LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

POLUIÇÃO EM AMBIENTES COSTEIROS: UMA ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DOS ODS 6 E 14

https://doi.org/10.56238/levv15n43-100

Data de submissão: 23/11/2024 **Data de publicação:** 23/12/2024

Raisa Arruda de Oliveira
Mestre em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável (UPE) e Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Engenheiro Paulo de Frontin
Bióloga, professora e consultora acadêmica e científica
E-mail: rais.arruda@gmail.com

Simone Ferreira Teixeira
Doutora em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Professora Adjunta da Universidade de Pernambuco (UPE), Curso de Ciências Biológicas
E-mail: teixeirasf.upe@gmail.com

Ricardo Esteves Kneipp
Doutor em Educação na Universidade Católica de Santa Fé (UCSF) e Orientador do Programa de Pós-graduação em Docência para Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)
E-mail: ricardo.kneipp@ifrj.edu.br

RESUMO

Os ambientes costeiros estão enfrentando uma crescente pressão devido à contaminação por diversas fontes, o que ameaça a biodiversidade marinha e também a qualidade de vida das comunidades. A zona costeira é extremamente importante no Brasil, onde, em cerca de 8 mil quilômetros de costa, vivem um quinto da população do país. O gerenciamento desses contaminantes, através de políticas públicas, vai de encontro com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 – Água potável e Saneamento e ODS 14 – Vida na água. O presente trabalho propõe uma revisão bibliográfica acerca das políticas públicas para as regiões costeiras no Brasil, buscando abordar a gestão da poluição marítimo-estuarina, os trabalhos em Educação Ambiental e Saneamento e os ODS 6 e 14. A partir de 2019, o Brasil tem demonstrado um compromisso crescente com a proteção e a gestão sustentável das zonas costeiras, por meio de políticas atualizadas e novos projetos. A educação ambiental costeira no Brasil tem avançado significativamente com a implementação de programas educacionais em escolas, iniciativas de sensibilização comunitária e o uso crescente de tecnologias digitais. A implementação dos ODS 6 e 14 no Brasil, tem avançado, com melhorias na infraestrutura de saneamento, projetos de despoluição e iniciativas de monitoramento. No entanto, desafios como a infraestrutura insuficiente, a poluição por plásticos e produtos químicos, e a coordenação de políticas ainda precisam ser enfrentados.

Palavras-chave: Zona Costeira, Fontes Contaminantes, ODS 6, ODS 14, Educação Ambiental Costeira, Gestão Sustentável.

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros, que representam a interface entre a terra e o mar, desempenham um papel crucial tanto no equilíbrio ecológico quanto na sustentabilidade das comunidades humanas. Esses ecossistemas ricos em biodiversidade são fundamentais para a saúde do planeta, fornecendo habitat para uma vasta gama de espécies marinhas e serviços ecológicos essenciais, como a proteção contra a erosão e a regulação do clima. No entanto, esses ambientes enfrentam crescente pressão devido à contaminação proveniente de diversas fontes, como poluição industrial, esgoto doméstico e resíduos sólidos.

A zona costeira é extremamente relevante no Brasil, que possui cerca de 8 mil quilômetros de costa, onde vive aproximadamente um quinto da população do país. Esses contaminantes e as políticas públicas associadas estão diretamente relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 – Água Potável e Saneamento, e 14 – Vida na Água, destacando a importância da gestão hídrica, saúde humana e conservação dos oceanos sob a ótica da sustentabilidade.

A contaminação costeira não apenas compromete a integridade dos habitats marinhos, mas também ameaça a biodiversidade desses ecossistemas. Substâncias tóxicas, como metais pesados e produtos químicos industriais, podem se acumular na cadeia alimentar, afetando a saúde das espécies marinhas e, consequentemente, a qualidade dos recursos pesqueiros. Além disso, a degradação desses ambientes impacta diretamente a qualidade de vida das comunidades que dependem desses recursos para sua subsistência e bem-estar. Pesquisas indicam que a poluição das águas pode aumentar a incidência de doenças, prejudicar a saúde humana e reduzir a disponibilidade de recursos essenciais para a economia local.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível implementar políticas eficazes e práticas de gestão sustentável para mitigar a poluição e recuperar os ambientes costeiros. A integração de esforços entre governos, comunidades e setores privados é essencial para enfrentar os desafios impostos pela contaminação e garantir a preservação desses ecossistemas vitais para as gerações futuras. A promoção de soluções inovadoras e a conscientização sobre a importância da conservação costeira são passos fundamentais para assegurar a resiliência e a saúde desses ambientes, essenciais tanto para a biodiversidade marinha quanto para a qualidade de vida das populações que deles dependem.

O presente trabalho propõe uma revisão bibliográfica acerca das políticas públicas voltadas às regiões costeiras no Brasil, abordando a gestão da poluição marítimo-estuarina, os esforços em educação ambiental, saneamento e o envolvimento da sociedade no cumprimento dos ODS 6 e 14. Ressalta-se que os desafios enfrentados pela sociedade exigem abordagens integradas e multissetoriais, com a colaboração de governos, terceiro setor, sociedade civil e outros atores relevantes no processo.

A zona costeira é de grande importância global, considerando que cerca de 60% da população mundial vive a menos de 100 km da costa (Vitousek et al., 1997). Estudos recentes estimam que entre

2,15 e 2,90 bilhões de pessoas habitam regiões próximas às zonas costeiras, sendo 0,9 a 1,2 bilhão em áreas de baixa elevação, sujeitas a problemas como elevação do nível do mar (Reimann et al., 2023).

O Brasil possui uma extensa faixa costeira de aproximadamente 7.367 quilômetros, abrangendo 17 estados e 5.570 municípios, muitos localizados em áreas costeiras. Segundo o Censo Brasileiro de 2022, 111,28 milhões de pessoas vivem próximas ao litoral, em uma faixa de até 150 quilômetros da costa, representando 54,8% da população total (IBGE, 2022).

Infelizmente, diversos estuários, como o do Rio Capibaribe, em Pernambuco, estão altamente poluídos (Zanardi-Lamardo et al., 2016). Estudos, como os de Santana et al. (2015), apontam para a gravidade do problema. Castro e Almeida (2012) discutem as operações de dragagem em áreas costeiras, realizadas tanto para manutenção portuária quanto para a remediação de áreas contaminadas. Essas operações evidenciam a necessidade de intervenções sustentáveis em regiões degradadas para mitigar os impactos ambientais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define poluição marítima-estuarina como: “A introdução, pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no ambiente marinho, incluindo estuários, que resulta ou tem a possibilidade de resultar em efeitos deletérios contra a vida marinha, perigo à saúde humana, obstáculo às atividades marítimas, incluindo pesca e outros usos legítimos do mar, prejuízo da qualidade para o uso da água do mar e redução de amenidades” (Vikas e Dwarakish, 2015).

Poluição por plásticos é uma das maiores ameaças aos oceanos, considerando que esses materiais não se degradam, mas se fragmentam em pedaços menores, prejudicando seres vivos por longos períodos (Law, 2017). A contaminação por esgoto doméstico também é preocupante, contribuindo para a eutrofização de ambientes costeiros (Vikas e Dwarakish, 2015). Ademais, produtos químicos e radioativos (Tornero e Hanke, 2016) e a bioacumulação de contaminantes na cadeia trófica agravam ainda mais o quadro (Law, 2017).

Em 2000, os países membros da ONU estabeleceram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), cujas metas parcialmente alcançadas inspiraram a criação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2012, durante a conferência Rio+20. Entre esses, destacam-se o ODS 6 – “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, e o ODS 14 – “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”.

O presente estudo se baseia em uma revisão bibliográfica exploratória de textos relevantes publicados nos últimos cinco anos, abordando a poluição marítimo-estuarina, educação ambiental costeira, saneamento e os ODS 6 e 14.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa trata de uma revisão bibliográfica, com base em uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, que segundo Marconi e Lakatos (2017), implica no levantamento de dados de modo indireto através de fontes bibliográficas como livros, monografias, dissertações/teses, periódicos e artigos científicos. Os repositórios científicos consultados foram: (i) Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior do Governo Federal – CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), (ii) Google acadêmico (www.scholar.google.com) e (iii) ResearchGate (www.researchgate.net). Plataformas como a das Organizações Unidas – ONU (http://www.estrategiaods.org.br) e da Conferência dos Oceanos (http://nacoesunidas.org.br) também subsidiaram o estudo.

Os objetos teóricos foram as palavras chaves escolhidas, sendo elas respectivamente: (1) Políticas ambientais costeira, (2) Gestão da Poluição costeira, (3) Educação ambiental costeira e (4) Saneamento e ODS 6 e 14. Foram assim escolhidas e combinadas, de forma que constituem os tópicos de Resultados e Discussão, da presente revisão.

Foram selecionados nas buscas bibliográficas textos em português, inglês e espanhol, no intervalo dos últimos cinco anos (2019-2024). Importante salientar que o trabalho se baseou em pesquisa bibliográfica e documental, levantando informações acerca da temática, buscando não apenas repetir assuntos previamente descritos, mas aprimorá-los e examiná-los de acordo com o enfoque ou abordagem original (Marconi e Lakatos, 2017), de forma longitudinal, prospectiva e retrospectiva, com rigor metodológico da presente revisão. Portanto, a intenção é de reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo como suporte o fortalecimento de fundamentos teóricos (Demo, 2012).

Ao aplicar as palavras-chave nas três bases escolhidas, somente as referências com maior relação ao título e objetivo da pesquisa foram escolhidas, dentro das vinte primeiras citações recuperadas, tendo as referências repetidas, excluídas. Apesar do uso seletivo das palavras-chave, algumas pesquisas retornaram textos não diretamente relacionados com o ambiente costeiro e assim não foram utilizados.

Abaixo, a Tabela 1 mostra, de forma resumida, toda execução metodológica a fim de aplicar no tópico Resultados e Discussão, da presente pesquisa de revisão bibliográfica. Em alguns casos, as buscas resultaram em menos de 20 trabalhos e então todas as produções resultantes foram selecionadas.

Tabela 1. Resultado das buscas realizadas em três bases de dados. Foram checadas as vinte (20) primeiras citações, por ordem de importância, quando disponíveis.

Base dados/ Palavras-chaves*	Artigos	Livros/ Capítulos	Teses/ Dissertações/ Monografias
Portal CAPES			
1	19	1	0
2	16	0	0
3	20	0	0
4	7	0	0
Google Acadêmico			
1	13	0	7
2	14	1	5
3	12	0	9
4	13	0	7
ResearchGate			
1	13	4	3
2	16	2	2
3	12	6	0
4	16	3	1

*Número se referem aos termos: (1) Políticas Ambientais costeira; (2) Gestão da Poluição costeira; (3) Educação Ambiental costeira; e (4) Saneamento e ODs 6 e 14.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) a zona costeira brasileira, considerada patrimônio nacional, corresponde ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre, de acordo com limites próprios citados por nossa carta magna. A referida Constituição Federal, no seu Artigo 225, reconhece a costa brasileira como patrimônio nacional e, segundo o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2015), sua gestão, pelas diferentes esferas administrativas, se apresenta como um desafio, diante da multiplicidade de atores envolvidos em nessa gestão.

O Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004), trata sobre a Regulamentação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Este decreto regulariza o PNGC, dispondo sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e de gestão da orla marítima, estabelecendo as competências de cada órgão gestor, nas três esferas de poder (federal, estadual e municipal).

Diversos autores, tratando de temas locais, têm procurado avaliar projetos de implantação de políticas públicas no gerenciamento costeiro. Assim, por exemplo, Melo e Cestaro (2019) avaliaram a implantação do projeto Via Costeira no Rio Grande do Norte, um caso particular, mas de relevância para o contexto nacional. Segundo os autores, o projeto, apesar de polêmico, foi aprovado e implantado ao longo de diversos governos estaduais, tendo contribuído para a dinamização da economia do estado, gerando emprego e renda, melhorias na infraestrutura urbana, dentre outros impactos positivos, contudo, também gerou impactos negativos, sobretudo nos aspectos ambientais.

O estudo de Souza *et al.* (2019) foi desenhado com o objetivo de mapear e identificar os principais vetores responsáveis pela supressão da cobertura das áreas de manguezal na região do Baixo

Sul da Bahia, Brasil, a partir de imagens de satélite. Foram identificados dois vetores principais responsáveis pela supressão dos bosques de mangue: a expansão desordenada das áreas urbanas (com destaque para o município de Valença) e o avanço da atividade de carcinicultura clandestina, em razão da instalação de tanques de cultivo de camarão, sem o devido processo de licenciamento ambiental (sobretudo no município de Nilo Peçanha).

Aguiar e Ervatti (2020) procuraram identificar, a partir do conceito de vulnerabilidade costeira, quais eram os locais de maior vulnerabilidade na zona costeira do município do Rio de Janeiro e pesquisar políticas públicas e planos de adaptação existentes, voltados para áreas costeiras de risco, e avaliar se seriam adequadas e suficientes. Segundo as autoras, as principais conclusões positivas encontradas, foram a existência em âmbito nacional, de medidas atualizadas voltadas para as zonas costeiras, mas, em relação aos aspectos negativos, encontraram a necessidade de um maior envolvimento do governo, população e iniciativa privada em políticas municipais. As autoras destacam a necessidade de uma maior aproximação dos pesquisadores e dos órgãos públicos às populações vulneráveis, para um maior conhecimento das reais necessidades de cada local.

Domingos e Braga Júnior (2024) concluíram que houve uma contribuição significativa da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, para a elaboração da Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Pesca e da Aquicultura do Rio Grande do Norte e, da mesma maneira, esses instrumentos poderiam contribuir com o desenvolvimento de outras políticas a nível estadual, tendo como sujeitos interessados, outros povos ou comunidades tradicionais, tais como quilombolas e comunidades indígenas.

Assim, como relatado brevemente acima, os projetos locais mostram que é possível o desenvolvimento de programas que visem o monitoramento e auxiliem as administrações regionais no sentido de melhor conservar as zonas costeiras.

3.1 POLÍTICAS AMBIENTAIS COSTEIRA

As buscas realizadas sobre o tema “Políticas Ambientais costeira”, nas três bases de dados, resultaram em 45 artigos, 5 livros/capítulos de livros e 10 teses, dissertações ou monografias. Esses resultados mostram que esse tema é bastante recorrente e discutido. Entretanto, os textos analisados mostram basicamente a aplicação de políticas pontuais, de forma que, para efeito do presente texto, são apresentados os tópicos considerados representativos da bibliografia disponível. Abaixo são discutidos sete textos que abrangem, de maneira ampla e elucidativa, o tópico analisado.

Segundo diversos autores, as zonas costeiras brasileiras enfrentam múltiplos desafios, incluindo a urbanização desordenada, poluição e alterações climáticas (revisão em Pinho e Carriço, 2021). O Brasil possui uma das maiores extensões de litoral do mundo e uma diversidade de ecossistemas, como manguezais, recifes de coral e restingas, que são extensivamente ocupados

historicamente e precisam ser preservados. Para lidar com esses desafios, o país precisa de políticas eficazes que integrem a conservação ambiental, com o desenvolvimento socioeconômico (Pinho e Carriço, 2021).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), instituído por meio do Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022 (Brasil, 2022), inclui estratégias específicas para a gestão de resíduos em áreas costeiras. O plano visa reduzir a poluição marinha e promover a economia circular, incentivando a reciclagem e a redução de resíduos em áreas litorâneas. De acordo com um estudo de Dias *et al*. (2019), a implementação dessas estratégias tem mostrado progresso na redução da quantidade de resíduos sólidos descartados inadequadamente, nas regiões costeiras brasileiras.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), em vigor desde 2021 (Brasil, 2021), inclui diretrizes para a adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas nas zonas costeiras. Esta política prevê a implementação de projetos para a recuperação de ecossistemas degradados, a proteção de áreas de manguezais e recifes de corais, e a promoção de infraestrutura resiliente às mudanças climáticas. Uma prática que vem sendo adotada em diferentes níveis governamentais, desde municipal, estadual até a esfera federal, são os pagamentos por serviços ambientais, que remuneram o produtor que tenha uma área recuperada ou apoiam financeiramente para que ele recupere uma área em sua propriedade. Dois exemplos bem-sucedidos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) mais conhecidos são o de Catskill, em Nova Iorque, EUA; e no município de Extrema, Minas Gerais, que protegem suas bacias hidrográficas e seus recursos hídricos para a produção de água a partir dos pagamentos por serviços ambientais (Rodrigues *et al*., 2023).

Em 2023, o governo lançou um projeto nacional focado na recuperação e preservação dos manguezais, ecossistemas vitais para a biodiversidade e proteção costeira. Este projeto visa restaurar áreas degradadas e promover a pesquisa científica sobre a importância dos manguezais na mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Um estudo conduzido com alunos de ensino fundamental, constatou que a paisagem afeta o indivíduo e vice-versa, através de diversidades de interpretações positivas e negativas, com algumas visões distorcidas e depreciativas quanto ao ecossistema manguezal (Santos, 2020). O estudo de Vikou *et al*. (2023), nos manguezais urbanos do município de Paranaguá (PR), apontou um total de 475 pontos de pressão antrópica sobre as 22 manchas de manguezal analisadas. A classe de maior destaque foi a de lixo domiciliar, seguida respectivamente de lançamento de efluentes domésticos sem tratamento, entulhos (material de construção) e, por fim, manilha. Segundo o trabalho de revisão de Silva e Fontgalland (2021), é possível perceber que a legislação brasileira para manguezais não possui especificidades que tratem do seu uso sustentável, mas que os projetos criados nessas áreas apresentam resultados muito importantes e satisfatórios.

Apesar dos avanços, as políticas ambientais costeiras enfrentam desafios significativos. A execução das políticas é frequentemente prejudicada por questões de financiamento (Vikou *et al*.,

2023), falta de coordenação entre diferentes níveis de governo e resistência de setores econômicos, que dependem da exploração intensiva das zonas costeiras (Silva e Fontgalland, 2021).

Para enfrentar esses desafios, é essencial fortalecer a governança e a participação comunitária nas políticas ambientais (Rodrigues *et al*., 2023). A integração de conhecimentos científicos com as práticas tradicionais das comunidades costeiras, pode melhorar a eficácia das políticas e garantir que os benefícios sejam distribuídos de forma equitativa.

3.2 GESTÃO DA POLUIÇÃO COSTEIRA

As buscas realizadas sobre o tema "Gestão da Poluição costeira", nas três bases de dados, resultaram em 46 artigos, 13 livros/capítulos de livros e 7 teses, dissertações ou monografias. O expressivo número de artigos e livros encontrados mostra que o tema é importante e tem chamado a atenção de pesquisadores brasileiros. Para efeito do presente texto, são apresentados os tópicos considerados representativos da bibliografia disponível. Abaixo são discutidos cinco textos que abrangem, de maneira ampla e elucidativa, o tópico analisado.

Não há uma referência atual e abrangente sobre a quantidade ou o os principais componentes dos poluentes costeiros que são lançados na costa brasileira. O Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM), lançado pelo Ministério do Meio Ambiente, em março de 2019 (Brasil, 2019), previa 30 ações, mas pelo menos 25 foram abandonadas e as versões do plano lançadas nos anos seguintes (2020, 2021 e 2022), tendo apenas cinco iniciativas previstas. O PNCLM tinha também, na sua versão original, seis eixos: Resposta Imediata, Gestão de Resíduos Sólidos, Pesquisa e Inovação Tecnológica, Instrumentos de Incentivo e Pactos Setoriais, Normatização e Diretrizes e Educação e Comunicação. Nenhuma publicação sobre a aplicação do PNCLM foi encontrada, sugerindo que essa política, ainda que muito importante, não foi implementada. Segundo Turra *et al.* (2020), em um livro de revisão sobre o lixo no mar, "mais que um problema, o lixo nos mares pode ser entendido como uma oportunidade para concretizar os esforços da sociedade, com vistas à promoção de um ambiente equilibrado e socialmente justo".

Em relação aos resíduos sólidos, somente no estado de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, estimou que a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos, em 2018, ultrapassava 41.300 toneladas/dia (SIMA, 2020). Ainda que São Paulo possa ser o estado com maior quantidade de resíduos sólidos produzidos no litoral brasileiro, o número apresentado acima mostra o tamanho do problema a ser resolvido pelo país.

Em relação aos resíduos líquidos, sabe-se que uma parte importante da carga de poluentes das bacias hidrográficas costeiras, que é drenada para as regiões estuarinas e de manguezais, é lançada ao oceano com todo o rejeito dos esgotos domésticos ou industriais, sem nenhum tratamento (Souza *et al*., 2019). Essa ação está diretamente relacionada a mortalidade de organismos, diminuição da

biodiversidade e mudanças no funcionamento dos ecossistemas, pela alteração das paisagens naturais e perda de espécies (Leão *et al.,* 2022).

Alguns estudos, como o estudo de Santos *et al.* (2023) mostram que alguns ambientes se encontram contaminados e não propensos a usos por parte da população. Esse estudo de Santos *et al.* (2023) na área de proteção ambiental Planície Costeira do Guaibim (Área de Proteção Ambiental de Guaibim), Bahia, considerada Área Prioritária para Conservação, utilizando parâmetros de pH, Condutividade, Salinidade, Oxigênio dissolvido, Saturação de oxigênio, Fósforo total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Clorofila e Coliformes termotolerantes, mostrou que, entre outros parâmetros, a densidade de coliformes termotolerantes ultrapassa os limites das Resoluções CONAMA 357/05 e 274/00 (Brasil, 2000, 2005) e os autores recomendam a não utilização do Guaibinzinho para atividade de pesca e balneabilidade e do Mamucabo para a balneabilidade, pelo risco iminente à saúde pública.

Em outros casos, como no estudo de Navi e Abessa (2023), os resultados mostram que alguns ambientes se encontram preservados e assim próprios para diversos usos por parte da população. O estudo de Navi e Abessa (2023), sobre a gestão da poluição nas unidades de conservação marinhas e costeiras do estado de São Paulo, que pode ser estendido à outras unidades da federação, mostrou essas unidades de conservação, em seus programas de gestão e planejamento, dão pouca importância à poluição, dando mais ênfase à pesca e ao uso público, a despeito da possibilidade de serem afetadas por poluentes advindos de diferentes fontes. Assim, segundo as autoras, é necessário reforçar os estudos e monitoramentos sobre poluição nas UC, criar mecanismos de comunicação e educação, assim como intensificar os programas de fiscalização na gestão das unidades. Por outro lado, o estudo de João e Silva (2022), na água e nos sedimentos das lagoas do Sistema Estuarino de Laguna (Santa Catarina, Brasil), mostrou que, em todos os pontos de coleta, a qualidade da água era boa/ótima, para os parâmetros analisados, sem resultados fora dos esperados pelas agências reguladoras.

3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COSTEIRA

As buscas realizadas sobre o tema “Educação Ambiental costeira”, nas três bases de dados, resultaram em 44 artigos, 6 livros/capítulos de livros e 9 teses, dissertações ou monografias. O importante número de artigos e livros recentes encontrados mostra que o tema é relevante e tem sido bem explorado. Para efeito do presente texto, são apresentados os tópicos considerados representativos da bibliografia disponível. Abaixo são discutidos oito textos que abrangem, de maneira ampla e elucidativa, o tópico analisado.

A Educação Ambiental Marinha e Costeira (EAMC) visa de forma interdisciplinar, desenvolver práticas de ensino para enfrentar os desafios da nossa sociedade, como as mudanças climáticas e a poluição marinha. As escolas são espaços em que temas ambientais podem ser vivenciados para promover os ODS –Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Oliveira e Neiman, 2020).

Atualmente, no Brasil, segundo Oliveira e Neiman (2020), quatro documentos tratam da questão ambiental nos currículos da educação formal: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); as Diretrizes Curriculares Nacionais -DCN; as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC); entre outros decretos, diretrizes e resoluções (Oliveira e Neiman, 2020).

Nesse sentido, a Educação Ambiental Marinha e Costeira (EAMC) traz o potencial de ser um campo de experiências e vivências sobre o sistema marinho-oceânico e, consequentemente, importante promotora da cultura oceânica (Ghilardi-Lopes et. Al.,2019). Porém, segundo Pazoto *et al*. (2022) a EAMC ainda é pouco compreendida nas esferas da interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade, resultando em uma aparente baixa eficácia das ações nos ambientes e currículos escolares.

Em relação à educação ambiental e as mudanças climáticas nota-se que é possível agregar respostas educativas nas ações previstas nas políticas públicas, o que ainda deve ser implementado efetivamente na gestão pública brasileira (Quintana e Kitzmann, 2020). No estudo de Quintana e Kitzmann (2020) sobre políticas públicas e os processos educativos ligados às mudanças climáticas e zona costeiras, foi avaliada a possibilidades de transversalização da educação ambiental. A partir de pesquisa em referências documentais, feitas pelos autores, foram analisadas as interações entre seis políticas públicas ligadas a estes temas, abrangendo uma escala temporal de vinte anos. Foi identificado que existem possibilidades de agregar respostas educativas quanto às Mudanças Climáticas nas ações previstas nas políticas públicas, o que ainda deve ser implementado efetivamente na gestão pública brasileira.

Em relação ao ensino formal, o trabalho de DeToni *et al.* (2023) objetivou compreender como são desenvolvidas as práticas em EAMC nos anos finais de escolas municipais de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Segundo os autores, os resultados da pesquisa mostraram que o desenvolvimento da EAMC no contexto das escolas da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, através da visão dos Supervisores Escolares, ainda é tímida, carecendo de um suporte mais efetivo, não só do ponto de vista estrutural e pedagógico, mas principalmente no fortalecimento das práticas pedagógicas interdisciplinares e transdisciplinares, o que demanda comprometimento e motivação dos profissionais que se importam com as questões socioambientais.

Como forma de ampliar a efetividade da educação ambiental, diversos projetos, como o de Silva *et al.* (2024), propõe modelos alternativos de ensino. Assim, por exemplo, o projeto Oceano (Silva *et al*., 2024), foi proposto como uma contribuição à construção de um perfil ambientalmente consciente de alunos da Unidade Municipal de Educação Florestan Fernandes, do município portuário de Santos (SP/Brasil). Segundo os autores, o produto do projeto revelou evolução e amplitude da absorção de conceitos e vocabulários, maior sensibilização e conscientização às questões ambientais

locais e regionais, que impulsionam a mudança do comportamento e disseminação das experiências adquiridas.

Outro trabalho que visou atingir um público em geral foi apresentado por Reis et al. (2020). Nesse trabalho os autores visaram caracterizar as condições de usos e manutenção da zona costeira do Município de São Luís, e avaliar quais as aplicações possíveis da Educação Ambiental como ferramenta de resolução de problemas caraterizados. De acordo com os autores, propagandas em meios de comunicação, placas informativas, programas especiais de Educação Ambiental em dias de maior fluxo de turistas, panfletagens, programas que gerem alternativas sustentáveis de descarte de resíduos sólidos para os comerciantes, além de projetos de manutenção da infraestrutura e condições de uso adequadas, são possibilidades que podem vir a responder de forma efetiva na manutenção de melhores condições de manutenção da zona costeira e consequentemente implicará em usos cada vez mais diversificados sobre essas áreas.

O trabalho de Martins de Sousa *et al.* (2023), também realizada com um publico geral e visando uma educação ambiental geral, teve como objetivo propor medidas de gestão ambiental a partir da análise de impactos socioambientais no distrito de Icaraí de Amontada, município de Amontada (CE), Brasil. As principais ações propostas foram: construção da rede coletora de esgoto; disponibilização de água canalizada; coleta, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos; desenvolver projetos de educação ambiental nas escolas do distrito; fiscalização e monitoramento ambiental, com concomitante implementação do Projeto Orla, como ferramenta de gestão costeira; e programa de gestão ambiental para monitoramento e contenção da erosão costeira.

Apesar dos avanços, a educação ambiental costeira enfrenta vários desafios segundo Freire e Rodrigues (2020). A falta de recursos e de formação especializada para educadores, a necessidade de maior integração entre as políticas públicas e as práticas educativas e a resistência cultural e econômica, são barreiras significativas para a implementação eficaz dos programas de educação ambiental. Entre os limites conceituais e metodológicos atuais e remanescentes da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil, com foco na formação de professores e educadores ambientais, discutidos por Freire e Rodrigues (2020), os autores destacam: a persistência do histórico gap entre teoria e prática; a desarticulação das novas teorias em relação aos contextos geo-epistemológicos do campo ambiental; a ausência de diálogos Norte-Sul e a não presença de epistemologias do Sul.

3.4 SANEAMENTO E ODS 6 E 14

As buscas realizadas sobre o tema “Saneamento e ODS 6 e 14”, nas três bases de dados, resultaram em 36 artigos, 3 livros/capítulos de livros e 8 teses, dissertações ou monografias. Esse foi o tópico como menor número de artigos e livros recentes encontrados sugerindo que o tema ainda está em desenvolvimento. Para efeito do presente texto, são apresentados os tópicos considerados

representativos da bibliografia disponível. Abaixo são discutidos quatro textos que abrangem, de maneira ampla e elucidativa, o tópico analisado.

Um estudo de revisão, publicado por Leão e Souza (2020), trata do Novo Marco Legal do Saneamento Básico Lei 14.026/2020 (Brasil, 2020), englobando aspectos do tema, com foco no ODS 6. Através da análise de dados dos anos de 2015 a 2020, do panorama mundial e nacional de acesso a água potável e saneamento, os autores concluem que os objetivos planejados para serem atingidos até 2030, dificilmente se cumprirão. Além disso, segundo os autores, o novo marco nacional acima citado, deu ênfase ao atendimento da população com água potável e ao tratamento de esgoto e menos ênfase ao saneamento. O novo marco regulatório também ampliou as atribuições da ANA (Agência Nacional de Água e Saneamento Básico), que, até o novo marco, era chamada Agência Reguladora Federal dos Recursos Hídricos, o que também torna mais desafiador o compromisso de cumprimento desse ODS 6.

De acordo com Guimarães e Ferreira (2020) o ODS 6 se relaciona, em alguma medida, com todos os outros, uma vez que a água é essencial para que haja desenvolvimento e bem-estar das pessoas. Guimarães e Ferreira (2020) estudaram as condições de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental, que caracterizam as ocupações das regiões de manguezais estuarinas do Rio Macaé (RJ) e os resultados mostraram que a realidade dos ambientes estudados, caminha na contramão da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, que visa a erradicação da pobreza; e acesso à água potável e ao saneamento, havendo uma urgente necessidade de políticas públicas promotoras do bem-estar dos ambientes estuarinos, focadas no acesso à água, na proteção dos recursos hídricos e nas soluções baseadas na natureza.

O estudo de Santos *et al.* (2020) objetivou analisar os objetivos da ODS 6 voltados para o município de Pombal, no estado da Paraíba. Segundo os autores, os resultados mostraram que em relação a meta 6.1 o município possivelmente a atingirá até 2030, com relação as metas 6.2 e 6.3 dificilmente o município as alcançará, sendo preciso esforço, empenho do poder público para alcance dessas metas. Os autores ressaltam que para alcançar todas as metas, se faz necessário mais investimento nessas áreas e um entrosamento entre o poder público, iniciativa privada, organizações não governamentais e sociedade civil. Essa realidade é também compartilhada com muitos municípios do Brasil. Esses dois exemplos de trabalho sugerem que o cumprimento do ODS 6, no prazo pretendido, será uma tarefa muito difícil no Brasil.

Por outro lado, o estudo de Razera *et al.* (2024) avaliou a contribuição do Parque Estadual da Ilha do Cardoso – Cananéia/SP, no cumprimento de todos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS. Os resultados mostraram uma contribuição de 40,6% das metas dos ODS, abrangendo as três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica. Em relação ao ODS 6, a unidade de conservação cumpriu as metas estabelecidas e desempenhou um papel ativo e essencial

na garantia do acesso à água potável para todos os moradores das comunidades tradicionais. Ademais, implementou, com sucesso, um sistema de tratamento biológico da água no Núcleo Perequê, proporcionando não apenas água potável, mas água de qualidade para consumo humano. Em relação ao ODS 14, verificou-se que: (1) houve diversas iniciativas das comunidades, institutos de pesquisa e monitores ambientais para recolher os lixos nas regiões das praias, o que sugere uma mudança positiva nos comportamentos das comunidades vizinhas, indicando um progresso tangível na redução da poluição marinha; (2) houve ações para conservação dos manguezais; (3) houve estratégias para conservação da biodiversidade, incluindo a área de proteção ambiental marinha; e (4) houve apoio à disponibilização de informações e ao aumento da conscientização sobre a saúde dos oceanos. Esses resultados destacam o Parque Estadual da Ilha do Cardoso, como um importante ator no avanço das metas globais de sustentabilidade, integrando comunidades locais, preservando a biodiversidade e auxiliando no alcance das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Nesse caso, em se tratando de uma unidade de conservação, nota-se que o cumprimento dos ODS 6 e 14, assim como de outros, é viável e depende de pequenos ajustes em políticas púbicas e ações de educação para que sejam concretizados.

4 CONCLUSÃO

O Brasil tem demonstrado um compromisso crescente com a proteção e a gestão sustentável das zonas costeiras, por meio de políticas atualizadas e novos projetos. Nesse sentido, a integração de estratégias de gestão e a participação ativa de todos os setores da sociedade, são fundamentais para garantir a saúde e a sustentabilidade das zonas costeiras brasileiras, conforme relatos de casos apresentados. No entanto, para alcançar os objetivos de conservação e desenvolvimento sustentável, é necessário superar os desafios atuais e promover uma maior integração entre políticas públicas, ciência e comunidade.

Segundo diversos autores, as zonas costeiras brasileiras enfrentam múltiplos desafios, incluindo a urbanização desordenada, poluição e alterações climáticas. Para fazer frente a esses desafios várias alterações em políticas ambientais têm sido propostas, nos diferentes níveis de governo (entre o municipal e o federal), envolvendo o uso de resíduos sólidos, recuperação de áreas degradadas e políticas de proteção e recuperação de manguezais, entre outras. Várias dessas políticas tem sido postas em prática, o que permite concluir que num futuro próximo teremos um ganho significativo na proteção ao meio ambiente, apesar da falta de recursos que muitas vezes impede a plena implementação dessas políticas.

A educação ambiental costeira no Brasil tem avançado significativamente com a implementação de programas educacionais em escolas, iniciativas de sensibilização comunitária e o uso crescente de tecnologias digitais. No entanto, desafios como a formação de educadores, a

integração de políticas e a resistência cultural, precisam ser abordados para garantir a eficácia dessas iniciativas. Com um enfoque integrado e colaborativo, é possível promover uma maior conscientização e participação na conservação das zonas costeiras brasileiras.

A implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, particularmente os ODS 6 e 14 no Brasil, tem avançado, com melhorias na infraestrutura de saneamento, projetos de despoluição e iniciativas de monitoramento. No entanto, desafios como a infraestrutura insuficiente, a poluição por plásticos e produtos químicos, e a coordenação de políticas ainda precisam ser enfrentados. Com um enfoque integrado e colaborativo, é possível promover a sustentabilidade e a saúde das zonas costeiras brasileiras.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. M. C. B.; ERVATTI, M. Vulnerabilidade costeira frente a mudanças climáticas e políticas públicas na cidade do Rio de Janeiro: estamos prontos? Novos Cadernos NAEA, v. 23, n. 2, p. 161-178, 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Ementa. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/672/_arquivos/resolucao_274_00_14122020053012.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e os padrões de qualidade e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/672/_arquivos/resolucao_357_05_21122020073731.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. PEREIRA, F. C.; OLIVEIRA, M. R. L. de (Orgs.). Plano nacional de gerenciamento costeiro: 25 anos do gerenciamento costeiro no Brasil. Brasília: MMA, 2015. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 209, de 24 de julho de 2019. Aprova o Plano Nacional para Combate ao Lixo no Mar. Disponível em: <https://www.rcambiental.com.br/Atos/ver/PORT-MMA-209-2019>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Estabelece o novo marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, 16 jul. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-265066903>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Estabelece diretrizes e objetivos para enfrentar a mudança climática. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudanca-climatica>. Acesso em: 01 set. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2022-2026/2022/decreto/d11043.htm>. Acesso em: 01 set. 2024.

CASTRO, S. M.; ALMEIDA, J. R. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia, ano 24, n. 3, p. 519-534, 2012.

DEMO, P. Ciência rebelde: para continuar aprendendo, cumpre desestruturar-se. São Paulo: Atlas, 2012.

DETONI, K. R.; FONSECA, A. L.; KOEPPE, C. H. B.; CREMER, J. O espaço escolar e seu potencial de desenvolvimento da educação ambiental marinha e costeira: a visão da supervisão. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 438-460, 2023.

DIAS, J. D. S.; HALMENSCHLAGER, V.; ABDALLAH, P. R.; TEIXEIRA, G. S. Avaliação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS): Uma análise para as regiões brasileiras. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/sul/2019/submissao/files_I/i4-64541614065b646e1f636df92c8b7bc8.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

DOMINGOS, J. V. M.; BRAGA JUNIOR, S. A. M. Comunidades tradicionais da pesca artesanal e política estadual de desenvolvimento sustentável da pesca e aquicultura do RN: uma análise à luz do decreto nº 6.040/2007. Revista Observatorio De La Economia Latinoamericana, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 772-793, 2024.

FREIRE, L. M.; RODRIGUES, C. Formação de professores e educadores ambientais: diálogos generativos para a práxis. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 15, n. 1, 2020.

GHILARDI-LOPES, N. P.; KREMER, L. P.; BARRADAS, J. I. A importância da "alfabetização do oceano" no Antropoceno e como a educação ambiental pode ajudar na sua promoção. In: GHILARDI-LOPES, N. P.; BERCHEZ, F. (eds). Educação Ambiental Costeira e Marinha. Biodiversidade Marinha Brasileira. Cham: Springer, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05138-9_1>. Acesso em: 01 set. 2024.

GUIMARÃES, E.; FERREIRA, M. I. Na contramão dos objetivos do desenvolvimento sustentável: avaliação da pobreza hídrica na região estuarina do Rio Macaé, Macaé/RJ. Saúde e Sociedade, v. 29, n. 2, e190070, 2020.

IBGE. Censo Demográfico 2022: Resultados Preliminares. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/population/2022-census.html>. Acesso em: 01 set. 2024.

JOÃO, J. J.; SILVA, C. S. Avaliação do grau de contaminação da água e do sedimento de uma região costeira subtropical: sistema estuarino de Laguna, Santa Catarina, Brasil. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 30505-30524, abr. 2022.

LAW, K. L. Plastics in the Marine Environment. Annual Review of Marine Science, v. 9, p. 205–209, 2017.

LEÃO, P. L. F.; SOUZA, P. V. N. C. S. Desenvolvimento sustentável e o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020) com foco no ODS nº 6. Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania – IDCC, Londrina, v. 7, n. 1, e055, jan./jun. 2022. DOI: 10.48159/revistadoidcc.v7n1.e055.

LEÃO, Z. M.; SCHIAVETTI, A.; SILVA, G. O. M.; DOMINGUEZ, J. M. L.; KIKUCHI, R. K. P.; HATJE, V. As ciências marinhas no estado da Bahia na década do oceano. 2022. Disponível em: <http://cienciasbahia.org.br/webinarios/wp-content/uploads/2022/05/acb_GT_ciencias_marinhas.pdf>. Acesso em: 01 set. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS DE SOUSA, H. V. C.; MACIEL DE MOURA, J.; SOUZA, A. C. D. Proposições de gestão ambiental na zona costeira de Icaraí de Amontada (CE), Nordeste, Brasil. Revista do Departamento de Geografia, v. 43, e189549, 2023.

MELO, M.; CESTARO, L. A. Implantação e implicações ambientais, políticas, econômicas e sociais de megaprojeto no litoral - via costeira de Natal/RN. Revista GeoNordeste, São Cristóvão, ano XXX, n. 1, p. 143-161, 2019.

NAVI, S. M. F.; ABESSA, D. M. S. Gestão da poluição nas Unidades de Conservação marinhas e costeiras do Estado de São Paulo. Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha, v. 12, e2023001, 2023.

OLIVEIRA, L. de; NEIMAN, Z. Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.10474.

PAZOTO, C. E.; SILVA, E. P.; DUARTE, M. R. Alfabetização oceânica nos currículos escolares brasileiros: uma oportunidade para melhorar a gestão costeira e abordar os riscos costeiros? Ocean and Coastal Management, v. 219, p. 106047, 2022.

PINHO, R. L. P.; CARRIÇO, J. M. A urbanização na zona costeira e os impactos ambientais – o caso da RMBS no Estado de São Paulo. Leopoldianum, v. 131, p. 21-39, 2021.

QUINTANA, C. G.; KITZMANN, D. I. S. Políticas públicas na educação ambiental e as mudanças climáticas. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação, v. 36, n. 1, p. 336-356, 2020.

RAZERA, R.; NASCIMENTO, E. R.; COUTINHO, E. T.; DUARTE, I. C. S. Contribuição do Parque Estadual da Ilha do Cardoso – Cananéia/SP no alcance de metas dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Biodiversidade Brasileira, [Internet], v. 14, n. 1, p. 133-151, 2024. Disponível em: doi: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i1.2287.

REIMANN, L.; VAFEIDIS, A. T.; HONSEL, L. E. Population development as a driver of coastal risk: Current trends and future pathways. Cambridge Prisms: Coastal Futures, 2023.

REIS, N. S. S.; CAMPOS, P. V.; SANTOS, J. Caracterização das condições de manutenção e dos usos da zona costeira do município de São Luís (MA): a educação ambiental como alternativa de amenização de impactos. Revista Brasileira de Educação Ambiental - Revbea, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 333-344, 2020.

RODRIGUES, D. D.; MARIANO, S. R.; SILVA, M. A. B.; RANGEL, O. J. P.; CARVALHO, C. S.; TRUGILHO, G. A. et al. Estratégias de recuperação de áreas degradadas. In: SOUZA, M. N. (Org.). Tópicos em recuperação de áreas degradadas, v. VI. Mérida Publishers, 2023. p. [número da página]. Disponível em: https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-14-5.c3.

SANTANA, L. M. B. M.; LOTUFO, L. V. C.; ABESSA, D. M. S. A contaminação antrópica e seus efeitos em três estuários do litoral do Ceará, nordeste do Brasil – revisão. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 48, n. 2, p. 93-115, 2015.

SANTOS, C. I. et al. Agenda 2030: um estudo de caso sobre os desafios da implementação do ODS 6 para o município de Pombal-PB. Research, Society and Development, v. 11, n. 4, e20311425386, 2022.

SANTOS, S. S.; PACHECO, W. G. S.; LEMOS, I. S.; SOUZA, J. C.; SANTOS, E.; SILVA, T. A.; PAES, V.; SANTOS, P. O. Análise físico-química e microbiológica das águas estuarinas da APA Planície Costeira do Guaibim, Baixo Sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 16, n. 04, p. 2197-2211, 2023.
SANTOS, A. Análise da percepção ambiental e sua contribuição para preservação dos manguezais. REnCiMa, v. 11, n. 3, p. 56-68, 2020. Disponível em: doi.org/10.26843/rencima.

SILVA, E. J.; FONTGALLAND, I. L. Public actions and policies in mangroves for the preservation of environmental. Research, Society and Development, v. 10, n. 15, p. e585101523345, 2021.

SILVA, M. C. G.; BETTIM, M.; FERNANDES, J. B. Projeto Oceamo: uma aplicação da educação ambiental costeira e oceânica na Baixada Santista (SP). Revista Brasileira de Educação Ambiental - Revbea, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 398-416, 2024.

SIMA. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. São Paulo: SIMA, 2020.

SOUZA, A. P. S.; SOUZA, I. S.; OLAVO, G.; LOBÃO, J. S. B.; SÃO JOSÉ, R. V. Mapeamento e identificação de vetores responsáveis pela supressão do manguezal na Zona Costeira do Baixo Sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 12, p. 2503-2521, 2019.

TORNERO, V.; HANKE, G. Chemical contaminants entering the marine environment from sea-based sources: A review with a focus on European seas. Marine Pollution Bulletin, v. 112, n. 1-2, p. 17-38, 2016.

TURRA, A.; SANTANA, M. F. M.; OLIVEIRA, A. L.; BARBOSA, L.; CAMARGO, R. M.; MOREIRA, F. T.; DENADAI, M. R. Lixo nos Mares: do entendimento à solução. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2020. 124 p.

VIKAS, M.; DWARAKISH, G. S. Coastal Pollution: A Review. Aquatic Procedia, v. 4, p. 381-388, 2015.

VIKOU, S. V. P.; PAZ, O. L. S.; PILATTI, D. M.; PAULA, E. V. Análise da Pressão Antrópica sobre Manguezais Urbanos: Subsídios à Proteção Ambiental e ao Ordenamento Territorial. Sociedade e Natureza, v. 35, e67515, 2023.

VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A.; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. M. Human Domination of Earth's Ecosystems. Science, v. 277, n. 5325, p. 494-499, 1997.

ZANARDI-LAMARDO, E.; NÓBREGA, A. S. C.; SANTOS, R. H. A.; MACIEL, D. C. Fontes e níveis de contaminação do sistema estuarino do rio Capibaribe (Pernambuco/Brasil). Revista Tropical de Oceanography, v. 44, n. 2, p. 118-131, 2016.