto: Esquema da acidificação



Fonte: Maré de ciência, 2020.

O que é a Sobrepesca?

A Sobrepesca ou Pesca Predatória consiste na pesca que retira as populações de espécies de pescado, além da capacidade de reprodução. É uma exploração insustentável pois reduz a quantidade do pescado ao longo do tempo, contribuindo para o desequilíbrio ecológico e comprometendo a economia local. Na foto ao lato a pesca industrial prejudicando a reprodução das espécies e assim os pescadores locais costeiros.



MICROPLÁSTICOS:

Uma problemática muito observada hoje se refere ao excesso de poluentes encontrados no oceano, emitidos pelos carros, indústrias, descartes indevidos, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, resultando na poluição por microplásticos. Todos esses poluentes contaminam a vida marinha, as areias da praia tanto de água salgada, quanto de água doce, como já descrito para a costa e para o oceano adjacente ao Estado do Pará.

Foto: Peixe entrelaçado a rede

Fonte: Greenpeace, 2019.

**Culminância das
problemáticas
causadas ao
oceano.**

**FOTO: DEPÓSITO DE LIXO NA
PRAIA DE MARUDÁ**

FOTO: DO AUTOR, 2023

A pesca fantasma, chamada de ghost fishing em inglês, é o que acontece quando os equipamentos desenvolvidos para capturar animais marinhos, como redes de pesca, linhas, anzóis, arrasto, potes, covos e outras armadilhas, são abandonados, descartados ou esquecidos no mar.

FOTO: Área de Mangue da Região



Fonte: Do autor, 2022.

Os principais problemas ambientais encontrados nos oceanos são:

Sobreexploração da pesca
Captura excessiva de espécies com ciclos de vida longos, tais como
alguns tubarões e atuns
Aquacultura não sustentável
Lixo
Aquecimento das águas



90 Minutos

13 a 14 anos

1

ODS ABORDADAS

TEMA 4: AÇÕES PARA A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS OCEANOS.

O objetivo de discutir as questões ambientais é promover mudanças na forma de pensar e agir dos atores sociais como os alunos, a fim de que eles adotem medidas mitigadoras, ou seja, que diminuam as problemáticas ambientais.

Transformar nossa relação com o oceano é urgente e imprescindível. A contínua poluição e exploração humano oceano e seus recursos vem colocando em risco os benefícios essenciais à vida de cada um de nós, como o ar que respiramos, a estabilidade do clima, a segurança alimentar e diversas atividades econômicas.

A área costeira brasileira é estabelecida na Lei 7.661, que é o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, esta percebe este ecossistema como sendo “o espelho geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e ou terrestre”. Assim, constitui-se dos oceanos e das bordas continentais e ilhas, que influenciam processos marinhos e terrestres, gerando ambientes com características específicas e identidades próprias, a saber manguezais, restingas, áreas sedimentares, que são algumas características de Reservas Extrativistas de Marinhas (RESEX-MAR).

FOTO: Reserva Extrativista do Nordeste Paraense



FONTE: RARE, 2020.



O descarte incorreto de resíduos e embalagens acaba prejudicando a vida marinha — 80% dos materiais encontrados nos oceanos são provenientes dos plásticos, sobretudo sacolas e garrafas. Para reduzir o uso desse material é interessante optar por garrafas de água, canecas e copos reutilizáveis. Também é válido armazenar alimentos em recipientes que podem ser reaproveitados e têm maior durabilidade, diminuir o uso do filme plástico, e substituir a sacola de plástico por algumas de pano ou de material reutilizável.

FOTO: Lixo na área costeira da cidade



Fonte: Do Autor, 2022.

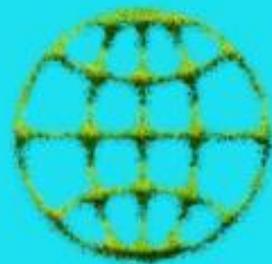


Preservar os oceanos vai além de pensar exclusivamente no ambiente marinho. A emissão de gases que causam o efeito estufa pelas atividades humanas, com a queima de combustíveis fósseis, faz com que as águas absorvam mais carbono do que o ideal para o ecossistema. Com o aumentada temperatura do planeta, sistemas extremamente sensíveis, como a formação de recifes de corais, são os mais vulneráveis às mudanças climáticas. Acredita-se que os recifes de corais tenham a maior biodiversidade no planeta, com estruturas comparáveis às de florestas tropicais. Pequenas variações na temperatura da água são suficientes para causar o branqueamento de corais, fenômeno que pode levar à morte dos animais.

FOTO: Recife de corais



FONTE: ONU





90 Minutos

13 a 14 anos

6

ODS ABORDADAS

TEMA 5: EUTROFIZAÇÃO DOS OCEANOS.

A eutrofização é um processo que multiplica a quantidade de algas em ambientes marinhos, causando diversos problemas ambientais. Apesar de significar grande quantidade de matéria orgânica presente na água, ela pode trazer diversos malefícios para os humanos e à própria natureza.

Como Ocorre?

O aumento de quantidade de nutrientes nas águas pode ocorrer de diversos modos. Quando provocada pelo ser humano, ela pode ser originária de esgotos domésticos, onde esses nutrientes são encontrados nas fezes, urinas, restos de alimentos e detergentes. Certos xampus que contêm lauril éter sulfato de sódio ou lauril sulfato de sódio também podem contribuir para a eutrofização pelo fato de conterem sulfato em sua composição. Os nutrientes que causam a eutrofização podem vir também de efluentes industriais não tratados. Nas plantações, os agrotóxicos usados são ricos em nitrogênio e fósforo e fornecem mais nutrientes do que as plantas conseguem absorver - o excesso deles acaba sendo levado até o corpo d'água mais próximo, através do escoamento da água de irrigação ou contaminação de lençóis freáticos. A pecuária também contribui com despejo de água contaminada com fezes e urina de animais e outros dejetos.

FOTO: Nível acelerado de eutrofização



FONTE: NOAA, Domínio público.

FOTO: Esgotamento sanitário direto na costa do município



FONTE: Do Autor, 2023.

Controle da eutrofização

Para controlar a eutrofização, podem ser usadas técnicas preventivas ou corretivas. As preventivas se baseiam em diminuir o fornecimento dos nutrientes danosos para o lago por uma fonte externa, controlando o esgoto urbano, tratando os efluentes industriais e diminuindo o uso de agrotóxicos. As corretivas, por sua vez, atuam sobre o corpo d'água já eutrofizado, como uso de reagentes para diminuir a disponibilidade de fósforo e colheita das algas da superfície. A solução para a eutrofização é investir em saneamento básico de qualidade, combate à poluição, coleta e descarte adequado de lixo e tratamento de resíduos.

Tratar a água eutrofizada é extremamente importante para não contaminar outros cursos d'água, evitando assim a disseminação de matéria orgânica em excesso nos ambientes aquáticos. **FOTO: Eutrofização na área costeira sul do Brasil**



FORNTE: UNESCO

Consequências da eutrofização

A enorme população de algas resultante da eutrofização cria uma cortina verde na superfície do corpo d'água, impedindo a passagem da luz e promovendo a falta de oxigênio. Assim, as plantas que ficam no fundo não conseguem fazer a fotossíntese e o nível de oxigênio dissolvido torna-se cada vez menor, causando a morte de muitos organismos aquáticos, como bactérias aeróbicas. O processo de decomposição dos organismos também utiliza oxigênio. Então, quando essa quantidade de oxigênio dissolvido não consegue mais ser medida, é considerado que o mar ou oceano poluído, inadequado. Além da diminuição do número e biodiversidade de organismos, a eutrofização excessiva também é responsável pela redução da transparência, alteração na cor e odor da água, produção de mau cheiro e substâncias tóxicas por parte de algumas algas e incapacidade do uso da água para fins de consumo, recreação, turismo, paisagismo, irrigação e hidrelétrico.

FOTO: SISTEMA DE EUTROFIZAÇÃO



FORNTE: Maré de Ciência



90 Minutos

13 a 14 anos

6

ODS ABORDADAS

How to live with less

TEMA 6: COMA O PEIXE CERTO.

O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas. Cada espécie tem sua própria função e sua presença é essencial para o bom funcionamento das comunidades oceânicas. Ao intervir nessas comunidades, seja através da pesca ou de outras atividades econômicas, o homem provoca uma alteração que muitas vezes é prejudicial a todo o oceano.

O número de animais ameaçados em extinção vem crescendo consideravelmente nos últimos anos em todo o mundo. No Brasil, onde se encontra a maior biodiversidade do planeta, não é diferente. As populações diminuem ano após ano e a lista vermelha aumenta. Parte fundamental no ecossistema, os peixes correm sérios riscos. Estima-se que, atualmente, mais de 240 espécies e subespécies de peixes e invertebrados estejam ameaçadas de extinção. Dessas, 41 espécies estão em estado crítico. Os números englobam, ainda, os tubarões: das 88 espécies de tubarões brasileiros, 12 estão na lista de espécies ameaçadas de extinção.

Mais de 80 espécies de peixe estão sob risco de extinção na Amazônia. O bioma tem 180 espécies, em geral, que correm o risco de desaparecerem do ecossistema, conforme informações do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção 2020, pelo Instituto de Conservação da Biodiversidade Chico Mendes (ICMBio).

FOTO: TUBARÃO BRANCO



FONTE: WWF

A *Sardinella brasiliensis* – Sardinha é ameaçada de extinção e é encontrada em vários estabelecimentos muitas vezes os animais são expostos em “filets”. Para isso, é preciso apostar em educação ambiental e em uma fiscalização mais forte, bem como em políticas mais efetivas. Quem sabe, assim, mais peixes podem se salvar.



O tamanho do peixe importa!

Atividade prática. Pesquise na Internet por imagens de peixes que podem ser capturados e por fotos de espécies ameaçadas cuja pesca deve ser evitada.

- . Imprima uma imagem de cada peixe (com cerca de 10/15 cm) e corte-a.
- . Coloque todos os peixes de papelão em uma bolsa preta. Peça a cada aluno que tire um peixe da bolsa.
- . Toda a classe deve então analisar cada peixe extraído e decidir se deve ser pescado ou não, e quais são as suas características, habitat, comida, etc

Peixes ameaçados de extinção na região:

Arraia;
 Cação;
 Piramutaba;
 Pescada branca;
 Pescada Amarela;
 Uritinga;
 Gó;
 Sardinha;

Os peixes vão ser impressos com outros tipos de peixes, por exemplo que não estão em extinção, ou não são dessa região ou continente, para os discentes analisarem as características.

CONCLUSÃO:

A aprovação de um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas único para o oceano, o ODS14, foi uma grande conquista para a comunidade oceânica global. No entanto, se quisermos alcançar os objetivos para “conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos” e implementar políticas oceânicas globais necessárias para sustentar ecossistemas oceânicos saudáveis, precisamos construir atores responsáveis para com o oceano.

REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Costeiros. Brasília. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, RESOLUÇÃO CIRM Nº 5, DE 3 DE DEZEMBRO DE 1997 Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
- CASTRO, S. M.; FREDERICO P. B.; MARCELO D.; JOÃO F. F. A Amazônia azul: recursos e preservação. Revista da USP, São Paulo, n. 118, abril/maio/junho/2017.
- CHRISTOFOLETTI, R. A. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. In: NEIMAN, Z. (Orgs.). Leituras dos ODS para um Brasil Sustentável. Diadema: V&V Editora, 2021.
- DIAS, P.F. O tema água no ensino de ciências: uma proposta didático-pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos. 2016. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 253 p.
- FUNDO VALE. O camarão regional-da-amazônia no estado do Pará: as cadeias de valor da pesca artesanal de camarão e caranguejo na Costa Amazônica do Brasil; contexto social, econômico, ambiental e produtivo. -- Brasília: Fundo Vale, 2018. 256 p.; il. – (Série Pesca Sustentável na Costa Amazônica, 3).
- HATJE, V.; DA CUNHA, L. C.; COSTA, M. F. Mudanças globais, impactos antrópicos e o futuro dos oceanos. Revista Virtual Quim, vol. 10, n. 6, Salvador, Bahia, 2018.
- <https://g1.globo.com/para/noticia>. Acessado em 20/03/2023.
- LIMA, G.F.C; LAYRARGUES, P.P. 2014. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do conservadorismo dinâmico. Educar em Revista, n.3, p.73-88, 2014. Edição especial.
- LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2002.
- Link, J.T. Petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados na costa brasileira: estudo de caso na reserva biológica marinha do arvoredo, Monografia, Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 72 p., Florianópolis, 2017.
- MARTINELLI FILHO, J. E.; MONTEIRO, R.R.C.P. Widespread microplastics distribution at an Amazon macrotidal sandy beach. MARINE POLLUTION BULLETIN, v. 145, p. 219–223, 2019.
- PARÁ. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Política Estadual de Gerenciamento Costeiro. Lei Estadual Nº 9064, PEGC/PA/2020.
- PAZOTO, C.; DUARTE, M. R.; SILVA, E. P. Pela valorização dos oceanos na educação. CIÊNCIA HOJE, v. 377, p. 1, 2021.
- PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos do Brasil. Brasília: MMA, 152p. 2012.
- QUEIROZ, A. F. DOS S.; DA CONCEIÇÃO, A. S.; CHELAZZI, D.; ROLLNIC, M.; CINCINELLI, A.; GIARRIZZO, T.; MARTINELLI FILHO, J. E. First assessment of microplastic and artificial microfiber contamination in surface waters of the Amazon Continental Shelf. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, v. 839, p. 156259–II, 2022.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (ONU-UNESCO). Cultura oceânica para todos: kit pedagógico, 2020.
- TURRA, A. O oceano entre a cruz e a espada. Scientific American Brasil, São Paulo, v. 212, p. 25 – 25, 01 out. 2020.
- TURRA, A.; RACHED, M.; BIAZON, T. O. Os desafios para uma Década do Oceano. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 373, p. 1 – 1, 01 fev. 2021.

APÊNDICE B
Questionário de avaliação da Cartilha sobre a sequência didática da Cultura
Oceânica



ALUNO(A): _____

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LIVRETO DA DÉCADA DO OCEANO

QUESTÃO 1

O estado de saúde e conservação do Oceano afeta a vida de cada um de vocês?

- a) Vivemos diretamente em contato com a zona costeira
- b) Afeta somente os pescadores
- c) Afeta em outros lugares, não aqui
- d) Não afeta de nenhuma forma.

QUESTÃO 2

Por que relacionar o Oceano com o termo Amazônia Azul?

- a) Tem pouca variedade de recifes de corais
- b) Tem sua capacidade de erosão aumentada
- c) Assim como a floresta, é rico em biodiversidade
- d) Possui poucas áreas preservadas em todo seu litoral

QUESTÃO 3

As areias e águas das praias e os peixes dos oceanos estão contaminados por microplásticos. O que isso significa?

- a) Não existe a possibilidade de contaminação do oceano por microplásticos
- b) É a capacidade do oceano se recompor de sua contaminação, através da fragmentação do plástico
- c) As águas e os peixes todos foram descontaminados
- d) São plásticos descartados pela população e foram transportados a esses ambientes

QUESTÃO 4

O potencial oceânico da região nordeste paraense é basicamente composto pelas seguintes atividades:

- a) Indústria, Pecuária, Agricultura e Comércio
- b) Mineração, eletroeletrônico, Pesca e Funcionalismo público
- c) Assim como a floresta é rico em biodiversidade
- d) Extrativismo (Pesca e caranguejo), Proteção da natureza e recursos marinhos (RESEX), Turismo, Transporte e Aquicultura

QUESTÃO 5

O que é a acidificação dos oceanos?

- a) É o fenômeno relacionado ao ambiente florestal da Amazônia
- b) Aumento da quantidade de dióxido de carbono que deixa a água oceânica ácida
- c) A contaminação não ocorre por gases de carros e indústrias
- d) Os efeitos ácidos são causados por comércios, pescadores e extrativistas da região próxima

QUESTÃO 6**O que é a Pesca Fantasma?**

- a) São quando os pescadores saem no período noturno para pescar
- b) São materiais utilizados para preparar os peixes para o consumo
- c) É a época de defeso dos pescadores e extrativistas da região
- d) É quando os equipamentos de pesca, são abandonados no mar, prejudicando os animais marinhos

QUESTÃO 7**O que é importante para preservar e conservar os oceanos?**

- a) Não será possível conservar e preservar os oceanos
- b) A educação em conjunto com o governo sozinhos resolverão a situação da poluição e acidificação dos oceanos
- c) Ter uma educação ambiental é fundamental para entender que o oceano é importante para a vida do planeta
- d) Ações de ensino, divulgação e manejo ambiental, para redução de impactos ambientais

QUESTÃO 8**O que é eutrofização dos oceanos?**

- a) A forma como se conhece a educação ambiental com o oceano
- b) Quando as formas de contato com o oceano estão em harmonia
- c) É o aumento da quantidade de bactérias e algas por causa do esgoto sanitário diretamente no oceano
- d) É o aumento da quantidade de nutrientes lançados no mar

QUESTÃO 9

Na nossa região existem alguns peixes ameaçados de extinção, como algumas espécies de tubarão (cação) e outras vulneráveis como a pescada branca e amarela. Como podemos identificar tais espécies?

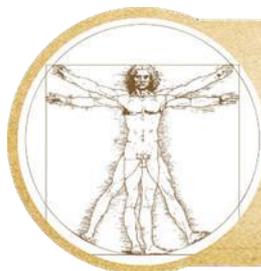
- a) Pela época do defeso, característica morfológica e pelo tamanho do peixe
- b) Varia em função da condição climática mundial
- c) Pelo mangue em que habitavam
- d) Por característica de cada espécie vegetal.

QUESTÃO 10

A Década do Oceano (2021-2030) pretende desenvolver um conjunto de metas para a preservação e uso sustentável dos oceanos. É correto afirmar:

- a) As metas da Década do Oceano destacam apenas a relevância de combater a poluição marinha
- b) Impactos ambientais em estuários como a sobrepesca e resíduos sólidos afetam a preservação e sustentabilidade dos oceanos
- c) O oceano é afetado pelo ambiente terrestre, mas não é capaz de transportar impactos para a zona costeira
- d) O uso sustentável dos oceanos é independente do uso sustentável de ambientes terrestres

APÊNDICE C
Artigo Publicado Sobre este ano sobre esta dissertação



Vitruvian Cogitationes - RVC

**A IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES PARA A PROMOÇÃO DA CULTURA
OCEÂNICA E DO ODS 14 NA COSTA NORDESTE DO ESTADO DO
PARÁ FRENTE À DÉCADA DO OCEANO**

*LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA LA EXTENSIÓN DE LA
CULTURA OCEÁNICA Y SO 14 EN LA COSTA NORESTE DEL ESTADO DE
PARÁ ANTES DE LA DÉCADA DEL OCÉANO*

*THE IMPLEMENTATION OF ACTIONS FOR THE EXTENSION OF OCEAN
CULTURE AND SO 14 ON THE NORTHEAST COAST OF THE STATE OF
PARÁ AHEAD OF THE DECADE OF THE OCEAN*

Lucílio Lopes Mota

Universidade Federal do Pará – UFPA; luciliolmota@gmail.com

Sara Gurfinkel Marques de Godoy

Universidade Federal do Pará – UFPA; sara_gurfinkel@yahoo.com.br

José Eduardo Martinelli Filho

Universidade Federal do Pará – UFPA; martinelli@ufpa.br

Resumo: O litoral nordeste do Pará é formado de rico mosaico ecossistêmico, predominando restingas e mangues influenciados pelo rio Amazonas, com canais e ilhas. A região possui elevada biodiversidade, requerendo urgente proteção, pois é afetada por impactos ambientais, assim a zona costeira e oceânica regional sofre assoreamentos, erosão, sobrepesca e depleção dos manguezais, impactando a biodiversidade. A Organização das Nações Unidas (ONU) lançou a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (Década do Oceano - 2021 a 2030), focando para Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 14 (Vida na Água), da Agenda 20-30. Direcionado a promoção do ensino sustentável oceânico, utilizamos a metodologia quali-quantitativa no universo da Geografia no município de São João da Ponta para alunos do 9º ano. Aproveitando a especificidade regional, para validar pesquisa, desenvolvemos como produto, livreto da cultura oceânica, relacionado ao Kit Pedagógico da UNESCO, apresentando a importância da conservação litorânea, disseminando, conhecimento da cultura oceânica costeira.

Palavras-chave: Educação ambiental. UNESCO. Área costeira. Objetivo do desenvolvimento sustentável. Amazônia azul.

Resumen: *La costa noreste de Pará está compuesta por ricos mosaicos del ecosistema, predominando reposas y manglares influenciados por el río Amazonas, con canales e islas. La región tiene una alta biodiversidad, que requiere protección urgente, ya que se ve afectada por los impactos ambientales, por lo que la zona costera y oceánica regional sufre sedimentación, erosión, sobrepeso y agotamiento de los manglares, lo que impacta la biodiversidad. Las Naciones Unidas (ONU) han lanzado la década de la ciencia oceánica para el desarrollo sostenible (Ocean Decade - 2021 a 2030), centrándose en el desarrollo sostenible 14 (vida del agua), Agenda 20-30. Dirigido la promoción de la enseñanza sostenible del océano, utilizamos la metodología cuantitativa de la calidad en el universo de la geografía en el municipio de São João da Ponta para estudiantes de noveno grado. Aprovechando la especificidad regional, para validar la investigación, nos desarrollamos como producto, folleto de la cultura oceánica, relacionado con el kit pedagógico de la UNESCO, que presenta la importancia de la conservación costera, la propagación, el conocimiento de la cultura oceánica costera.*

Palabras-clave: *Educación ambiental. UNESCO. Área costera. Objetivo del desarrollo sostenible. Amazon azul.*

Abstract: *The northeast coast of Pará is made up of rich ecosystem mosaic, predominating restingas and mangroves influenced by the Amazon River, with channels and islands. The region has high biodiversity, requiring urgent protection, as it is affected by environmental impacts, so the regional coastal and oceanic zone undergoes siltation, erosion, overweight and depletion of mangroves, impacting biodiversity. The United Nations (UN) has launched the decade of oceanic science for sustainable development (ocean decade - 2021 to 2030), focusing on sustainable development 14 (water life), agenda 20-30. Directed the promotion of ocean sustainable teaching, we use the Quali-Quantitative Methodology in the universe of geography in the municipality of São João da Ponta for 9th grade students. Taking advantage of regional specificity, to validate research, we develop as product, booklet of ocean culture, related to the UNESCO pedagogical kit, presenting the importance of coastal conservation, spreading, knowledge of coastal oceanic culture.*

Keywords: *Environmental education. UNESCO. Coastal area. Objective of sustainable development. Blue Amazon.*

vista do A IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES PARA A PROMOÇÃO DA CULTURA OCEÂNICA E DO ODS 14 NA COSTA NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ FRENTE À DÉCADA DO OCEANO (uem.br)

Vitruvian Cogitationes, Maringá, v. 4, n. 1, p. 38-51, 2023 | ISSN 2675-9616

Submetido em: 23/02/2023

Aprovado em: 07/03/2023