



CONSTRUÇÃO DE UMA CARTILHA EDUCATIVA: melhoria das condições de trabalho de pescadores e conservação de manguezais pelo Projeto Águas da Guanabara

PHILLIPE KNIPPEL

lipekgraca@gmail.com

Fundação Oswaldo Cruz

LARISSA FERREIRA

ferreiralarissa@id.uff.br

Universidade Federal Fluminense

ALBERTO TOLEDO

aguasdaguanabara.rj@gmail.com

LEANDRO COSTA

leandrocostadiaz@gmail.com

Universidade Federal Fluminense

WIVERSON FREITAS

wiversonweslley@yahoo.com.br

RODRIGO SANTANA

rodrigasantanageografia@gmail.com

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

AMANDA LUTTERBACK

amanda.lutterback@coppead.ufrj.br

FERNANDO PARENTE

prof.parente1986@gmail.com

Universidade Gama Filho

ELIAS HANTER

harquiteture@gmail.com

“O oceano nos deu a vida, está na hora da gente retornar o favor.”

Sylvia Earle, oceanógrafa

RESUMO

Este estudo teve por objetivo demonstrar o procedimento metodológico de elaboração da cartilha intitulada "Projeto Águas da Guanabara", resultado de uma pesquisa realizada por bolsistas do projeto homônimo. O projeto foi construído e fomentado pela Federação de Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) em parceria com a FAPERJ (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro), a Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, e as prefeituras municipais de São Gonçalo e Magé. A cartilha apresenta possíveis aplicações práticas na sociedade. O conteúdo da cartilha é dividido em três partes distintas. A primeira parte explica o que é o projeto, por que foi criado e como será realizado. A segunda parte consiste em um conto com personagens, situações e cenários relacionados à Baía de Guanabara, incluindo curiosidades sobre o manguezal e o Projeto Águas da Guanabara. A terceira e última parte contém um dicionário ilustrado e algumas atividades lúdicas, visando o desenvolvimento da criatividade e a consolidação do aprendizado do leitor. Todo o material foi elaborado em uma linguagem simples e de fácil compreensão, com o objetivo de alcançar o maior número possível de pessoas. A cartilha é um instrumento viável de aproximação do conhecimento acadêmico-científico com a sociedade, além de ser um meio para sensibilizá-la sobre a problemática socioambiental e a possibilidade de intervenção por meio de ações sustentáveis e de Educação Ambiental. Com a proposta da cartilha ambiental, pretende-se que os leitores conheçam o Projeto Águas da Guanabara e aprendam mais sobre a Baía de Guanabara de forma atrativa e interativa, englobando conhecimento científico e a divulgação de novos saberes, dinamizando o desenvolvimento científico e social. A cartilha é uma ferramenta considerável na educação ambiental, com o intuito de formar multiplicadores que possam repassar os conhecimentos adquiridos. A cartilha proposta pode ser aplicada com estudantes da educação básica e demais interessados no tema, e espera-se que contribua para a conservação das águas da Baía de Guanabara, assim como de sua flora e fauna.



PALAVRAS-CHAVE: Baía de Guanabara. Cartilha. Educação ambiental. Gestão de ecossistema. Tecnologia socioambiental.

DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOOKLET: improving working conditions for fishers and conserving mangroves through the Águas da Guanabara Project

SUMMARY

This study aimed to demonstrate the methodological procedure for preparing the booklet entitled "Projeto Águas da Guanabara", the result of research carried out by scholarship holders from the project of the same name. The project was built and promoted by the Federation of Fishermen of the State of Rio de Janeiro (FEPERJ) in partnership with FAPERJ (Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro), the Secretariat of Agriculture, Livestock, Fishing and Supply of the State Government of Rio de Janeiro, and the municipal governments of São Gonçalo and Magé. The book let presents possible practical applications in society. The content of the booklet is divided into three distinct parts. The first part explains what the project is, why it was created and how it will be carried out. The second part consists of a short story with characters, situations and scenarios related to Guanabara Bay, including interesting facts about the mangrove forest and the Águas da Guanabara Project. The third and final part contains an illustrated dictionary and some fun activities, aimed at developing creativity and consolidating the reader's learning. All material was prepared in simple, easy-to-understand language, with the aim of reaching as many people as possible. The booklet is a viable instrument for bringing academic-scientific knowledge closer to society, in addition to being a means of raising awareness about socio-environmental issues and the possibility of intervention through sustainable actions and Environmental Education. With the proposal of the environmental booklet, it is intended that readers get to know the Águas da Guanabara Project and learn more about Guanabara Bay in an attractive and interactive way, encompassing scientific knowledge and the dissemination of new knowledge, boosting scientific and social development. The booklet is a considerable tool in environmental education, with the aim of training multipliers who can pass on the knowledge acquired. The proposed booklet can be applied to basic education students and others interested in the topic, and is expected to contribute to the conservation of the waters of Guanabara Bay, as well as its flora and fauna.

KEYWORDS: Guanabara Bay. Spelling book. Environmental education. Ecosystem management. Socio-environmental technology.

ELABORACIÓN DE UN FOLLETO EDUCATIVO: mejora de las condiciones laborales de los pescadores y conservación de los manglares por medio del Proyecto Águas da Guanabara

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo demostrar el procedimiento metodológico para la elaboración del folleto titulado "Projeto Águas da Guanabara", resultado de una investigación realizada por becarios del proyecto del mismo nombre. El proyecto fue construido y promovido por la Federación de Pescadores del Estado de Río de Janeiro (FEPERJ) en colaboración con FAPERJ (Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Abastecimiento del Estado Gobierno de Río de Janeiro y los gobiernos municipales de São Gonçalo y Magé. El folleto presenta posibles aplicaciones prácticas en la sociedad. El contenido del folleto se divide en tres partes diferenciadas. La primera parte explica qué es el proyecto, por qué se creó y cómo se llevará a cabo. La segunda parte consta de una breve historia con personajes, situaciones y escenarios

relacionados con la Bahía de Guanabara, incluyendo datos interesantes sobre el bosque de manglares y el Proyecto Águas da Guanabara. La tercera y última parte contiene un diccionario ilustrado y algunas actividades divertidas, orientadas a desarrollar la creatividad y consolidar el aprendizaje del lector. Todo el material fue elaborado en un lenguaje sencillo y fácil de entender, con el objetivo de llegar al mayor número de personas posible. La cartilla es un instrumento viable para acercar el conocimiento académico-científico a la sociedad, además de ser un medio para sensibilizar sobre cuestiones socioambientales y la posibilidad de intervención a través de acciones sostenibles y de Educación Ambiental. Con la propuesta del folleto ambiental se pretende que los lectores conozcan el Proyecto Águas da Guanabara y conozcan más sobre la Bahía de Guanabara de forma atractiva e interactiva, abarcando el conocimiento científico y la difusión de nuevos conocimientos, impulsando el desarrollo científico y social. El folleto es una importante herramienta de educación ambiental, con el objetivo de formar multiplicadores que puedan transmitir los conocimientos adquiridos. El folleto propuesto puede ser aplicado a estudiantes de educación básica y otras personas interesadas en el tema, y se espera contribuir a la conservación de las aguas de la Bahía de Guanabara, así como de su flora y fauna.

Palabras clave: Bahía de Guanabara. Imprimación ambiental. Educación ambiental. Gestión de recursos hídricos. Tecnología socioambiental.

1 INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara é uma bacia oceânica que possui uma superfície de aproximadamente 381 km². Esta bacia abrange quase toda a região metropolitana do Rio de Janeiro, correspondendo a uma área de cerca de 4.000 km² e englobando, parcial ou totalmente, 16 municípios. Entre os municípios parcialmente incluídos estão Cachoeiras de Macacu, Niterói, Nova Iguaçu, Petrópolis, Rio Bonito e Rio de Janeiro. Já os municípios inteiramente incluídos são Nilópolis, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti, Duque de Caxias, Guapimirim, Magé, Itaboraí, Tanguá e São Gonçalo, habitados por cerca de dez milhões de pessoas (Coelho, 2007).

Na região da Baía de Guanabara, caracterizada por alta densidade demográfica, encontra-se o segundo maior parque industrial do Brasil (SECT, 2000). Apesar de estar poluída e ser utilizada por diversas atividades, incluindo as poluidoras, a baía ainda abriga uma grande biodiversidade e uma importante atividade pesqueira. O mangue, um dos mais importantes componentes da flora da Baía de Guanabara, corre risco devido à poluição das águas, o que compromete a produtividade costeira, favorece o assoreamento dos portos e causa enchentes em áreas firmes. O ecossistema manguezal é considerado único, desempenhando funções vitais como o equilíbrio estuarino e a filtragem de poluentes, melhorando a qualidade das águas (Amador, 2013).

Este ecossistema crucial, que sustenta espécies aquáticas e terrestres, inclusive humanos, tem sofrido grande pressão antrópica ao longo dos anos. Mesmo com a sujeira, contaminação e perda de habitat, diversas espécies de animais ainda sobrevivem na região,

assim como a flora. A maior parte desta fauna encontra-se nas duas Unidades de Conservação (UCs) remanescentes da baía original: a Área de Proteção Ambiental de Guapimirim e a Estação Ecológica de Guanabara. Entre as espécies, destacam-se aves como a garça-moura (*Ardea cocoi*), peixes, répteis como a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), crustáceos e mamíferos, incluindo o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), cuja população não ultrapassa 30 indivíduos, com o peso da ameaça de extinção na próxima década.

Diante deste cenário alarmante para o boto-cinza, salientamos que é imprescindível incorporar os conceitos da População Mínima Viável (PMV) à análises da espécie. A PMV representa o número mínimo de indivíduos necessários para que uma população se mantenha de forma sustentável a longo prazo (Mira e Rabaça, 2022). Quando a quantidade efetiva de indivíduos cai abaixo desse patamar crítico, que é o que parece ser o caso do boto-cinza, a espécie pode entrar num vórtice de extinção, onde a perda de variabilidade genética e os desafios reprodutivos se agravam, comprometendo ainda mais sua sobrevivência.

Portanto, a situação dos boto-cinza na Baía de Guanabara não apenas reforça a gravidade do impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente, mas também evidencia a necessidade urgente de medidas de conservação que visem elevar o efetivo populacional. Somente com intervenções estratégicas – como a restauração dos habitats, a mitigação da poluição e o manejo adequado das pressões antrópicas – será possível evitar que a espécie alcance um ponto irreversível de extinção.

Além dos impactos ambientais, a degradação da Baía de Guanabara afeta diretamente as comunidades humanas que dependem de suas águas. Mais de 14.000 empreendimentos industriais, contribuem para a degradação sistêmica da área (Dias *et al.*, 2013). Surpreendentemente — e de forma preocupante — a poluição industrial não é a principal responsável pela degradação da Baía. Estimativas apontam que apenas 15% dos poluentes despejados no ecossistema marinho têm origem industrial, enquanto a maior parte, cerca de 85%, provém da ausência de tratamento adequado dos esgotos domésticos. Diariamente, cerca de 18.000 litros de esgoto não tratado são lançados nas águas da Baía (Alencar, 2021). Além disso, o problema do lixo é alarmante: aproximadamente 90 toneladas de plástico chegam à baía todos os dias (Alencar, 2021).

Este cenário prejudica pescadores artesanais, que dependem das águas da baía para sua subsistência, e é responsável pela maior parte dos pescados da cidade do Rio de Janeiro, seja pela pesca no interior da baía ou por ser berçário de peixes capturados em alto-mar (MOTTA, 2022).

Cruz e Leoncio (2013) destacam que os pescadores artesanais da Baía de Guanabara vivem frequentemente em condições adversas devido à precária estrutura econômica e à deterioração das condições ambientais, causadas pela poluição industrial e deficiência de saneamento básico. Além disso, a pressão de ocupação urbana e a modernização espacial têm reduzido as áreas de pesca, navegação e as tradicionais comunidades de pescadores, dificultando a venda de pescado.

Com o objetivo de melhorar as condições de trabalho dos pescadores da Baía de Guanabara, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Pesca (SEAPPA), em parceria com a Federação de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) e com o apoio técnico da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), lançou em 2021 o Projeto Águas da Guanabara. Este projeto atua nas colônias de pescadores da baía, priorizando ações relacionadas à degradação ambiental e dos recursos hídricos, que comprometem a qualidade de vida e restringem atividades como a pesca, além de prejudicar a flora e fauna locais.

Os objetivos específicos do Projeto Águas da Guanabara incluem quantificar e qualificar os resíduos sólidos e seus impactos sobre a fauna e a flora, elaborar diagnósticos ambientais e poluidores (resíduos sólidos flutuantes e de fundo), caracterizar resíduos e espécies, mapear pontos críticos e conscientizar sobre os riscos para a sustentabilidade futura e a destinação adequada dos materiais retirados.

O projeto conta com uma estrutura organizacional composta por 5 coordenadores, 56 bolsistas com níveis de instrução do Ensino Médio à graduação, divididos em núcleos como "Saúde do pescador" e "Educação ambiental", e cerca de 100 pescadores das colônias Z-8 (Niterói e São Gonçalo), Z-9 (Magé e Guapimirim), Z-10 (Ilha do Governador), Z-11 (Bonsucesso, Ramos e Ilha do Fundão) e Z-12 (Caju, Centro e Urca).

A ideia de criar a cartilha ambiental surgiu a partir da necessidade de fortalecer a conscientização sobre a Baía de Guanabara, um ecossistema de grande importância que enfrenta desafios críticos relacionados à poluição e à degradação ambiental. Observou-se que, apesar dos esforços de conservação, a falta de conhecimento adequado sobre as problemáticas ambientais entre as comunidades locais, especialmente os pescadores, dificultava a adoção de práticas mais sustentáveis.

Dessa forma, a cartilha foi concebida como uma ferramenta acessível e educativa, capaz de disseminar informações científicas de maneira clara e envolvente, ao mesmo tempo em que valorizava o saber local. Ao integrar conhecimentos científicos com a realidade vivida pelos

pescadores e outros moradores da região, a cartilha visa não apenas informar, mas também engajar a comunidade em ações práticas de conservação ambiental.

A cartilha ambiental proposta pelo núcleo de Educação Ambiental do Projeto Águas da Guanabara foi criada com o propósito de apresentar o projeto aos leitores, além de educá-los sobre a Baía de Guanabara de maneira atrativa e interativa. O objetivo é não apenas transmitir conhecimento científico, mas também dinamizar o desenvolvimento social e científico, formando multiplicadores que possam repassar os conhecimentos adquiridos.

A metodologia adotada para a construção da cartilha envolveu um levantamento bibliográfico minucioso e a realização de atividades práticas pelos bolsistas, que contribuíram para a compreensão aprofundada das problemáticas socioambientais da Baía de Guanabara. O trabalho colaborativo dos bolsistas foi essencial para o desenvolvimento criativo e eficaz do material didático, que se mostrou uma ferramenta pedagógica valiosa para a conscientização e educação ambiental.

1.1 AS PRÁTICAS EDUCATIVAS DO PROJETO ÁGUAS DA GUANABARA

As Práticas Educativas do Projeto Águas da Guanabara são voltadas à uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e uma Proposta Pedagógica Freireana, uma vez que o ensino CTSA propõe o trabalho com temas sociocientíficos que impactam o cotidiano das pessoas e a abordagem de Freire parte da vida concreta do educando, proporcionando transpor a consciência ingênua e desenvolver um olhar crítico sobre a realidade, seja ela socioambiental, sociocientífica, socioeconômica ou histórico-social.

A partir da Guerra Fria, ao final da Segunda Guerra Mundial que a ciência e tecnologia passou a ser reconhecida como fundamental na disputa pela supremacia política e econômica sobre as demais nações. Mas é a partir de meados do século XX que ocorre um descontentamento em relação às políticas científicas-tecnológicas em países capitalistas, visto que gastos excessivos com guerras e armamentos não refletiam a melhoria das condições de vida e bem estar social, além de causarem degradação ambiental. Tais questionamentos fizeram surgir o movimento CTS - Ciência, tecnologia e sociedade, principalmente voltada para uma perspectiva educacional da ciência.

Os ensinamentos CTS surgiram no final da década de 60 e início dos anos 70 e avançam em três direções: no campo da pesquisa, da política pública e da educação (BAZZO *et al.*, 2003). Bazzo *et al.* (2017) apontam que os ensinamentos CTS seguem duas vertentes: a tradição europeia e a tradição norte-americana.

A tradição europeia dos ensinamentos CTS enfatiza o afastamento de uma visão clássica e deturpada da ciência e da tecnologia, já a tradição norte-americana é mais centrada nos estudos das consequências sociais e ambientais da ciência e da tecnologia, onde, frente ao uso das ciências sociais como referencial explicativo da tradição de origem europeia, faz uso da reflexão ética, à análise política e a um referencial compreensivo de caráter humanístico.

Assim, na literatura se encontra a utilização dos termos CTS ou CTSA. Prsybyciem (2015) elaborou o conceito que define essa abordagem como um movimento que questiona o padrão de desenvolvimento científico e tecnológico que não pensa nos impactos ambientais e sociais em uma escala global, buscando apenas o lucro.

A abordagem CTSA prioriza que as dimensões científica, tecnológica, social e ambiental dos problemas vivenciados pela sociedade interajam entre si. Tal abordagem busca fazer com que os sujeitos sejam emancipados quando os faz problematizarem a ciência e participarem de seu questionamento público, engajando-se na construção de novas formas de vida e de relacionamento coletivo (PEREZ, 2012). A abordagem CTSA também busca fazer com que os cidadãos sejam alfabetizados na ciência e tecnologia e assim, ajudando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para as tomadas de decisões de maneira responsável (Iglesia, 1995).

A Proposta Pedagógica desenvolvida por Paulo Freire, possui como ponto de partida a ideia de que o currículo que é uma construção cultural, e a prática docente estão baseados em uma relação ensino-aprendizagem dialógica, pautada não em comunicados, mas numa fala-escuta, sem hierarquização, que consegue desenvolver consciência crítica desvelando a realidade da estrutura de dominação de uma classe social sobre a outra (Victorino, 2021).

Victorino (2021) ainda relata que, apesar das inúmeras transformações do mundo em que vivemos, tanto a escola como a forma de ensinar continuam as mesmas, reproduzindo um modelo tradicional de aulas de ciências, desconectado da realidade do estudante e centrado na figura do professor como detentor do conhecimento que objetiva “depositar” tais informações nos alunos que as recebem de forma passiva. Este modelo tradicional de ensino, que ficou conhecido como “educação bancária” por Paulo Freire deve ser revisto e problematizado para que façam sentido para os alunos cessando a reprodução de modelos ultrapassados de ensino:

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão (Freire, 1987, p.33).

Freire (1987) afirma que alfabetizar é muito mais do que ler palavras, mas dizer a sua palavra. Nesse sentido, a concepção educacional de Paulo Freire contribui para a construção de uma proposta de ensino de CTSA humanística. Ao reproduzir um ensino que inclua a abordagem CTSA busca-se uma educação mais consciente, capaz de ser formadora de técnicos e cidadãos capazes de criticar e refletir sobre as consequências e os benefícios da tecnologia (Kist; Ferraz, 2010). Encontramos ainda na obra central de Paulo Freire, aquela que mais concorreu para o reconhecimento universal de seu pensamento pedagógico, a *Pedagogia do Oprimido*, a lembrança de que “a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos” é a de “libertar-se a si e aos opressores” (Freire, 1987, p.30).

Assim, Freire não se detém no “revanchismo” dos oprimidos, embora o considere “explicável”, lembrando que uma dimensão revanchista... não significa que a revolução deva esgotar-se nela”. Portanto, ao “revanchismo” isolado, ele opõe um humanismo realista e revolucionário. Realmente, fica claro que sua opção radical pela conscientização e libertação do oprimido não exclui sua opção – expressa na observação anteriormente citada, por um novo humanismo que, ao libertar o oprimido, cria também a condição básica para a libertação dos opressores. E a considerava “a grande tarefa humanista e histórica dos oprimidos”.

O ensino com enfoque em CTSA nos mostra um caminho viável para tornar o ensino de ciências mais significativo, crítico e problematizador em oposição ao ensino de ciências tradicionalmente praticado em nosso país, auxiliando a construção de um currículo que possibilite pontes entre conteúdos programáticos e a vida cotidiana dos alunos refletindo problemas éticos, culturais, ideológicos, sociais, econômicos e ambientais. Alguns autores classificam as temáticas em CTSA como controversas, globais e geradoras como por exemplo: qualidade do ar e atmosfera; fome e fontes de alimentos; guerra tecnológica; recursos hídricos, animais e plantas em extinção, energia nuclear, epidemias e guerras, entre outros. Objetivam promover uma educação científica que desenvolva o pensamento crítico, a tomada de decisão e a construção de uma sociedade mais democrática.

A temática dos resíduos marinhos/resíduos sólidos pode gerar reflexões acerca da abordagem CTSA e da Proposta Pedagógica desenvolvida por Paulo Freire junto à população. Uma das primeiras realizações do Projeto Águas da Guanabara foi a ação de qualificar e quantificar os resíduos sólidos encontrados na Baía. Os pescadores assumem um papel essencial no projeto, pois agem como apoiadores por meio do uso dos seus barcos na atividade de campo.

Ao permitir que durante períodos nos quais os pescadores estejam impossibilitados de atuar por causa do defeso, más condições climáticas ou em outras situações específicas, eles

possam trabalhar com suas embarcações recolhendo lixo flutuante da Baía de Guanabara e sendo devidamente remunerados, além de buscar pela melhora das condições do oceano, o Águas da Guanabara gera renda extra e contribui para a limpeza e a melhoria da qualidade das águas da Baía (Projeto, 2021).

O projeto não busca transformar o pescador em um catador de “lixo”, mas utilizar seus saberes na identificação dos locais nas superfícies aquáticas onde uma grande quantidade de resíduos sólidos costuma se aglomerar, locais que muitas das vezes passam despercebidos pela ótica do contexto urbano, e onde não existe a atuação das secretarias municipais de limpeza urbana pública e empresas responsáveis (Projeto, 2021).

1.2 A CARTILHA

A Baía de Guanabara enfrenta sérios problemas relacionados à poluição por resíduos sólidos marinhos. Dados do Projeto Águas da Guanabara revelam que os principais materiais encontrados nas águas são garrafas PET, plásticos e isopor, evidenciando o impacto significativo da poluição no ecossistema local. A vivência dos pescadores, diretamente afetados por essa realidade, também contribuiu para a elaboração do material criado pelos bolsistas do núcleo de Educação Ambiental do projeto.

Outros estudos sobre a coleta de lixo marinho apresentam resultados semelhantes aos do Projeto Águas da Guanabara. Em pesquisa realizada por Lima (2024) nas praias de Jacumã e Carapibus (PB), os plásticos representaram 55,83% dos resíduos coletados, seguidos por alumínio (20,96%) e materiais de pesca (7,87%). De modo similar, Pfuetzenreuter e Vieira (2021), ao analisarem o lixo marinho nas praias do balneário norte da Ilha de São Francisco do Sul (SC), identificaram o plástico como o resíduo mais frequente, representando 50,17% do total coletado. Na Praia de Navegantes (SC), Rosa e Widmer (2021) observaram que o macrolixo era majoritariamente composto por itens plásticos, contabilizando 464 itens durante o período de baixa vazão do Rio Itajaí-Açu e 830 itens no período de alta vazão. Em Aracaju (SE), Brito e Rocha (2023) também registraram um alto percentual de resíduos plásticos, que representaram 88,6% do volume total de lixo marinho.

No contexto educacional, Amorim (2013) destaca que modelos didáticos facilitam a aprendizagem significativa ao estimular a participação ativa dos estudantes. Araújo (2021) reforça que o uso de cartilhas é uma ferramenta eficaz na promoção da Educação Ambiental, pois as ilustrações ajudam na percepção de detalhes, ampliam ou reduzem escalas, aproximam realidades distantes e permitem a visualização de processos rápidos ou lentos.

As cartilhas utilizadas com enfoque CTSA ampliam o aprendizado ao ir além de conceitos teóricos e da memorização de conteúdo. Elas democratizam o acesso ao conhecimento e aproximam os educandos de saberes empíricos, sociais e culturais (Araújo, 2021).

A atuação do projeto junto à comunidade pesqueira tem um papel transformador, pois contribui para a incorporação de novos conhecimentos e promove mudanças de perspectiva e de comportamento. A participação dos pescadores fortalece o aprendizado sobre resíduos sólidos marinhos, incentivando práticas mais sustentáveis, como o descarte adequado de resíduos.

Ao se inserir nas comunidades pesqueiras, o projeto rompe barreiras entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais, aproximando diferentes universos culturais. A Educação Ambiental, com enfoque CTSA e fundamentada na perspectiva freireana, revela-se uma estratégia poderosa para promover uma educação de qualidade e engajada, navegando por mares antes inexplorados.

2 METODOLOGIA

A elaboração da cartilha ambiental sobre a Baía de Guanabara seguiu uma metodologia estruturada em etapas colaborativas, conduzidas pelos bolsistas do núcleo de Educação Ambiental. O objetivo central foi criar um material didático que promovesse a conscientização ambiental por meio de uma linguagem acessível e interativa, aliando conhecimento científico e práticas pedagógicas.

O processo iniciou-se com um levantamento bibliográfico aprofundado sobre o ecossistema dos manguezais e as problemáticas socioambientais relacionadas à Baía de Guanabara. Esse levantamento foi fundamental para embasar os conteúdos da cartilha, permitindo a compreensão dos impactos ambientais e a identificação das principais espécies da fauna e flora locais. As informações coletadas serviram de base para a criação do conto presente na cartilha, do dicionário ilustrado e das atividades lúdicas, elementos que enriquecem o material pedagógico e fortalecem o aprendizado.

Em seguida, o desenvolvimento do conteúdo foi distribuído entre os bolsistas, cada um responsável por uma etapa específica do projeto. O conto, parte central da cartilha, foi elaborado a partir de dados obtidos na pesquisa e da vivência dos bolsistas, que incluíram personagens representativos do ecossistema local. A protagonista do conto é Moira, uma garça-moura (*Ardea cocoi*), espécie avistada frequentemente na região, conforme relatos de pescadores



locais, que também participaram do processo de validação das informações. Personagens coadjuvantes, como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), enriquecem a narrativa ao lado de Nico, um pescador que representa a figura dos trabalhadores locais e aproxima o leitor da realidade socioambiental da baía.

A criação dos personagens e das situações abordadas no conto levou em consideração as problemáticas ambientais mais recorrentes, como o descarte de resíduos sólidos. Por exemplo, a cena em que Moira se enrosca em uma sacola plástica foi inspirada em relatos dos pescadores sobre a presença significativa de plásticos nas águas da Baía de Guanabara.

O material foi estruturado em três partes: (1) uma introdução ao Projeto Águas da Guanabara, explicando seus objetivos e ações; (2) o conto educativo, que explora as interações entre os personagens e os desafios ambientais enfrentados na baía; e (3) um dicionário ilustrado e atividades lúdicas, desenvolvidos para consolidar o aprendizado e estimular a criatividade dos leitores.

A cartilha foi pensada para atender a um público diverso, desde estudantes da educação básica até pescadores locais e demais interessados nas questões ambientais da Baía de Guanabara. A metodologia adotada privilegiou o trabalho colaborativo e a integração entre pesquisa científica, saberes populares e práticas pedagógicas, resultando em uma ferramenta eficaz de educação ambiental que visa formar multiplicadores conscientes da importância da preservação dos ecossistemas costeiros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica e a análise de trabalhos científicos a respeito do manguezal possibilitou listar e selecionar (sete) seres típicos do ecossistema mangue (Tabela 1), que compuseram a cartilha como personagens, sendo a maioria pertencente ao filo Chordata. Os outros três são os famosos vegetais pertencentes à Divisão das Angiospermas - os três tipos de mangue.

Tabela 1 – Lista da biodiversidade representativa do ecossistema Manguezal da Baía de Guanabara e usada na cartilha

BIODIVERSIDADE DO MANGUE			
FILO/ DIVISÃO	FAMÍLIA	ESPÉCIE/AUTOR	NOME POPULAR/ GENÉRICO
Chordata	Quase 40 famílias	+/- 2.200 espécies	Bagre

Chordata	Delphinidae	<i>Sotalia guianensis</i> van Bénédén, 1864	Boto-cinza
Chordata	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i> Heckel, 1840	Corvina
Chordata	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	Garça-moura
Angiosperma	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn. 1807	Mangue-branco
Angiosperma	Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i>	Mangue-preto
Angiosperma	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> Linnaeus	Mangue-vermelho

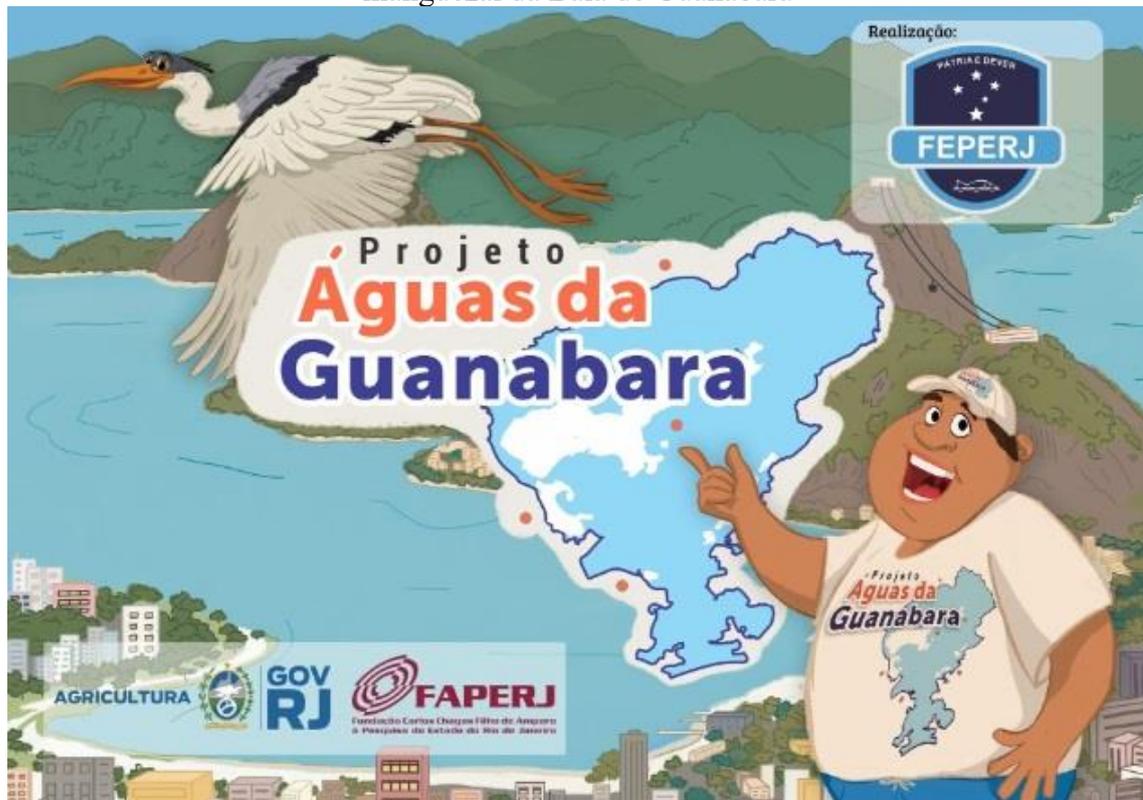
Fonte: Autores do projeto, 2024.

A cartilha aqui apresentada foi pensada como um instrumento, que pode ser utilizado tanto pelos pescadores participantes do projeto quanto por professores durante as aulas para valorizar o ecossistema Manguezal e sua biodiversidade, tendo em vista a necessidade desses materiais para esse tema. Entretanto, não foi possível testar sua aplicação e, por esse motivo, sua efetividade será discutida utilizando trabalhos que tiveram metodologias semelhantes e as quais estão aqui descritas.

A cartilha desenvolvida traz informações a respeito das características dessas plantas e animais, suas funções ecológicas, seu nicho e curiosidades apresentadas por personagens ilustrados (Figura 1). Além disso, os personagens também aparecem no dicionário ilustrado e nas atividades lúdicas

O arquivo da cartilha está disponível para aquisição por download, no formato digital, no link: <https://www.amazon.com.br/Cartilha-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-Projeto-Guanabara-ebook/dp/B0B8WQBZGH>.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



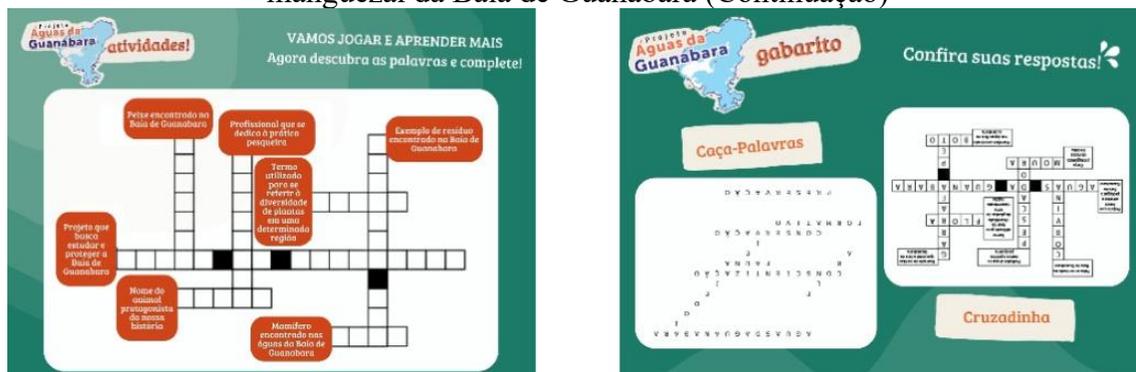
Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



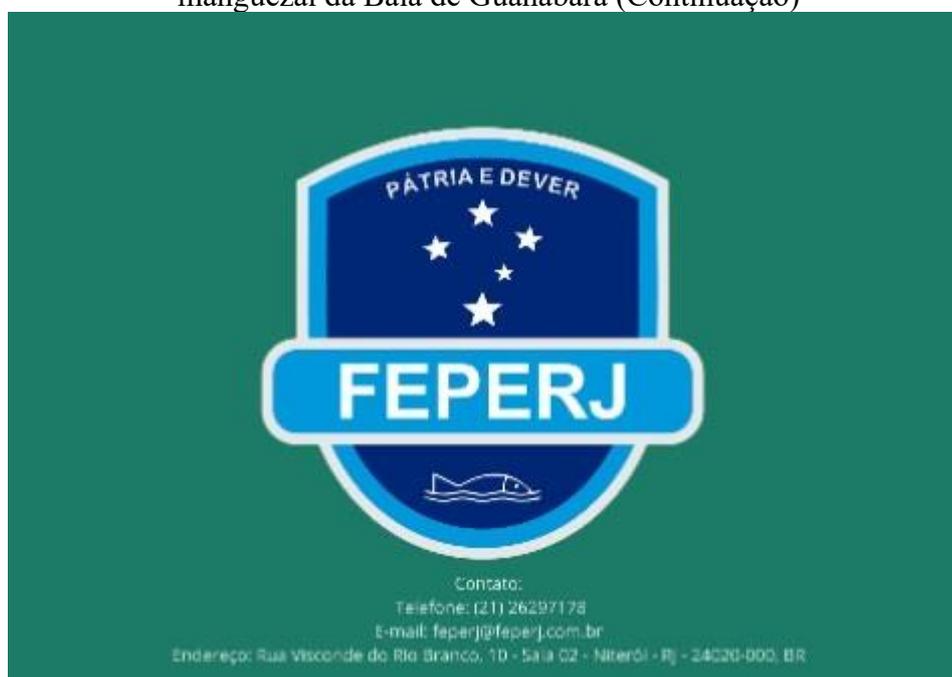
Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

Figura 1 – Cartilha elaborada sobre o Projeto Guanabara, apresentando o projeto e o manguezal da Baía de Guanabara (Continuação)



Fonte: Autores do projeto, 2024.

O uso de recursos pedagógicos como cartilhas tem demonstrado resultados promissores em diversos contextos educacionais. Albuquerque *et al.* (2021) implementaram estratégias metodológicas de Educação Ambiental por meio de materiais didático-pedagógicos, como jogos e cartilhas, além de questionários e entrevistas. Após as ações educativas, observaram uma significativa correção de conceitos equivocados e impressões errôneas que os alunos possuíam sobre os ecossistemas de manguezais.

No estudo de Nascimento *et al.* (2020), uma cartilha foi desenvolvida para divulgar o conhecimento científico sobre invertebrados do bioma Caatinga. Destinada ao Ensino Fundamental, a cartilha teve como objetivo disseminar conhecimentos biológicos e ecológicos

de forma lúdica e ilustrada, sem perder seu caráter científico. Além de informar, o material buscou instigar professores e alunos a valorizar e conservar essas espécies. Este trabalho ampliou o conhecimento sobre os invertebrados da Caatinga de forma lúdica e científica, incentivando sua valorização e conservação no Ensino Fundamental.

Em regiões menos conhecidas, como as cavernas do oeste do Rio Grande do Norte, Bento *et al.* (2022) desenvolveram a cartilha educativa "Vida nas caveRNas". O material focou na fauna cavernícola, especialmente espécies troglóbias endêmicas, e sua história evolutiva. A cartilha foi proposta como um recurso pedagógico complementar para o ensino de Ciências e outras ações de educação ambiental, promovendo o reconhecimento e a valoração desses habitats, e se destacou como recurso pedagógico complementar para o ensino de Ciências e ações de educação ambiental.

Dos Santos *et al.* (2023) criaram uma cartilha para abordar a problemática do descarte inadequado de efluentes domésticos nos manguezais. O material visou informar a população sobre os riscos desse descarte e apresentar tecnologias socioambientais para proteger os manguezais e outros recursos naturais. A cartilha cumpriu seu papel de informar e oferecer alternativas viáveis para a proteção ambiental e a saúde pública nas comunidades ribeirinhas.

Alves *et al.* (2019) desenvolveram a cartilha "Comunidades de Marapanim e o meio ambiente: uma relação (in)sustentável?" com o intuito de aproximar a sociedade dos conhecimentos científicos sobre as comunidades rurais, propondo sensibilizar a população sobre as questões socioambientais e sugerir intervenções sustentáveis para melhorar a realidade local. A cartilha aproximou a sociedade dos conhecimentos científicos sobre as comunidades rurais, sensibilizando sobre questões socioambientais e incentivando práticas sustentáveis. Também valorizou a Educação Ambiental em espaços formais e informais, formando agentes multiplicadores conscientes em suas comunidades.

Por fim, Silva e Luz (2023) criaram uma cartilha que integra saberes tradicionais dos pescadores com os conhecimentos científicos do componente curricular de Ciências da Natureza, conforme a Base Nacional Curricular (BNCC). Esse material didático visa facilitar o desenvolvimento da educação socioambiental tanto em ambientes formais quanto não formais, promovendo a sensibilização e o engajamento na proteção ambiental.

4 CONCLUSÃO

A criação de cartilhas ambientais tem se consolidado como uma metodologia eficaz para a divulgação e educação sobre temas ecológicos e biológicos. Experiências em trabalhos

anteriores demonstram o impacto positivo desses materiais na correção de conceitos errôneos, na sensibilização para a conservação ambiental e na disseminação de conhecimentos científicos.

Embora a cartilha desenvolvida neste projeto ainda não tenha sido aplicada, espera-se que ela se mostre eficaz, à luz dos resultados de trabalhos semelhantes. A cartilha foi concebida para valorizar o ecossistema de manguezal e sua biodiversidade, podendo ser utilizada tanto por pescadores quanto por professores em suas atividades educacionais. A análise de experiências anteriores reforça a expectativa de que este material contribua significativamente para a conscientização ambiental e a promoção de práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Emanuel. **Baía de Guanabara: descaso e resistência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Mórula, Fundação Heinrich Böll, 2021.

ALVES, Raynon Joel Monteiro; GUTJAHR, Ana Lúcia; PONTES, Altem Nascimento. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 69-85, 2019.

AMADOR, Elmo da Silva. **Baía de Guanabara: ocupação histórica e avaliação ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência. 1. ed. 2013. 510 p.

AMORIM, Alessandra dos Santos. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013, 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências e Saúde, Universidade Aberta do Brasil, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2013.

ARAÚJO, Yuri Demis Wanderley Santos. **Enfoque ciência tecnologia sociedade e ambiente para o ensino de biologia na educação de jovens e adultos**. 2021, 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2021.

BAZZO, Walter Antonio; VON LISINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Espanha: OEI, 2003.

BAZZO, Walter Antonio; CORREA, Luciana Flor. Contribuições da abordagem ciência, tecnologia e sociedade para a humanização do trabalho docente. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 32, n. 102, p. 57-80, 2017.

BENTO, Diego de Medeiros; BUSANA, Pedro Rodrigues; SOUSA-SILVA, Marconi; LIMA, Sergio Maia Queiroz; FERREIRA, Rodrigo Lopes. Vida nas cavernas: proposta de cartilha como ferramenta de educação ambiental e material didático no ensino de Ciências. *In*: MOMOLI, R. S.; STUMP, C. F.; VIEIRA, J. D. G.; ZAMPAULO, R. A. (org.). CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 36., 2022, Brasília. **Anais [...]** Campinas: SBE, 2022. p. 200-230. Disponível em: http://cavernas.org.br/anais36cbe/36cbe_200-230.pdf. Acesso em: 6 ago. 2024.

BRITO, Elaine Knupp de; ROCHA, Jorge Alberto Manso Raimundo da. Perturbações antrópicas e poluição por lixo marinho no litoral sul de Aracaju: comportamento social e ações públicas como fatores de degradação ambiental. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 56, n. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.32360/acmar.v56i2.68086>. Acesso em: 19 fev. 2025.

COELHO, Victor Monteiro Barbosa. **Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2017.

CRUZ, Oliveira; LEONCIO, Chagas. **Metrópole do Rio de Janeiro: a condição de trabalho do pescador artesanal na Baía De Guanabara**. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL ESPAÇOS COSTEIROS, 2., 2013, Bahia. **Anais [...]**. Grupos Costeiros, 2013, p. 1-13. Disponível em:



<https://periodicos.ufba.br/index.php/secosteiros/article/view/14734>. Acesso em: 21 janeiro 2022.

DE ALBUQUERQUE, Rita de Cássia Ribeiro; SANTOS, Marcos; MAIA, Rafaela. Estratégias para educação ambiental sobre o ecossistema manguezal na educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, [s. l.], v. 16, n. 5, p. 115-133, 2021.

DIAS, Alexandre Pessoa; DE SOUZA, Alexandre Anderson; MAIA, Aline Borghoff; BERZINS, Felix Augusto Jacobson. Complexo petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ): impactos socioambientais, violação de direitos e conflitos na Baía de Guanabara. **Revista Ética e Filosofia Política**, [s. l.], v. 1, n. 16, jun. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/eticaefilosofia/article/download/17707/9016>. Acesso em: 21 jan. 2022.

DOS SANTOS, Jean Barbosa; Barroso, Natália dos Santos.; NEGREIROS, Maiana Carqueija; LARANJEIRA, Diene Batista Santos. Construção de uma cartilha educativa: tecnologias socioambientais para o tratamento de efluentes domésticos em comunidades ribeirinhas. **Cadernos Macambira**, v. 8, n. 2, p. 34-35, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.59033/cm.v8i2.889>.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

IGLESIA, Pedro Membiela. Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. **Alambique dicáctica de las ciencias experimentales**, [s. l.], v. 2, n. 3, 1995.

KIST, Cristiane Patrícia; FERRAZ, Daniela Frigo. Compreensão de professores de biologia sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1-15, 2010.

MIRA, António; RABAÇA, João E. **Protocolos aulas práticas Bio Conservação 2022**. Évora: Universidade de Évora, 2022. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/723107828/Protocolos-Aulas-Praticas-Bio-Conservacao-2022>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MOTTA, Cláudio. Produtiva, apesar da poluição. Baía de Guanabara ainda é o mais importante local de pesca do estado do Rio de Janeiro, embora receba diariamente grande quantidade de esgoto. **Revista Amanhã – O Globo**, Rio de Janeiro, 12 mar. 2013. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/saude/ciencia/revista-amanha/produtiva-apesar-da-poluicao-7813707>. Acesso em: 12. janeiro. 2022.

NASCIMENTO, Geraldo Miranda do; SOUSA, Thiago Braz Barbosa de; ARNAN, Xavier; LIMA, Regina Lúcia Félix de Aguiar; RIBEIRO, Elâine Maria Santos. A cartilha como instrumento de apoio didático: uma abordagem sobre os invertebrados da Caatinga. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [s. l.], v. 15, n. 6, p.17-51, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.11448>.

PFUETZENREUTER, Alessandra; VIEIRA, Celso Voos. Avaliação do lixo marinho nas praias do norte da ilha de São Francisco do Sul, SC. **Revista Geama**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 4-13, 2022.



PRSYBYCIEM, Moisés Marques. **A experimentação investigativa em um enfoque CTS no ensino das funções químicas inorgânicas ácidos e óxidos na temática ambiental.** 2015. 213 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFP. Ponta Grossa, 2015.

REIS, Jheniffer Micheline Cortez; CEDRAN, Débora Piai; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. **Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA):** uma discussão acerca do Equilíbrio Químico no ensino superior. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017.

ROSA, Cristiane; WIDMER, Walter Martin. Diagnóstico do lixo marinho na Praia de Navegantes/SC em períodos de baixa e alta vazão do Rio Itajaí-Açu. **Desenvolv. Meio Ambient**, [s. l.], v. 58, p. 126-146, 2021.

SECT – Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia/Governo do Estado do Rio de Janeiro/PETROBRAS. 2000. **Relatório Final de Avaliação das condições presentes de funcionamento do Complexo Industrial REDUC/DTSE sob o ponto de vista de suas implicações ambientais.** Elaborado pelo Consórcio de Universidades. Convênio SECT/PETROBRAS.

SILVA, Bruno Maues; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago (2023). Cartilha educativa: estratégia para o ensino de ciências naturais a partir de saberes socioambientais e práticas artesanais realizadas pelos pescadores do Distrito de Vila de Beja-Abaetetuba/PA. **Scientia Plena**, 19(3).

TOLEDO, Alberto. Projeto Águas da Guanabara. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2021 – em andamento. Projeto financiado pela Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

VICTORINO, Márcio de Carvalho. **Práticas de ensino de ciências na interlocução entre a abordagem CTS e a perspectiva freireana.** Orientador: Rose Mary Latini. 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.