

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

MARYANA CRISTINA RAMOS ARAÚJO

**ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO LITORAL DE CAMPOS DOS
GOYTACAZES/RJ**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2022

MARYANA CRISTINA RAMOS ARAÚJO

**ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO LITORAL DE CAMPOS DOS
GOYTACAZES/RJ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Fluminense como
requisito para a obtenção do grau Licenciatura
em Geografia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Eduardo Manuel Rosa Bulhões

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2022

MARYANA CRISTINA RAMOS ARAÚJO

**ANÁLISE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO LITORAL DE CAMPOS DOS
GOYTACAZES/RJ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional – UFF, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Geografia.

Aprovado em ____ de _____ de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Manuel Rosa Bulhões (orientador)
UFF – Universidade Federal Fluminense

Prof.a Dr.a Maria Carla Barreto Santos Martins
UFF – Universidade Federal Fluminense

Prof. MSc. Antônio Ivo Gomes Barbosa
UFF – Universidade Federal Fluminense

Dedico este trabalho primeiramente à minha querida avó paterna Maria Helena, por todos os ensinamentos, cuidado e zelo desde o berço. Sem você, nada disso seria possível.

A minha madrinha Ivone, ao meu pai Cleberson e minha mãe Patrícia, que me apoiaram nessa caminhada me dando todo o suporte para que conseguisse chegar até aqui. A vocês, a minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu agradeço a mim, por persistir constantemente e não desistir em nenhum obstáculo que surgiu durante essa trajetória, tentando me manter firme, otimista, e sempre em constante evolução, e principalmente acreditar que eu chegaria até aqui, e cheguei. Agradeço a Deus, por ter me amparado em todos os momentos, por me iluminar nessa caminhada e ter renovado minhas forças ao longo dessa jornada.

Aos meus familiares pelo apoio, principalmente à minha avó Maria Helena, que sempre cuidou de mim, me dando força e suporte, tanto mental como financeiro, para que eu me dedicasse aos estudos. À minha madrinha Ivone, que mesmo de longe, sempre me deu força e estava ali presente para qualquer coisa que eu precisasse. Quero que saibam que sem vocês esse sonho não se realizaria, sou eternamente grata a tudo que fizeram e fazem por mim até hoje. Aos meus pais Cleberson e Patrícia, que sempre me deram suporte e apoio em todas as etapas da minha vida, prezando principalmente pela minha educação. Amo vocês!

À minha querida amiga de infância Laysa, que no começo da graduação me recebeu de portas abertas na planície. Você foi a chave para que isso se tornasse realidade, obrigada por acreditar e caminhar comigo até hoje.

Aos meus amigos que se tornaram minha família na planície, acompanhando de perto cada passo que dei nessa caminhada, e que em todos os momentos estiveram comigo: Luciana, Anna Maria, Matheus Lucas, Paula e Leonardo. Obrigada pela presença constante de cada um durante esse ciclo, sempre me incentivando, ajudando e dando apoio quando necessário. Cada palavra e cada conselho dado certamente não serão esquecidos, tenho muito orgulho de ter vocês comigo.

À Marco Antonio, meu grande amigo e companheiro durante a jornada acadêmica, sempre me incentivando, ajudando e dando apoio quando necessário.

A todos os professores que fizeram parte dessa trajetória, desde às séries iniciais até a graduação, cujos ensinamentos levarei por toda minha vida. A todos os professores da Universidade Federal Fluminense que fizeram parte nessa caminhada da graduação, aos professores que se disponibilizaram a participar da banca examinadora, e quero agradecer especialmente ao meu professor e orientador Eduardo Manuel Rosa Bulhões, por aceitar me orientar e dar o suporte necessário na produção de minha monografia, pelo tempo de dedicação,

esforço, compreensão e paciência. Tendo papel extremamente importante na conclusão do curso.

Aos meus colegas de classe e amigos da Universidade Federal Fluminense, que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

As minhas amigas e amigos que estiveram torcendo por mim esse tempo todo. Que bom ter vocês comigo. Gratidão!

RESUMO

O presente trabalho busca avaliar a distribuição, tipologia e densidade de resíduos sólidos (detritos de praia) presentes na Praia de Farol de São Thomé - Campos dos Goytacazes/RJ, localizada no litoral Norte Fluminense. Os resíduos sólidos são definidos como todo material, substância, objeto ou bem descartado, a partir de atividades humanas. Estes resíduos podem ser divididos em categorias como plásticos, borrachas, metais, madeiras, tecidos, vidros e dentre outros materiais de origem antropogênica. É perceptível que a ação humana está intrinsecamente ligada à discussão de resíduos sólidos, contribuindo com a poluição de rios, praias e oceanos, quando não realizado o descarte adequado desses resíduos. Assim, contamina praias, cujo ambiente é totalmente sensível, portanto, vulnerável a sofrer com os impactos oriundos da densificação humana e a concentração sazonal. Ainda é possível citar outras ações que impactam diretamente o ambiente costeiro, como por exemplo, as atividades pesqueiras, a pesca submarina, o mergulho recreativo e o turismo (cruzeiros). O presente estudo especifica-se em coletar amostras de detritos de praia ao longo de 14 trechos da orla do município, a fim de identificar a quantidade, o tamanho e a tipologia dos detritos de praia, e com base nos resultados verificar as possíveis correlações a partir da distribuição dos detritos com os fatores ambientais locais. No processo de coleta das amostras optou-se pela aleatoriedade, a partir do lançamento de uma moldura de PVC de 1m² em cada trecho da coleta. Posteriormente à coleta e análise das amostras, os resíduos foram classificados com base na sua dimensão e categorizados de acordo com um manual de detritos de praia, que classifica-os em plásticos, metais, vidros, borrachas, madeira/papel processado e pano ou tecido. Os resultados obtidos apresentam que a classe de detritos plásticos foi a mais abundante, com um total de 874 detritos coletados ao longo da orla marítima. Sua predominância foi de 98,98%, 0,45% pano ou tecido, 0,34% borrachas e 0,23% madeira/papel processado. A baixa classificação e alta predominância dos detritos revelam que o plástico é um dos resíduos mais introduzidos no ecossistema marinho, causando danos irreversíveis, tanto na esfera econômica quanto na qualidade de vida da população – humana e marinha.

Palavras-chave: detritos de praia; ação antrópica; impactos costeiros; preservação ambiental.

ABSTRACT

The present work seeks to evaluate the distribution, typology and density of solid waste (beach debris) present in Farol de São Thomé beach - Campos dos Goytacazes/RJ, located on the North Fluminense coast. Solid waste is defined as any material, substance, object or good discarded from human activities. These wastes can be divided into categories such as plastics, rubbers, metals, woods, fabrics, glass, and other materials of anthropogenic origin. It is noticeable that human action is intrinsically linked to the discussion of solid waste, contributing to the pollution of rivers, beaches, and oceans, when the proper disposal of this waste is not carried out. Thus, it contaminates beaches, whose environment is totally sensitive, therefore, vulnerable to suffering from the impacts arising from human densification and seasonal concentration. It is still possible to mention other actions that directly impact the coastal environment, such as fishing activities, underwater fishing, recreational diving, and tourism (cruises). The present study specifies to collect of beach debris samples along 14 stretches of the municipality's edge, in order to identify the quantity, size, and typology of beach debris, and based on the results, verify the possible correlations between the distribution of debris to local environmental factors. In the sample collection process, randomness was chosen, starting from launching a 1m² PVC frame in each collection section. After the collection and analysis of the samples, the waste was classified based on its size and categorized according to a beach debris manual, which classifies them into plastics, metals, glass, rubber, processed wood/paper, and cloth or fabric. The results obtained show that the class of plastic debris was the most abundant, with a total of 874 pieces of debris collected along the coastline. Its predominance was 98.98% compared to other debris, 0.45% cloth or fabric, 0.34% rubber, and 0.23% wood/processed paper. The low classification and high predominance of debris reveal that plastic is one of the most introduced wastes in the marine ecosystem, causing irreversible damage, both in the economic sphere and in the quality of life of the population – human and marine.

Keywords: beach debris; anthropic action; coastal impacts; environmental preservation.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Localização da Bacia Sedimentar de Campos com destaque à sua porção litorânea.	18
Figura 2. Sedimentos costeiros na praia de Farol de São Thomé.....	22
Figura 3. Aspectos do litoral de Farol de São Thomé.	23
Figura 4. Aspectos da atividade pesqueira em Farol de São Thomé, Campos dos Goytacazes/RJ.	24
Figura 5. Subdivisões da orla marítima de Campos dos Goytacazes/RJ em Unidades de Paisagem e Trechos de Orla no contexto do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima. .	25
Figura 6. Fluxograma das etapas do método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.	38
Figura 7. Mosaico ilustrativo da coleta das amostras realizada na praia de Farol de São Thomé.	39
Figura 8. Mosaico ilustrativo do processamento das amostras de areia.....	45
Figura 9. Distribuição dos detritos de praia coletados ao longo da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ.	47
Figura 10. Percentual total de detritos de praia coletados ao longo da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ.....	50
Figura 11. Mapa de distribuição dos detritos de praia coletados na Praia de Farol de São Tomé/RJ.....	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Resíduos classe II – não perigosos.....	32
Quadro 2. Tempo de decomposição dos resíduos sólidos.....	34
Quadro 3. Manual de identificação de detritos de praia (NOAA, 2010).....	40
Quadro 4. Resultado da densidade de detritos de praia coletados.	46
Quadro 5. Classificação, tipologia, densidade e tamanho dos detritos de praia coletados no litoral de Campos dos Goytacazes/RJ.	47
Quadro 6. Detritos de praia coletados no ponto 11.	49
Quadro 7. Percentual da tipologia dos detritos de praia coletados.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais;
AHTS	Anchor Handling, Tug and Supply;
APA	Área de Proteção Ambiental;
CLIFABA	Complexo Industrial Logístico Portuário do Farol-Barra do Furado;
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente;
ES	Espírito Santo;
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal;
MMA	Ministério do Meio Ambiente;
MEC	Ministério da Educação;
MPF	Ministério Público Federal;
N	Norte;
NBR	Norma Brasileira;
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration;
ONU	Organização das Nações Unidas;
PEA-BC	Programa de Educação Ambiental da Bacia de Campos;
PGI	Plano de Gestão Integrada;
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro;
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
RJ	Rio de Janeiro;
S	Sul;
SES	Sistemas Socioecológicos;
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;
UFF	Universidade Federal Fluminense;
UNEP	United Nations Environment Programme;
VTS	Serviço de Tráfego de Embarcações;
WWF	World Wide Fund for Nature.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
2. ÁREA DE ESTUDO	17
2.1 Contexto Regional e Socioeconômico	17
2.2 O Litoral de Farol de São Thomé	21
3. BASES CONCEITUAIS	26
3.1 Ecossistemas Costeiros	26
3.1.1 Manguezal e Restinga	27
3.1.2 Praia e Duna	29
3.1.3 Características Ecológicas e Socioeconômicas	30
3.2 Resíduos Sólidos e Poluição Marinha	31
3.3 Detritos de Praia	36
4. MATERIAIS E MÉTODOS	38
4.1. Definição da malha amostral e estratégias de coleta	39
4.2. Processamento das amostras	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – Ficha de Análise	62
ANEXO A – Marine Debris Survey Photo Manual (NOAA, 2010)	65

1. INTRODUÇÃO

Considerando um primeiro plano de abordagem, deve-se saber distinguir e compreender os diferentes tipos de lixo. O lixo possui uma classificação ampla, sendo compreendido desde os itens descartados por não ter mais uso, até as categorias de análise, como lixo, resíduo e rejeito.

Define-se como lixo os restos das atividades humanas vistos como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Podem apresentar-se em estado sólido ou líquido, sendo não passível de tratamento. Os resíduos são definidos como tudo aquilo que pode ser reutilizado e/ou reciclado, normalmente, separados por tipo, ocasionando sua destinação para outros fins. Podem ser encontrados nas formas sólida e semissólida (resíduos sólidos), líquida (efluentes) e gasosa (gases e vapores) – entende-se como resíduos sólidos aqueles oriundos de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais e agrícolas. Por fim, o rejeito é definido como um tipo específico de resíduo, no qual foram esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem, sendo sua destinação final o aterro sanitário (ABNT, 2004).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores de resíduos do mundo, segundo a Agência Brasil, que publicou em 2016 uma pesquisa feita pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Mesmo com as últimas crises mundiais, a quantidade de resíduos produzida no país continua crescendo. Apesar disso, há dados que evidenciam melhorias na forma como esses resíduos são tratados – quase 60% do que é produzido tem descarte adequado em aterros sanitários, segundo o panorama da instituição (ABRELPE, 2016).

Apesar de 60% do lixo ser descartado adequadamente, é fundamental destacar que o restante dos resíduos tem o seu fim nos “lixões” ou aterros controlados, configurando-se como soluções temporárias. Isso porque os resíduos não são tratados, e as substâncias geradas por ele podem ser absorvidas contaminando o solo e, eventualmente, o lençol freático. Enormes quantidades de resíduos também são descartados diretamente no sistema de esgoto brasileiro, local que dificilmente recebe o tratamento adequado, ocasionando a poluição dos corpos hídricos, como lagos, lagoas, rios e mares.

É através dos rios que a maior parte dos resíduos inadequadamente descartados chegam ao oceano, e através das correntes marinhas e costeiras são transportados e depositados

ao longo do litoral, podendo alcançar rapidamente lugares distantes de sua origem. Ou seja, em paralelo a isso, os resíduos transportados vão sofrendo processo de degradação e, como resultado, acabam liberando partículas menores, cujo destino final são os ambientes costeiros e marinhos, podendo ser tóxicas para os seres humanos e fauna e flora. Dessa forma, o prejuízo não é meramente estético, mas também sanitário, prejudicando a população em diversas esferas, tais como a economia e a saúde, por exemplo.

Segundo a WWF-Brasil¹ (2019), o Brasil é o quarto maior produtor de resíduos plásticos do mundo, com mais de 11 milhões de toneladas por ano, e o percentual de plástico reciclado é de apenas 1,3%. O plástico, inclusive, é a subcategoria de resíduo sólido mais prejudicial ao meio ambiente. Isso porque ele se fragmenta na natureza, gerando pequenas partículas, chamadas de microplásticos. O microplástico não é então um tipo específico de plástico, mas sim toda e qualquer partícula do mesmo que tenha tamanho inferior a 5mm de diâmetro, segundo a NOAA² (2021).

Têm-se defendido que essas micropartículas são responsáveis pela maior parcela de poluição do oceano, sendo incorporados aos tecidos de incontáveis seres vivos, chegando até mesmo aos seres humanos, seja através da alimentação ou da utilização de produtos cuja matéria prima advenha dos oceanos.

Segundo Ruschmann (1997, pág. 9) a praia é um ambiente muito sensível, portanto vulnerável a impactos e, sem o devido controle e planejamento pode acarretar uma inativação desse recurso ao lazer. A densificação humana e a concentração sazonal são alguns dos impactos sofridos pelo ambiente costeiro, e acabam provocando a poluição das águas e o acúmulo de detritos deixados na areia.

De acordo com um estudo feito pela Agência Brasil (2020) os banhistas que frequentam as praias no Brasil dividem o ambiente, a cada 8 quilômetros (km), com mais de 200 mil bitucas de cigarro, 15 mil lacres, tampas e anéis de lata, 150 mil fragmentos de plásticos diversos, 7 mil palitos de sorvete e churrasco, 19 mil hastes plásticas de pirulitos, cotonetes, entre outros resíduos. Esses resíduos chegam em oceanos e praias, na maioria das vezes, devido ao manejo inadequado do que é gerado no ambiente urbano. Devido ao descarte indevido em lixões, muitas vezes próximos a corpos hídricos, os resíduos acabam seguindo para o mar. Além

¹ *World Wide Fund for Nature* Brasil

² Administração Oceânica e Atmosférica Nacional, dos EUA

disso, a população e os banhistas também são responsáveis pela poluição e depósito desses resíduos na região litorânea, uma vez que é comum deixarem resíduos na areia ao invés de realizarem o descarte apropriado.

De acordo com Slavin et al., (2012) e Walker et al., (2006), cerca de 80% dos resíduos encontrados no oceano e em áreas costeiras são provenientes das atividades antrópicas no continente. Enquanto o descarte realizado no próprio oceano é referente às atividades da pesca industrial, de embarcações recreativas, de navios de cruzeiro e plataformas *offshore* de exploração de óleo e gás.

A praia de Farol de São Thomé é uma das mais movimentadas no verão, recebendo vários turistas no local. Intitulado como o trecho litorâneo de Campos dos Goytacazes/RJ, a praia de Farol de São Thomé possui uma estrutura abrangente, pois comporta eventos, shows, festivais gastronômicos, festas tradicionais, entre outros. Em contrapartida, esses eventos promovem impactos ambientais, como a poluição da restinga, da praia e do oceano e, conseqüentemente, a perda da vida marinha. À vista disso, é importante destacar que essas ações impactam diretamente na questão econômica, pois ocasionam entraves nos setores de navegação e atividades pesqueiras.

Diante disso, o principal foco deste trabalho é entender a distribuição, tipologia e dimensão dos resíduos sólidos intitulados 'detritos de praia', que são depositados no trecho litorâneo do município de Campos dos Goytacazes/RJ, especificamente na praia de Farol de São Thomé. Este estudo é relevante para coleta de dados que buscam uma reversão na situação costeira da região. A fim de trabalhar medidas preventivas em relação aos impactos ambientais, de modo a evitar que outras localidades do país acabem por ficar na mesma situação.

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a distribuição, a tipologia e a densidade de fragmentos de resíduos sólidos (detritos de praia) ao longo da orla marítima do município de Campos dos Goytacazes/RJ de forma a contribuir para as ações de gestão costeira no município. Os objetivos específicos são:

- a) Coletar amostras de detritos de praia ao longo dos 14 trechos de orla do município;
- b) Identificar a quantidade, o tamanho e a tipologia dos detritos de praia para cada amostra coletada;

- c) Verificar a partir da distribuição dos resultados as possíveis correlações dos detritos com os fatores ambientais locais.

1.2 JUSTIFICATIVA

A discussão sobre a poluição do oceano é vasta, sendo um dos seus eixos norteadores a poluição ocasionada pela ação antrópica. Apesar do oceano abrigar milhares de espécies da fauna e da flora que são importantes fontes de alimento e lazer para o homem, e fornecer recursos vivos e não vivos, a imensidão do oceano fez com que as pessoas superestimassem a sua capacidade de absorver os poluentes. No entanto, essa capacidade é limitada uma vez que a maior parte dos resíduos são sólidos, compostos por materiais sintéticos que permanecem no ambiente marinho por muitos anos (APA, 1997).

Em 2017 a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou a década entre 2021 a 2030 como a Década das Nações Unidas de Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável ou Década do Oceano. Na prática, a intenção da ONU é construir uma estrutura comum para todas as suas organizações, a fim de apoiar e garantir que os países possam implementar a Agenda 2030³ para o desenvolvimento sustentável dos oceanos, através de ações políticas e financiamentos científicos para fortalecer a gestão do oceano e das zonas costeiras em benefício da coletividade.

Neste contexto, foram estabelecidos dez desafios, sendo o primeiro "entender e vencer a poluição marinha". Para alcançar esse objetivo, foi proposto mecanismos e incentivos com a finalidade de compreender e mapear fontes terrestres e marítimas de poluentes e contaminantes, e seus potenciais impactos para a saúde humana e para os ecossistemas oceânicos, assim como desenvolver soluções para removê-los ou mitigá-los (SANTORO et al. 2018).

Diversos tipos de resíduos produzidos e descartados de forma inadequada pelos seres humanos vem poluindo o oceano constantemente, destacando-se os plásticos, equipamentos voltados para a pesca e outros resíduos com grande período de degradação (SAMPAIO, 2006; KUBOTA, 1994; DERRAIK, 2002). Com essa abundância de resíduos e poluição marinha, os animais marinhos se tornam as principais vítimas ingerindo especialmente os plásticos, que gradativamente tornam-se microplásticos. Deve-se considerar ainda que o microplástico perpassa pela cadeia alimentar dos animais marinhos, e como consequência, ao consumi-los,

³ <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

nós acabamos ingerindo os mesmos, que podem causar diversos problemas relacionados à saúde.

Nesse contexto, é imprescindível o desenvolvimento de estudos relacionados à poluição marinha, a comunicação com a população de forma clara, trabalhando e dialogando com meios de preservar esse ecossistema, ou seja, são necessárias ações e diretrizes no que diz respeito a essa problemática que vem afetando o planeta. Vale ressaltar que tais ações devem ser articuladas e implementadas de forma participativa envolvendo todas as esferas governamentais.

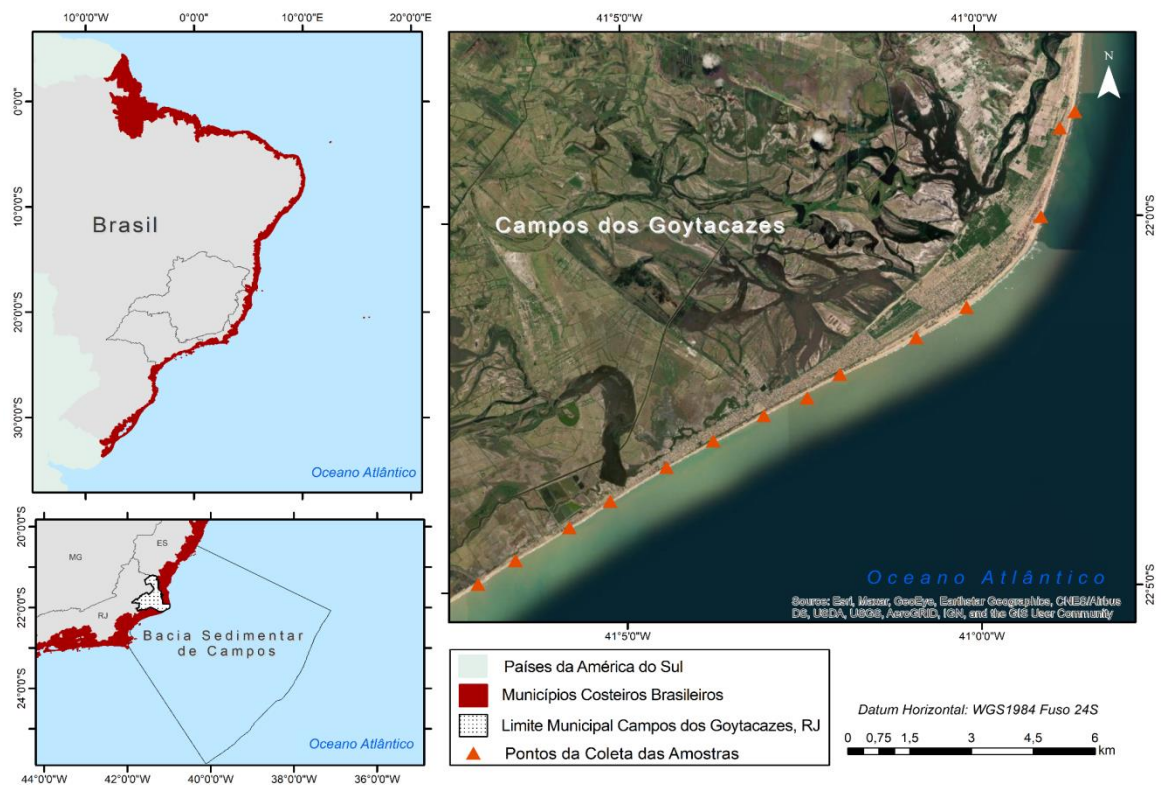
Diante disso, a Geografia, enquanto ciência interdisciplinar, dialoga com as ciências da natureza, humana e sociais. Através desse diálogo, a Educação Ambiental entra como ponto focal para questões voltadas à preservação do planeta, sendo um processo de mudança de comportamental em relação ao meio ambiente. Sendo um processo de educação responsável formando indivíduos preocupados com questões ambientais, buscando sempre a sustentabilidade, preservação e conservação dos recursos naturais do planeta. Tais atitudes devem ser levadas em consideração trabalhando os aspectos sociais, econômicos, políticos, éticos e ecológicos. Posto isto, é nesse contexto que a Educação Ambiental deve ser trabalhada a partir de uma dimensão ambiental, sendo contextualizada e adaptada à nossa realidade de forma interdisciplinar, sendo a geografia uma ciência basilar para tal. Precisa-se possibilitar um diálogo entre as diferentes áreas e conceitos, vinculando-se aos temas ambientais e globais.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1 Contexto Regional e Socioeconômico

Com uma área de cem mil quilômetros quadrados, o Litoral da Bacia de Campos estende-se do alto de Cabo Frio (RJ) ao alto de Vitória (ES), compreendendo a faixa litorânea do norte fluminense ao sul capixaba, litoral sudeste do Brasil, entre as latitudes 21° e 23° Sul (Figura 1). Vale afirmar que essa região caracteriza-se como uma bacia sedimentar, conhecida como Bacia de Campos, cuja característica é ser uma estrutura geológica que propiciou a acumulação de restos de organismos marinhos ao longo de milhões de anos. Esse material orgânico foi depositado no fundo do mar e submetido a altas temperaturas e pressão, transformando-se em grandes depósitos de hidrocarbonetos na qual jazidas de óleo e gás são exploradas economicamente desde os anos 1970.

Figura 1. Mapa de Localização da Bacia Sedimentar de Campos com destaque à sua porção litorânea.



Fonte: Autoral.

A primeira descoberta de petróleo na Bacia de Campos ocorreu em 1974, e hoje é sinônimo da produção de petróleo no Brasil, constituindo uma riqueza à parte nas finanças nacionais (BATISTA, 2005). Atualmente, a Bacia de Campos é responsável por mais de 80% da produção de óleo e gás do Brasil, o que significa uma produção média diária de mais de 1 milhão e duzentos mil barris (PEA-BC, 2022).

A Bacia de Campos possui uma grande estrutura logística, envolvendo transportes terrestres, aéreos e marítimos. Esses modais são limitados e operam dependendo de condições meteorológicas seguras para que os serviços ocorram sem prejuízos. Todos os dias a Bacia de Campos recebe centenas de embarcações, com várias finalidades distintas, como: embarcações voltadas para o auxílio e prestação de serviços na indústria *offshore* (ex. Petrobras), embarcações voltadas para os complexos portuários (ex. Porto do Açu) com o intuito da distribuição de multicargas e embarcações voltadas para as comunidades pesqueiras tradicionais da região para venda e consumo.

Segundo Batista (2005), as embarcações que chegam com o intuito de abastecimento de insumos e prestação de serviços diversos nas plataformas, tem como ofício a montagem e o lançamento de equipamentos e tubulações, manuseio de âncoras, serviços de manutenção em plataformas, entre outros. Quando chegam à bacia, elas aguardam no fundeio⁴ uma solicitação de carregamento, o instante em que ocorre esta solicitação é considerado como a chegada da embarcação no sistema da plataforma.

De acordo com Batista (2005), há diversos tipos de embarcações de apoio *offshore*, os mais comuns são: *Anchor Handling, Tug and Supply* (AHTS) que são navios de suprimentos, reboques e manejo de âncoras; o *Platform Supply Vessel* (PSV) que são navios de suprimentos a plataformas, pertencendo a maior frota mundial e brasileira de apoio *offshore*; e o *Oil Spill Recovery Vessel* (OSRV) que são navios para recuperação de derramamento de óleo e combate a incêndios, importantes para mitigar os impactos negativos de acidentes com derrame de óleo. Outros tipos de embarcações também têm destaque no processo de exploração *offshore* como os *Pipe Laying Support Vessel* (PLSV) que são navios para lançamento de dutos submarinos); *Remote Operated Vehicle* (ROV), *Support Vessel* (RSV) navios com operações de robôs submarinos; *Offshore Subsea Construction Vessel* (OSCV) navios para construções submarinas dentre outros.

Esses recursos logísticos, quando não planejados da forma correta, podem gerar grandes despesas com a priorização de barcos em emergência, além de ocasionar atrasos na produção e vulnerabilizar a segurança das instalações e indivíduos. Outro ponto relevante é a necessidade de espaços físicos para comportar os grandes estoques, que acaba gerando altos custos com construções de galpões ou aluguéis para armazenar os materiais que não foram descarregados no prazo correto (BATISTA, 2005).

De acordo com informações divulgadas pela empresa⁵, o Porto do Açu, administrado pela Porto do Açu Operações S.A, está situado no município de São João da Barra, no Norte Fluminense. Trata-se um complexo portuário privado desenvolvido pela empresa Prumo Logística S.A, sendo o terceiro maior porto nacional em transportes de cargas, cuja premissa é uma organização moderna, sustentável e de padrão internacional. Atualmente, o Porto do Açu é um dos maiores complexos de infraestrutura do país, abrigando o terceiro maior terminal de

⁴ Fundeio: área definida como local pré-estabelecido e regulamentado pela autoridade marítima onde uma embarcação pode lançar âncoras/atracar.

⁵ <https://portodoacu.com.br/sobre-o-porto/porto-do-acu/>

minério de ferro do Brasil, além de ser responsável por um quarto das exportações de petróleo brasileiro, e tendo contribuído na construção do maior parque térmico da América Latina, abrigando a maior base de apoio *offshore* do mundo.

Com 537 metros de cais pronto para operação, o Porto do Açu conta com uma infraestrutura para a substituição da tripulação, atracação e hibernação de unidades marítimas e cinco terminais voltados para transporte de multicargas, como granéis sólidos (carvão, coque, bauxita, ferro gusa, minério de ferro e entre outros), fertilizantes, combustíveis marítimos, além da carga geral contêineres e cargas de projetos.

Ainda de acordo com informações da empresa, o Serviço de Tráfego de Embarcações (VTS) faz o controle do tráfego marítimo no Porto do Açu, sendo reconhecido pela Marinha do Brasil, como o primeiro a ser implantado no país. O objetivo do Centro VTS é estabelecer uma estrutura de monitoramento do tráfego marítimo para observar e informar, em tempo real, as embarcações dentro da área de influência do porto. Com isso, o VTS visa contribuir com a segurança da navegação, da vida humana no oceano e a prevenção de poluição hídrica. Isso acaba trazendo um impacto positivo no controle de entrada e saída das embarcações no porto, pois contribui para preservação do meio ambiente e atua de maneira significativa nas medidas de segurança portuária implementadas pela Administração do Porto.

Ao longo da região norte, a pesca artesanal é uma prática recorrente, realizada pelas comunidades de Barra do Itabapoana, Guaxindiba, Gargaú, Atafona, Farol de São Thomé e Macaé. Segundo Diegues (1983, 2002), a pesca artesanal é uma atividade tradicional muito antiga que envolve indivíduos locais da comunidade pesqueira e seus conhecimentos de técnicas e estratégias relacionadas às operações de pesca.

A atividade pesqueira é exercida por pescadores que normalmente trabalham sozinhos, com o núcleo familiar ou são autônomos. Geralmente, a pesca começa ao amanhecer até o fim da tarde, mas em algumas comunidades pode acontecer dos pescadores artesanais embarcarem por até 15 dias. A pesca artesanal utiliza embarcações de arrasto, envolvendo diversos tipos de redes, linhas de pescas e armadilhas (DI BENEDITTO, 2001; VIANA, 2009).

De acordo com Viana (2009), o estado do Rio de Janeiro é o terceiro maior produtor nacional de pescado. Sendo as espécies pelágicas mais comercializadas a corvina (*Micropogonias furnieri*), sardinha (*Cetengraulis edentulus*), bonito-listrado (*Katswonus pelamis*), peroá (*Balistes Spp.*), cavalinha (*Scomber japonicus*), xerelete (*Caranx latus*),

dourado (*Coryphaena hippurus*) e albacora-de-laje (*Thunnus albacares*). A comercialização do camarão também é grande, as espécies mais capturadas são o camarão Atlântico (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão stiletto argentino (*Artemesia longinaris*), camarão branco (*Litopenaeus schimitti*) e o camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis F. brasiliensis*) (VIANA 2009; FERNANDES et al., 2011).

Segundo Oliveira et al. (2016), algumas comunidades pesqueiras estão sendo afetadas no litoral Norte Fluminense devido a implantação do Complexo Industrial Porto do Açúcar. Diversos problemas sociais decorrentes de conflitos entre comunidades pesqueiras e atividades portuárias têm sido relatados ao longo da costa do Brasil (LOPES, 2013; CASTRO; ALMEIDA, 2012).

Apesar da Petrobrás e o Complexo Industrial Porto do Açúcar contarem com o compromisso de um desenvolvimento sustentável em seus serviços, visando sempre a adoção e disseminação das melhores práticas ambientais, sociais e governamentais, é inegável o impacto positivo e negativo que ambos os empreendimentos causam no campo socioeconômico e ambiental.

A política de sustentabilidade dos grandes empreendimentos estabelece algumas diretrizes de suas estratégias, sendo os pilares centrais para atuação, como segurança com a vida, ética, meio ambiente e clima, impactos socioeconômicos, governança e negócios sustentáveis. Os empreendimentos apresentam um relatório de sustentabilidade que tem como premissa o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU).

2.2 O Litoral de Farol de São Thomé

O litoral de Campos dos Goytacazes/RJ corresponde à localidade de Farol de São Thomé, situado entre os distritos de Santo Amaro e Mussurepe (3º e 5º distrito de Campos) no norte do estado do Rio de Janeiro. A zona costeira do município estende-se por 28 km entre as latitudes 21º e 22º Sul, na divisa com os municípios de São João da Barra ao norte, e Quissamã ao sul conforme já localizados na Figura 1.

De acordo com Muehe (1998), a zona costeira do município está inserida no macro compartimento da Bacia de Campos, situada no litoral oriental ou leste brasileiro. A principal feição que indica o compartimento da zona costeira fluminense é a planície costeira deltaica do

Rio Paraíba do Sul, depósito sedimentar sob influência de sedimentação fluvial que deposita sedimentos junto ao oceano.

Com a predominância de vento nordeste e ondas geradas pelo sistema climático Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), o transporte dos sedimentos (areias) durante a maior parte do ano é para o sul com alternâncias para a direção oposta, momento em que da passagem de sistemas ciclônicos geradores de ondas de tempestade mais fortes e com maior capacidade de movimentar sedimentos. As areias são compostas por materiais siliciclásticos de granulometria média e grossa que cobrem a faixa costeira do município (Figura 2), enquanto que na zona submarina ocorre também uma sedimentação mais fina, de granulometria siltosa (SOUZA et al. 2015; BULHÕES et al. 2016).

Figura 2. Sedimentos costeiros na praia de Farol de São Thomé.



Fonte: Autoral.

Segundo o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ (PGI, 2015) a largura média da praia é de 145 metros, sendo um ambiente exposto a ondas oceânicas, no qual aproximadamente 59% das ondas ocorrem com alturas entre 0,5 e 1,0 metro e que quase 90% das ondas ocorrem até 1,5 metros. O mar apresenta essa

coloração escura (Figura 3) pela presença de sedimentos finos em suspensão. (EDUARDO et al. 2017).

Figura 3. Aspectos do litoral de Farol de São Thomé.



Fonte: Autoral.

O litoral de Farol de São Thomé é um local que recebe tartarugas marinhas na época de desova, sendo a tartaruga cabeçuda ou mestiça (*caretta caretta*) a espécie mais avistada. Nesta praia está presente a base do projeto TAMAR (Base Bacia de Campos), que busca fazer o monitoramento da desova e da eclosão, para pesquisas e dentre outras atividades voltadas para proteção das tartarugas marinhas, contribuindo para a preservação litorânea.

Conforme explicitado no tópico anterior, na região, a economia gira em torno da pesca artesanal. Farol de São Thomé possui a maior pesca predatória de camarão, com a maior fatia sendo comercializada no próprio estado do Rio de Janeiro. A pesca artesanal utiliza embarcações do tipo traineira com o porte ajustado para superar as ondas de maior energia que a costa recebe, sobretudo, entre os meses de abril e setembro (OLIVEIRA et al. 2016; SOUZA et al. 2015). Artes de pesca como rede de arrasto, rede de emalhar, linha de pesca (*handline*) e gaiola são utilizadas pela comunidade de Farol de São Thomé.

O lançamento e atracação das embarcações no município são realizadas a partir e para a areia da praia, o litoral do município não possui nenhuma estrutura portuária para atividade

da comunidade pesqueira. O custo desse procedimento diário varia entre R\$60,00 e R\$80,00 reais (ano base 2016). As embarcações são lançadas e atracadas por intermédio de tratores, que lançam as embarcações na “onda certa” e rebocam os barcos até a beira do mar (Figura 4). O momento certo para ambas operações ocorrerem, são os intervalos de ondas calmas e ondas maiores. Os intervalos são observados e calculados para que se saiba a hora certa de entrar e sair do mar. Tais habilidades foram adquiridas por experiências passadas de geração em geração (EDUARDO et al. 2017).

Figura 4. Aspectos da atividade pesqueira em Farol de São Thomé, Campos dos Goytacazes/RJ.



Fonte: Eduardo Bulhões

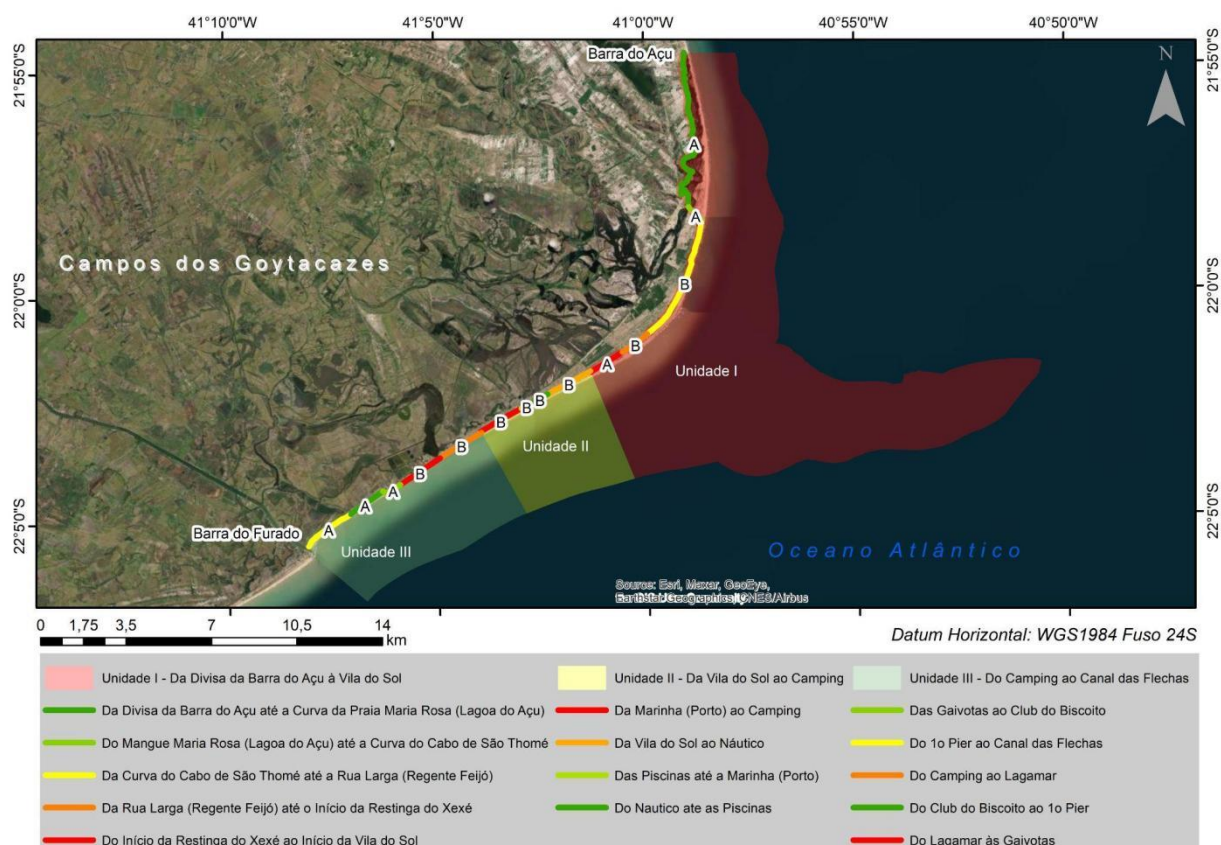
A comunidade pesqueira de Farol de São Thomé fica localizada próximo ao empreendimento Complexo Industrial Logístico Portuário do Farol-Barra do Furado – CLIFABA, que encontra-se em construção às margens da Barra do Canal das Flexas, limite entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Quissamã, no estado do Rio de Janeiro. Este empreendimento visa a construção de navios que servirão de apoio logístico no porto e nas atividades *offshore* na Bacia de Campos, atuando na produção e extração de óleo e gás no território (OLIVEIRA et al., 2016).

Ainda citando Oliveira et al. (2016), a comunidade pesqueira acredita que no futuro será possível utilizar o CLIFABA como local de atracação. Para os pescadores, a possibilidade de poderem embarcar e desembarcar no porto acabará com os custos diários no uso dos tratores.

Regionalmente, a praia de Farol de São Thomé é uma das mais movimentadas no verão, recebendo vários excursionistas e turistas. Possui uma estrutura bem desenvolvida com um calendário anual voltado para eventos, como shows, festivais gastronômicos, festas tradicionais, entre outros. Posto isto, e diante de uma necessidade de ordenamento da orla, no ano de 2009 iniciou-se o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla – já devidamente descrito por Bulhões et al. (2016) e Martins et al. (2022), que tem como objetivo promover a gestão sustentável garantindo a preservação ambiental, a qualidade de vida e o ordenamento da orla marítima do município.

O Projeto Orla Municipal utiliza uma metodologia voltada para a gestão que subdivide a orla marítima em três unidades de paisagem e uma subdivisão das mesmas em quatorze trechos conforme espacializados na Figura 5, ao longo dos ~28 km de orla. Para cada trecho de orla foram levantadas informações específicas como características paisagísticas, tipologia urbanística, potencialidades, ameaças, atividades geradoras das ameaças, cenários desejados e necessidades de intervenção no ambiente. Os dados disponíveis no PGI (2015) apontam que questões como descarte irregular de resíduos é uma ocorrência presente em 9 dos 14 trechos. Considerar e aprofundar essas questões são essenciais para propor melhorias ao ordenamento da orla, com a intenção da resolução de problemas e garantir soluções que possam proporcionar melhoria da qualidade de vida.

Figura 5. Subdivisões da orla marítima de Campos dos Goytacazes/RJ em Unidades de Paisagem e Trechos de Orla no contexto do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima.



Fonte: Martins et al. 2022.

3. BASES CONCEITUAIS

3.1 Ecossistemas Costeiros

A zona costeira e marinha brasileira se estende da foz do rio Oiapoque ($04^{\circ}52'45''$ N) à foz do rio Chuí ($33^{\circ}45'10''$ S) e dos limites dos municípios da faixa costeira, a oeste, até as 200 milhas náuticas, incluindo as áreas em torno do Atol das Rocas, dos arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo e das ilhas de Trindade e Martim Vaz, situadas além do citado limite marítimo (MMA, 2010).

A faixa terrestre, de largura variável, se estende por aproximadamente 10.800 quilômetros ao longo da costa, se contabilizadas suas reentrâncias naturais, e possui uma área de aproximadamente 514 mil km dos quais 324 mil km² correspondem ao território de 442 municípios distribuídos ao longo dos 17 estados litorâneos. O dado aqui adotado, de 10.800 quilômetros, foi obtido no âmbito dos estudos sobre a representatividade dos ecossistemas costeiros no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e considera os recortes e reentrâncias naturais da costa brasileira (MMA, 2010).

Ao longo da zona costeira brasileira é possível observar uma mistura de ecossistemas como ilhas, dunas, recifes, falésias, baías, estuários, costões rochosos, manguezais, lagoas costeiras, praias lodosas, restingas, ilhas costeiras, ilhas oceânicas e praias arenosas, que abrigam inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais são endêmicas e correm risco de extinção (MMA, 2002a e 2002b). Neste sentido, entende-se por transição ecológica as características específicas existentes na passagem de um ecossistema para o outro, esse trânsito possui um papel importante no desenvolvimento e reprodução de várias espécies e nas trocas genéticas que ocorrem entre os ecossistemas terrestres e marinhos.

De acordo com Angulo (2004), os ambientes costeiros são extremamente dinâmicos, ocorrendo processos terrestres, oceânicos e atmosféricos. Isto é resultado da constante transformação local em pequenas escalas temporais, considerando também as variáveis regionais que alteram constantemente suas características. Deve-se compreender a importância sobre as mudanças ao longo dos períodos que originaram o cenário costeiro atual com o propósito de traçar previsões futuras acerca do comportamento da zona costeira. É importante frisar, como já mencionado, que a zona costeira constitui uma região de transição entre os ecossistemas, ocasionando na interação do ecossistema de praias arenosas entre os demais ecossistemas costeiros, como, dunas, restingas e manguezais. (MMA, 2010).

3.1.1 Manguezal e Restinga

Os manguezais são definidos como ecossistemas de transição entre os ambientes marinhos e terrestres, típicos de regiões tropicais e subtropicais. Localizam-se em áreas alagadas, que sofrem influência pelas marés de água salgada, sendo considerados importantes berçários devido a sua alta diversidade de espécies da fauna (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Em paralelo, esse ecossistema é responsável pela manutenção das comunidades pesqueiras que vivem na região, sendo fundamental a sua preservação.

Do ponto de vista morfológico, os manguezais são associados a litorais com baixa energia ou áreas estuarinas, lagunares, baías e enseadas que oferecem uma proteção necessária ao seu meio (DIEGUES, 2002). As espécies vegetais que habitam este solo condicionam a vida de diversos organismos, devido seus aos mecanismos fisiológicos.

Os emaranhados das raízes de árvores e arbustos dos manguezais servem como abrigo para a fauna, além de possuírem outras funções, a fim de evitar ou mitigar os efeitos de inundações, visto que o ambiente absorve as águas da chuva, como se fosse uma espécie esponja

(MPF, s.d)⁶. Como ambiente de transição, o manguezal possui uma vegetação típica de restinga, com espécies e fisionomias próprias adaptadas, intituladas de restinga estabilizadora.

De acordo com a Resolução CONAMA 216/99, a restinga é um conjunto de comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente diversas, fixadas em áreas comumente arenosas, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica, ou no arranjo destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos.

Essas comunidades formam um conjunto vegetacional edáfico e pioneiro, que por sua vez, dependem mais do solo do que o clima, sendo encontradas em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços. Lamego (1946) pontua a importância da vegetação de restinga na estabilização da superfície arenosa que resiste aos fatores físicos, como a ação dos ventos, a fim de manter a topografia contínua e inalterável.

As espécies de flora típicas presentes no ambiente, são indispensáveis para a preservação da alta biodiversidade de fauna, que normalmente incluem espécies em risco de extinção e/ou endêmicas, sendo a principal característica do bioma da mata atlântica e de seus ecossistemas presentes. Os ecossistemas de restingas possuem uma fragilidade de difícil regeneração e/ou restauração, em decorrência da composição biótica e de suas características edáficas, sendo um ambiente suscetível à ação humana (REIS DUARTE; CASAGRANDE, 2006 apud OLIVEIRA et al., 2016).

Ambos ecossistemas são suscetíveis a sofrer intervenções como poluição oriundas do descarte inadequado de resíduos, atividades turísticas, o *boom* da expansão e especulação imobiliária. Essas ações podem gerar problemas como erosão, inundação, contaminação e poluição das águas, degradação e destruição dos ecossistemas e recursos costeiros (ANGULO, 2004), os riscos do uso e ocupação da área costeira podem causar nestes ambientes danos irreversíveis.

Dessa forma, estes ecossistemas são considerados áreas de preservação permanente, define-se assim na Lei 12.651 (BRASIL, 2012), que todas as áreas naturais protegidas cobertas ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a diversidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

⁶ Ministério Público Federal – Manual de Atuação Costeira

3.1.2 Praia e Duna

As praias são ambientes de transição entre o meio terrestre e marinho, no qual ocorre a deposição de materiais detríticos, mais comumente arenosos, acumulados por ação de ondas que, por apresentarem mobilidade, se ajustam às condições de ondas e maré (MUEHE, 1994). Suas características geomorfológicas atreladas a ação dos ventos, compõem o ambiente dando origem às dunas, possuem uma aparência de câmoros ou colinas.

A Resolução CONAMA nº 303/2002 (BRASIL, 2002), definira as dunas como unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de câmoros ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação. Devido a fragilidade dos ambientes de restinga, as dunas possuem o papel fundamental para a prevenção de inundações, impedindo a presença salina no lençol freático e aquíferos, a fim de proteger a faixa arenosa contra os processos de erosão costeira (SANTOS, 2001). Representam, por essa razão, um importante elemento de proteção do litoral, ao mesmo tempo em que são amplamente usadas para o lazer.

As praias são influenciadas por fatores físicos como energia de ondas, marés, ventos, temperatura, salinidade, chuvas e proximidade às fontes de água doce e fatores bióticos, devido a habitação da biota marinha ao longo da região entre marés (BROWN; MCLACHLAN, 1990; MCLACHLAN; BROWN 2006; MCGWYNNE; MCLACHLAN 1992). São ambientes compostos principalmente de espécies marinhas e terrestres de fauna e flora, água e areia, no qual a dinâmica de ondas e marés irá determinar sua estrutura e classificação. Isto significa dizer que as praias são ambientes muito dinâmicos e em constante transformação, apresentando uma variação espacial e temporal em relação às condições do ambiente (HOEFEL, 1998).

A dinamicidade da morfologia dos perfis praias exerce uma influência sobre as comunidades bentônicas de uma determinada região devido ao nível energético das ondas, uma vez que liberada nas zonas costeiras. Short (1992) apresenta em sua obra uma classificação do sistema praias, baseada em três zonas, sendo elas, uma parcela emersa (zona supralitoral e zona mediolitoral) e zona subaquática, que, incluirá a zona de arrebentação que se estende até a base das ondas (WRIGHT; SHORT, 1983).

Dessa forma, as mudanças nas interações entre as ondas e correntes irão influenciar na topografia da praia. Em consequência a esta mudança topográfica, a mesma influenciará a hidrodinâmica das ondas e correntes marítimas. Ademais, o dinamismo dos processos

morfodinâmicos no ambiente costeiro se altera e eleva com a diminuição do nível do mar, ou seja, em ambientes próximos às costas.

3.1.3 Características Ecológicas e Socioeconômicas

As praias exercem múltiplas funções como a proteção costeira natural dos ecossistemas presentes e a proteção da linha de costa contra os ataques de ondas e marés de tempestade (VELOSO; NEVES, 2009). Do ponto de vista ecológico, deve-se frisar a importância desse ecossistema para diversas comunidades biológicas (ex. invertebrados bentônicos, aves locais e migratórias, tartarugas e mamíferos marinhos), pois fornece recursos naturais para a sobrevivência dessas espécies como alimentação, desova, eclosão, pouso, reprodução e paradas migratórias (LOZOYA, 2022). Neste sentido, entende-se a importância da garantia de um ecossistema saudável para as espécies frente a um contexto de contínua exploração dos recursos naturais para a sociedade e economia global, que cada vez mais dependem dos serviços e benefícios que esse ecossistema fornece.

Atualmente, a concentração das zonas costeiras está marcada pela rápida expansão populacional e desenvolvimento do crescimento global, que desencadeiam fatores que têm sido responsáveis por diversos impactos nos ecossistemas costeiros, principalmente nas praias (MCLACHLAN; BROWN, 2006). Nesse cenário, os impactos ambientais tendem a uma acumulação, ultrapassando o âmbito geográfico na qual são efetuados, tornando-se problemas globais (ex. mudanças climáticas), modificando e afetando os recursos dos ecossistemas para seu próprio funcionamento.

Assim, as praias vêm passando por um crescente processo de descaracterização, motivada pela ocupação desordenada da população, e também dos desvios e modificações feitas, seja com propósito econômico ou social (LOZOYA, 2022). As atividades econômicas provenientes da recreação e turismo ocasionam impactos diretos e indiretos ao local, estes são significativos em relação a proteção dos ecossistemas que ali vivem e habitat para várias espécies marinhas e terrestres de fauna e flora (SOUZA et al. 2015).

Como consequência do uso recreativo do ambiente, constata-se a contaminação das praias, abarcando uma diversidade de materiais de origem antrópica que afetam a fisiologia, sobrevivência, reprodução e comportamento das espécies, incluindo o ser humano. Com a sua percepção coletiva e da qualidade do ambiente neste sentido, podem influenciar negativamente nas perdas para a indústria do turismo (MCLACHLAN, 1977; NOBLE et al. 2006; DEFEO et

al. 2009). Paralelo a isso, outro problema recorrente é o descarte inadequado de resíduos em esgotos sanitários, oriundos de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais e agrícolas, que ao serem geridos de forma inadequada, acabam contribuindo com a poluição de rios, praias e oceanos, causando sérios danos à fauna e flora do ambiente.

Tett et al. (2011) pontuam que para uma gestão de qualidade dos sistemas socioecológicos⁷ – SES (BERKES; FOLKE, 1998) no âmbito costeiro, os atores e jurisdições devem encontrar soluções ecologicamente sustentáveis, socialmente equitativas e economicamente rentáveis. Posto isso, a compreensão e gestão das zonas costeiras e, em especial, das praias, requer a necessidade de implantação de medidas de conservação que busquem reverter o quadro atual. No entanto, a efetivação desses programas ecológicos praticamente não são vistos, devido à falta de conscientização da população, e consequentemente de seus governantes. Ademais, é importante a existência de processos e instrumentos voltados para a gestão de praias, partindo para uma perspectiva sistêmica como um paradigma científico, para que as funções e equilíbrio do ambiente sejam mantidas (BOMBANA; MARCHESE, 2022).

3.2 Resíduos Sólidos e Poluição Marinha

Sabe-se que a sociedade passa por excessivas mudanças tecnológicas e sociais, permitindo um grande crescimento industrial e de consumo. Como consequência disso, há uma grande quantidade de resíduos sólidos poluentes que agravam o ambiente, intensificando, assim, os danos ambientais. Ao considerar a crescente preocupação da sociedade em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) formulou a NBR 10004:2004, cujo objetivo é classificar os resíduos sólidos de acordo com seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que sejam gerenciados adequadamente.

Tal classificação prevê a identificação do processo ou a atividade que originou, ao realizarem uma comparação dos constituintes e características dos resíduos com a listagem de resíduos e substâncias presentes na NBR, entende-se o impacto à saúde e ao meio ambiente. De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004) são definidos como resíduos:

⁷ SES: Conceito que enfatiza a perspectiva do ser humano e a natureza, integrando os ecossistemas à sociedade humana.

“(…) nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (ABNT NBR 10004, 2004, p. 7).

Ainda sobre a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos são classificados em dois grupos: resíduos classe I - Perigosos, que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, são exemplos: óleos minerais, lubrificantes, latas de tinta, serragens contaminadas com produtos químicos, sais usados no tratamento térmico de metais, filtros de óleo e alguns tipos de lodos e solventes.; e resíduos classe II - Não perigosos, que não apresentam periculosidade, ou seja, riscos à saúde e ao meio ambiente (Quadro 1). Sendo este último grupo subdivididos em classe II A - não inerte e classe II B - inerte, abrangendo todos os resíduos que não se enquadram na primeira classe.

Os resíduos classificados como não inertes possuem características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; são exemplos os componentes orgânicos, papéis, metais, madeiras e vidros. Estes resíduos podem ser reciclados ou enviados para aterros sanitários, se não houver uma coleta seletiva no local. Já os resíduos classificados como inertes, não possuem características dos resíduos classe I, são indiferentes ao contato com a água destilada ou deionizada, quando expostos à temperatura média dos espaços exteriores dos locais onde foram produzidos, ou seja, não sofrem decomposição facilmente; são exemplos os entulhos no geral, sucatas de ferro e aço. Estes por sua vez, podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, por não sofrerem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo.

Quadro 1. Resíduos classe II – não perigosos.

Descrição do resíduo	Descrição do resíduo
Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	Resíduo de madeira
Sucata de metais ferrosos	Resíduo de materiais têxteis
Sucata de metais não ferrosos (latão etc.)	Resíduos de minerais não-metálicos
Resíduo de papel e papelão	Areia de fundição

Resíduos de plástico polimerizado	Bagaço de cana
Resíduos de borracha	Outros resíduos não perigosos

Fonte: ABNT NBR 10004 – ANEXO H (2004, p. 77).

Em linhas gerais, os resíduos classificados como não perigosos compreendem os materiais como papel, papelão, borracha, plástico polimerizado, minerais não-metálicos, metais ferrosos e não ferrosos, restos de alimentos e afins. Os resíduos sólidos podem ser considerados um dos maiores problemas do homem moderno. Tem sua origem no consumo desenfreado pela qual passa a humanidade, na chamada “Era dos Descartáveis”, pois toda atividade humana gera resíduos. Plástico, vidro, papel, metal, isopor, madeira, borracha, enfim, tudo que é considerado sem utilidade é descartado como lixo (BEVILACQUA et al. 2011).

Em 2010, a Lei nº12.325/10 instaurou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo o termo resíduos sólidos como:

“(…) material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.” (Capítulo II, Art. 3º).

Segundo Santos et al. (2008 apud COE; ROGERS, 1997) define-se como resíduos sólidos todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades antropogênicas. Estes resíduos podem ser subdivididos em categorias como plásticos, vidros, borrachas, metais, tecidos, isopor, madeiras e entre outros resíduos de origem antrópica. Todo o resíduo sólido que chega aos ambientes costeiros e marinhos por qualquer fonte é definido como lixo marinho (COSTA et al., 2015).

Quase metade da população mundial vive em áreas costeiras, e com o contínuo processo de urbanização e as relações intrínsecas a ela, há aumento significativo na quantidade de resíduos descartados no ecossistema marinho. Neste sentido, evidencia-se que a presente urbanização em ambientes costeiros tem aumentado o volume de diluição com o desenvolvimento nestas áreas e suas necessidades de consumo, a quantidade e a diversidade de resíduos descartados no ecossistema marinho, junto com as cidades, têm aumentado o volume

de diluição e de dispersão desses poluentes, acarretando a degradação ambiental das áreas costeiras e marinhas

O conceito de lixo marinho é definido como qualquer resíduo sólido de origem antropogênica que tenha sido introduzido no ambiente marinho de alguma maneira (COE; ROGERS, 1997). Esses resíduos possuem uma grande capacidade de dispersão por correntes, ondas e ventos, sendo encontrados no meio ou fundo do oceano e em áreas longínquas.

Existem duas fontes possíveis para o lixo no oceano, as fontes terrígenas, que são os usuários de praias, a drenagem urbana, atividades agrícolas, lançamentos de esgotos e a disposição inadequada do lixo em terra. Já as fontes marinhas seriam as embarcações diversas e plataformas de óleo e gás que não fazem o descarte adequado, contribuindo para que tais resíduos cheguem ao fundo do oceano (SANTOS et al., 2008 apud COE; ROGERS, 1997).

De todos os contaminantes associados às fontes de contaminação em geral, deve-se destacar os resíduos sólidos e o problema da biodegradação da maioria deles (ZUJAR et al. 2001). No Quadro 2, são apresentados o tempo de decomposição de alguns resíduos que geralmente são depositados nas praias (MMA; MEC, 2005).

Quadro 2. Tempo de decomposição dos resíduos sólidos.

Material	Tempo de Decomposição
Papel	3 a 6 meses
Panos	6 meses a 1 ano
Chiclete	5 anos
Filtro de cigarro	mais 5 anos
Madeira pintada	mais de 13 anos
Náilon	mais de 20 anos
Metal	mais de 100 anos
Alumínio	mais de 200 anos
Plástico	mais de 400 anos
Vidro	mais de 1000 anos

Borracha	indeterminado
----------	---------------

Fonte: Manual de Educação para o Consumo Sustentável - 2ª ed (2005).

Quando depositados, esses materiais estão sujeitos a vários processos como desidratação, envelhecimento, fragmentação, enterro na areia e decomposição. Estes processos são variáveis e influenciados pelo local e tempo de deposição, além de sua composição (COLOMBINI; CHELAZZI, 2003). Até a sua decomposição, esses materiais são depositados em diferentes locais, causando um desequilíbrio no ambiente e impactando diversas espécies que ali vivem.

Para uma determinação precisa das fontes de lixo marinho, é fundamental um entendimento e resolução do problema, contudo, raramente as fontes podem ser determinadas e quantificadas. As técnicas para determinar a origem incluem diversos fatores, como a aproximação de centros urbanos, incrustações biológicas, uso de indicadores das atividades específicas e estabelecimentos de correlações entre indicadores da fonte suspeita e densidade dos resíduos (SANTOS, 2008).

Para Garisson (2010), a poluição marinha é definida como a introdução no oceano pelos seres humanos de substâncias – ou energia – que alteram a qualidade da água ou afetam o ambiente químico, físico ou biológico. Ela é compreendida como uma condição do entorno dos seres vivos (ar, água e solo), podendo causar sérios danos ao ambiente.

Os poluentes causam danos ao interferirem direta ou indiretamente os processos bioquímicos dos organismos marinhos, sendo prejudiciais até à saúde humana. Porém, nem todos os poluentes entram no oceano em um estado dissolvido, alguns possuem características biodegradáveis, e podem ser divididos por processos naturais com compostos simples e inofensivos. Contudo, muitos destes resistem ao ataque da água, ar, e luz do solar ou dos organismos vivos, devido aos componentes sintéticos dos quais são feitos sendo dissemelhantes da natureza. Além disso, nem todos os poluentes matam os organismos, algumas substâncias orgânicas dissolvidas agem como nutrientes e fertilizantes no ambiente (GARRISON, 2010).

A grandiosidade do oceano em conjunto com seu movimento dissipativo, distribui substâncias naturais e sintéticas, entretanto sua capacidade de absorver poluentes e resíduos não é inesgotável. A maior problemática de lidar com a poluição marinha é que não é apenas um problema ambiental, mas uma questão de saúde pública, ao não realizar a gestão adequada dos

resíduos, de estética e econômico (indústria, comércio e serviços), portuárias e de turismo. Esses problemas acabam se tornando complexos na medida em que vários outros fatores da sociedade estão inclusos. A população também tem parte da responsabilidade pelo problema, devido à destinação incorreta de seus resíduos que, muitas vezes, são lançados deliberadamente na rua e nos rios, gerando a chamada poluição difusa (GARRISON, 2010; ECYCLE, 2018).

3.3 Detritos de Praia

Diante das discussões expostas até aqui, entende-se que os resíduos causam impactos significativos nos ambientes terrestres e marinhos. Segundo o *United Nations Environment Programme – UNEP (2005)* é considerado detrito marinho qualquer material sólido persistente, manufaturado ou processado, constituindo-se por material pouco degradável, o que é descartado ou abandonado tendenciando a acumulação no ambiente marinho e costeiro, causando graves problemas.

Os detritos de praia representam objetos que foram feitos ou utilizados por pessoas e deliberadamente descartados nos mares, rios ou praias, ou então que foram arrastados até o mar indiretamente pelos rios, inundações, esgotos, águas transportadas e vendavais. Podem ter sido perdidos acidentalmente, incluindo materiais deixados no mar durante chuvas fortes, como por exemplo: equipamentos de pesca e cargas (VIEIRA et al., 2015). Detritos como tampas de garrafa, filtros de cigarro, canudos, copos descartáveis, embalagens de plástico descartados no ambiente, são transportados pelas correntes oceânicas, neste período de transporte e deposição podem ser transformados na forma de grãos ou pó, originando o que chamamos de microlixo.

Segundo o *Marine Debris Survey Manual, (NOAA, 1992. pag. 5)*, os detritos podem ser classificados com base na sua dimensão. Esta distinção é muito relevante, pois o tamanho influenciará na forma em como esses detritos serão dispersados e depositados no ambiente marinho. Essa classificação foi a mesma utilizada para fazer as análises da coleta do presente trabalho. Neste manual, é utilizado a seguinte categorização de detritos por tamanho:

- pequenos detritos: <2,5 cm (não visíveis a olho nu em água). São exemplos: pellets de poliestireno, plástico fragmentado.
- detritos médios: Entre ~ 2,5 cm e 10 cm. São exemplos: copos de isopor, aplicadores de tampão;

- detritos grandes: Entre > 10 cm e 1 m. São exemplos: garrafas de lixívia, flutuadores de rede e malhas;
- detritos muito grandes: > 1 m. São exemplos: pesca abandonada (redes).

D'Antonio et al. (2012) define o microlixo como todo resíduo com menos de 5mm de diâmetro. Este tipo de resíduo passa despercebido pelos agentes de limpeza pública e usuários do ambiente costeiro em geral, contudo, estudos minuciosos indicam que o grande volume destes, pode causar uma degradação significativa ao ecossistema, independentemente do ambiente em que se encontra. Isso ocorre também devido a sua origem, uma vez que ele se forma a partir da degradação de maiores partículas e até mesmo objetos descartados, possuindo mais de um tipo de material em sua composição.

Devido a suas características físicas, o microlixo pode ser levado para o fundo do oceano e para faixa costeira, entrando na cadeia alimentar, afetando, assim, a vida das espécies marinhas e levando à mortalidade uma vez que, se ingerido, acaba contaminando o animal e causando problemas intestinais. Dentre todos os problemas ambientais que os detritos podem causar, evidencia-se a morte de animais (GARRISON, 2010; SOARES, 2018). É considerado um problema tão grave que já existem registros de ingestão ou enredamento destes para a maioria das espécies existentes de mamíferos, aves e tartarugas marinhas.

Muitos animais confundem resíduos plásticos com seu alimento natural. A grande concentração de plásticos nos oceanos pode ser explicada por fatores como seu elevado tempo de resistência no ambiente, sua abundância e crescente utilização pela sociedade, a ineficácia ou inexistência de programas de gerenciamento de resíduos sólidos e capacidade de ser transportado por longas distâncias.

Diante do exposto, é evidente que a deposição dos detritos no ambiente marinho gera problemas ambientais em decorrência das ações antrópicas, que insistem em depreciar o meio ambiente descartando-os em áreas impróprias, afetando toda diversidade. Deve-se assimilar a complexidade do processo de mudança no planeta, ameaçado crescentemente, e afetado diretamente pelos riscos socioambientais e seus danos, cada vez mais perceptíveis.

Posto isto, a educação ambiental é elementar, já que envolve um conjunto de entendimento que propicia uma mudança significativa na sociedade, por diversos sistemas de conhecimento, capacitação de profissionais e sociedade numa perspectiva ambiental. O processo de conscientização sobre a poluição de detritos inicia-se a partir da educação

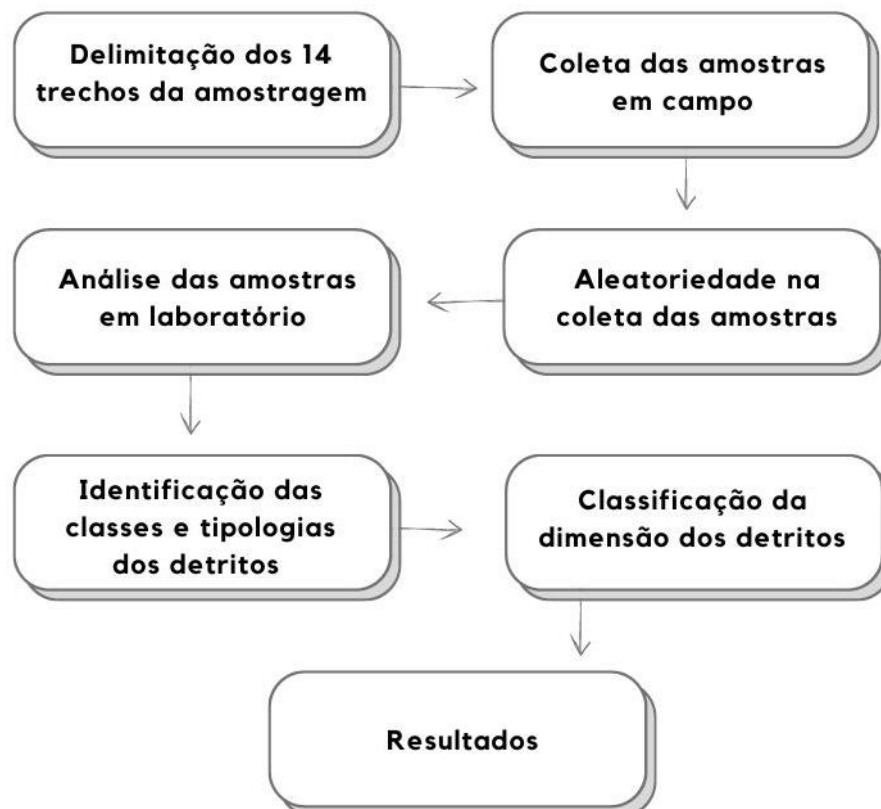
ambiental, seu papel de integrar o homem com o meio ambiente, inicia-se desde a produção até o descarte destes. As atividades de conscientização devem abranger a sociedade como um todo, em seus níveis formais e informais, a fim de buscar dessa forma a reciclagem e outras formas de descartes que não sejam mares e rios (BETTINARDI, 2009).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi a Praia de Farol de São Thomé, situada no município de Campos dos Goytacazes/RJ, litoral do Norte Fluminense. Por ter uma faixa costeira que estende-se por ~28 km essa praia sofre um grande impacto com os resíduos que ali chegam, seja pela densificação humana da região e pelas correntes marinhas.

Com a finalidade de atender aos objetivos propostos deste trabalho, a Figura 6 apresenta as etapas do método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 5. Fluxograma das etapas do método utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: Autoral.

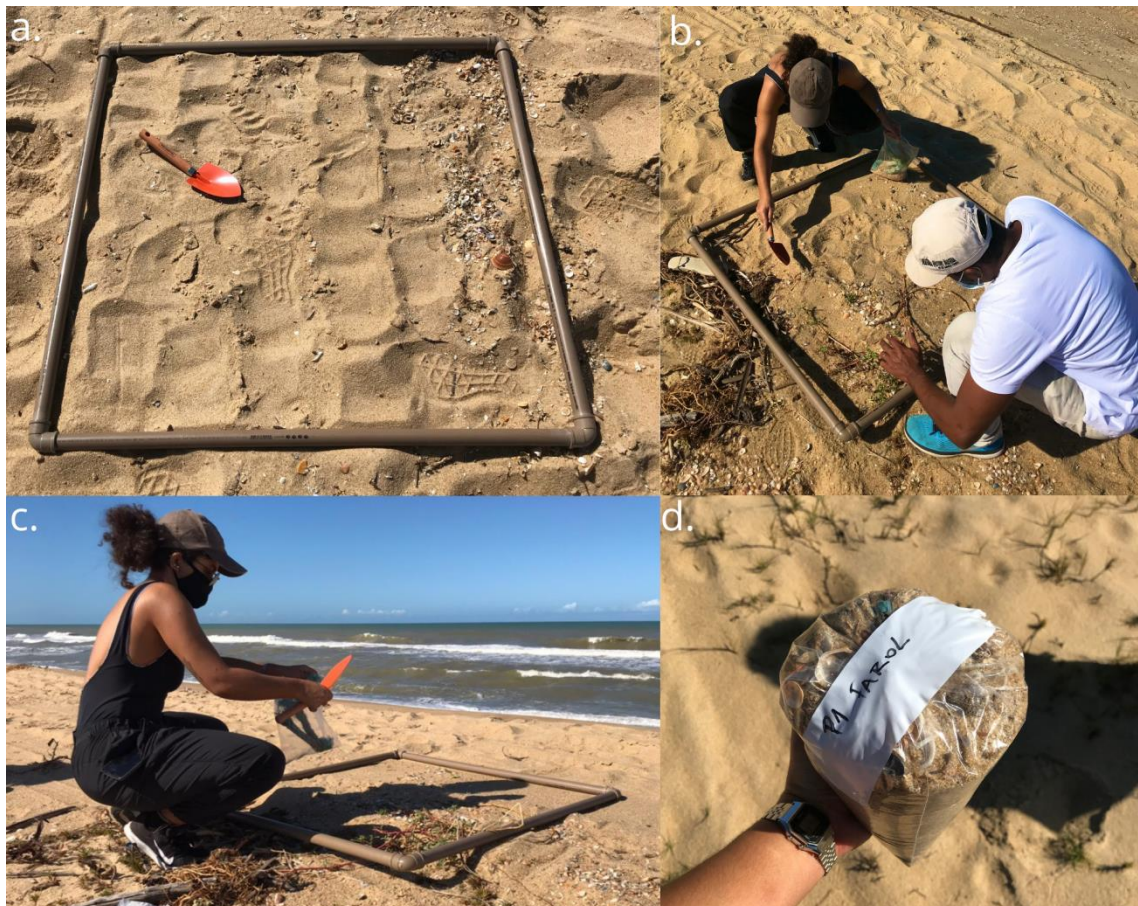
4.1. Definição da malha amostral e estratégias de coleta

No dia 04 de maio de 2021 foram amostradas 14 posições ao longo da orla marítima da área de estudo obedecendo a localização dos trechos de orla conforme definidos no PGI - Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ.

Para cada uma das 14 posições foi determinada uma imparcialidade na coleta de informações, garantindo uma aleatoriedade na coleta das amostras, optando por não necessariamente coletar em uma área com muito lixo (Figura 7). Para tal foi utilizada uma moldura de PVC (Figura 7a), que foi lançada de forma aleatória para representar a amostragem ao redor desses pontos localizados no perfil praiial. Os materiais coletados são representativos da fração superficial (Figura 7b e 7c) e foram separados em sacos plásticos para posterior análise em laboratório (Figura 7d).

A análise realizada no Laboratório de Geologia e Análise de Sedimentos (UFF Campos), consiste na avaliação da distribuição, densidade e identificação da tipologia dos detritos de praia coletados.

Figura 6. Mosaico ilustrativo da coleta das amostras realizada na praia de Farol de São Thomé.



Em paralelo, foram registradas informações como data, hora, coordenadas, e as condições atmosféricas e oceanográficas básicas, assim como as informações sobre a praia e o registro fotográfico (Apêndice A).

4.2. Processamento das amostras

O processamento das amostras consistiu no reconhecimento dos detritos a partir das classes, tipos e dimensões. A identificação das classes e tipologias dos detritos foram feitas de acordo com o *Marine Debris Survey Photo Manual (NOAA, 2010)*, do *NOAA Marine Debris Program – Marine Debris Monitoring and Assessment Project*.

O manual supracitado apresenta primeiramente as classes dos detritos de praia, sendo, plástico, metal, vidro, borracha, madeira/papel processado. Depois faz uma classificação tipológica a partir das classes dos detritos de praia sendo, i) plásticos: plástico rígido, plástico espumado, filme plástico, embalagens de comida, garrafas de bebida, outros jarros/recipientes, garrafas e tampas, pontas de charutos, cigarros, filtros de cigarro, isqueiros, bolsa (filme plástico), corda de plástico, boias e flutuadores, linhas de pesca e iscas, copos, canudos, balões, produtos de cuidado pessoal e pellets; ii) metal: latas de alumínio, latas de aerossol, fragmentos de metal; iii) vidros: garrafas de bebidas, potes, fragmentos de vidro; iv) borracha: chinelos/sapatos, luvas, pneus, fragmentos de borracha, balões; v) madeira/papel processado: caixas de papelão, papel e papelão, sacolas de papel, material de construção; vi) pano ou tecido: confecções, luvas, toalhas/trapos, pedaços de corda, descrevendo seu material de origem e em que estado podem ser encontrados, por fim, apresenta figuras de cada classe e tipologia (Quadro 3).

Quadro 3. Manual de identificação de detritos de praia (NOAA, 2010).

Classe	Tipo	Caracterização
PLÁSTICOS	Plástico Rígido	Fragmentos de plástico terão uma textura semelhante à sua condição original, mas podem estar mais deteriorados devido à exposição ao meio ambiente. O plástico pode ser duro ou espumado, mas pode mudar com a exposição ao meio ambiente. Pedaços de filme plástico ou folhas podem ser encontrados fragmentados em tiras.
	Plástico Espumado	
	Filme Plástico	

PLÁSTICOS	Embalagens de Comida	Podem ser encontradas em uma variedade de tipos e tamanhos. As embalagens de alimentos se distinguem dos filmes plásticos por rótulos identificáveis.
	Garrafas de Bebida	Garrafas de bebida para refrigerantes, água, suco, bebidas esportivas e cerveja. Podem ser encontradas em uma variedade de tamanhos (500ml a 2 litros), suas cores podem variar (translúcido, verde, marrom, azul claro, etc.).
	Outros jarros/recipientes	Incluem uma variedade de tipos de embalagens plásticas.
	Garrafas e tampas	Garrafas e tampas de recipientes vêm em vários tamanhos e cores.
	Pontas de Charutos	São fornecidos em algumas marcas de charutos e são considerados filtros descartáveis.
	Cigarros, Filtros de Cigarro	Podem ser duros ou fibrosos, alguns cigarros podem não ter filtros e são compostos apenas por tabaco e papel.
	Isqueiros	Possuem um invólucro feito de um plástico rígido (geralmente com uma parte superior de metal). Pode ou não conter fluidos.
	Bolsa (filme)	Bolsas plásticas são utilizadas para pão, jornais, alimentos congelados, gelo a granel, produtos frescos, oriundos de lixo doméstico.
	Corde de plástico	Pequenos pedaços de rede são compostos de material sintético em vez de pano ou tecido, os pedaços de rede podem ser distinguidos dos pedaços de corda se houver nós.
	Bóias e flutuadores	São geralmente associados às atividades de pesca e navegação. Uma bóia flutua na superfície e está ancorada no fundo. Flutuadores (alguns também chamados de bobbers) podem 'flutuar' em várias profundidades ou repousar na superfície.
	Linha de pesca e iscas	As linhas podem ser encontradas em uma variedade de formas. As iscas de pesca vêm em uma variedade de formas, tamanhos e materiais, dependendo de sua função.
Copos	Geralmente são feitos de qualquer Plástico ou plástico espumado.	

PLÁSTICOS	Canudos	Canudos podem ser encontrados em vários tamanhos, desde os mais curtos usados em coquetéis a uma variedade de tipos de bebidas. Palhas feitas de papel se deterioram mais rapidamente, mesmo sendo revestidas de cera. As palhas encontradas na praia ou flutuando na água provavelmente serão feitas de polipropileno (PP).
	Balões	São feitos de um plástico revestido de metal.
	Produtos de cuidado pessoal	É uma categoria muito ampla de resíduos de plásticos. Isso inclui vários produtos, incluindo auxiliares de saúde e beleza, desde desodorantes (geralmente com um aplicador de esfera, já que a maioria dos recipientes de aerossol são feitos de metal) a frascos de bronzeador ou loção corporal, pentes/escovas e escovas de dente. Esses detritos podem ser “deixados” na praia ou podem ser depositados na drenagem de águas pluviais ou lavados de fontes offshore.
	Pellets	Os pellets de resina são matéria-prima de plástico usada para produzir produtos plásticos. Eles vêm em uma variedade de formas básicas (por exemplo, redondos, cilíndricos, ovóides), podem ser translúcidos e coloridos, mas geralmente são brancos, pretos ou transparentes. Assim que os pellets foram expostos ao ambiente, sua cor mudará. A maioria dos pellets tem menos de 5mm de diâmetro.
METAL	Latas de Alumínio	São utilizadas para bebidas (refrigerantes, sucos, cerveja) e produtos alimentícios. A exposição ao meio ambiente fará com que esses recipientes se deteriorem, latas de alumínio se tornam quebradiças com o tempo. Quando são despejados no mar, provavelmente irão afundar antes de serem depositados na costa. As latas podem enferrujar quando expostas ao meio ambiente. Geralmente estão associados ao lixo doméstico, mas as latas maiores (diâmetros de 6 polegadas ou maiores) geralmente são relacionadas a produtos alimentícios de cozinha de navio.
	Latas de aerossol	Latas de aerossol tem uma casca externa de metal (alumínio ou aço) e conteúdo comprimido. A válvula de spray será feita de plástico e a tampa também é geralmente de plástico. A válvula de pulverização e a tampa provavelmente não serão fixadas ao recipiente.
	Fragmentos de Metal	Podem ser encontrados em diversos tamanhos, as peças de metal que foram expostas ao ambiente podem enferrujar dependendo do seu material.
VIDROS	Garrafas de Bebida	São utilizados para refrigerantes, água, licor, cerveja e vinho e vêm em cores variadas (claro, verde, marrom, azul e outras cores). A maioria das garrafas de vidro para bebidas têm tampas de metal.

	Potes	Podem ser utilizados para condimentos e outros alimentos. Esse tipo de detrito geralmente está associado a lixo doméstico (terra) ou lixo de cozinha (oceano). As tampas são geralmente de metal. Se forem despejados no mar sem tampa, provavelmente irão afundar.
	Fragmentos de Vidro	Podem ser encontrados como detritos ou inteiros.
BORRACHA	Chinelos / sapatos	Podem ser encontrados como detritos ou inteiro. Os sapatos podem ser feitos de couro, lona ou nylon. Botas usadas para operações de pesca geralmente são de borracha com sola pesada e biqueira de aço.
	Luvras	Podem ser utilizadas para inúmeras atividades relacionadas com a água (tanto recreativas como comerciais).
	Pneus	Podem ser encontrados em vários tamanhos (caminhões, carros, reboque, bicicleta, veículos recreativos, cortador de grama, etc.). Podem ter o aro da roda ainda preso (metal), tampa do cubo (metal) cobrindo as porcas de roda (metal).
	Fragmentos de Borracha	Podem não parecer “borracha” devido à sua degradação quando exposto ao meio ambiente. Devido à oxidação, a borracha pode até parecer quebradiça.
	Balões	Balões são tradicionalmente feitos de borracha líquida (látex natural)
MADEIRA / PAPEL PROCESSADO	Caixas de Papelão	Começam a se deteriorar de acordo com a exposição ao meio ambiente. Absorvem a umidade e as camadas que formam as paredes começam a se desfazer, resultando no colapso da caixa.
	Papel e Papelão	Consistirão em jornais, revistas e livros que possam ter sido deixados na praia ou que tenham sido jogados na praia ou na água. O papelão pode ser deixado para trás como embalagem para uma caixa de latas de cerveja ou pode ser jogado na praia a partir de uma lixeira. Ambos os materiais provavelmente se deterioraram devido à exposição ao meio ambiente.
	Sacolas de papel	Podem ter sido deixados para trás pelos frequentadores de praia, isso pode ser o resultado de fast food consumidos próximos ou na praia. As sacolas começarão a se deteriorar quanto mais tempo forem expostas ao meio ambiente. À medida que os sacos absorvem a umidade, o papel se desfaz.

	Material de Construção	Podem incluir uma variedade de tipos de materiais, dependendo do uso e da fonte. Pedacos de compensado e madeira podem flutuar e são carregados para outras áreas pelo vento e pelas ondas. Outros tipos potenciais de materiais de construção podem incluir tubulação de PVC (cloreto de polivinila), vergalhões (metal) e isolamento de poliestireno.
PANO OU TECIDO	Confeções	Geralmente são deixadas para trás (perdida) pelos frequentadores da praia ou pescadores. Shorts, tops e muitas roupas íntimas foram coletados.
	Luvras	Luvras (sem borracha) são feitas de tecidos que provavelmente não são usados em barcos ou atividades de pesca.
	Toalhas / Trapos	Toalhas e trapos têm várias fontes com base no uso. As toalhas são geralmente deixadas para trás pelos frequentadores da praia e os trapos podem ser usados em barcos para trabalhar com equipamentos e atividades de manutenção (limpeza).
	Pedacos de Corda	Pedacos de corda/rede que não são feitos de náilon podem ser identificados por uma serem mais macios na maioria dos casos. O material natural da corda também pode ser testado usando a chama de um isqueiro, onde a corda sintética derreterá quando exposta às fibras da corda, as fibras naturais entram em ignição (desde que sejam relativamente secas). Cordas naturais grandes (muito grossas) são frequentemente usadas como cabos de amarração para navios quando no porto.
	Peças de Tecido	Identificados quando o objeto original não é mais distinguível devido à deterioração.

Fonte: *Marine Debris Survey Photo Manual (NOAA, 2010)*

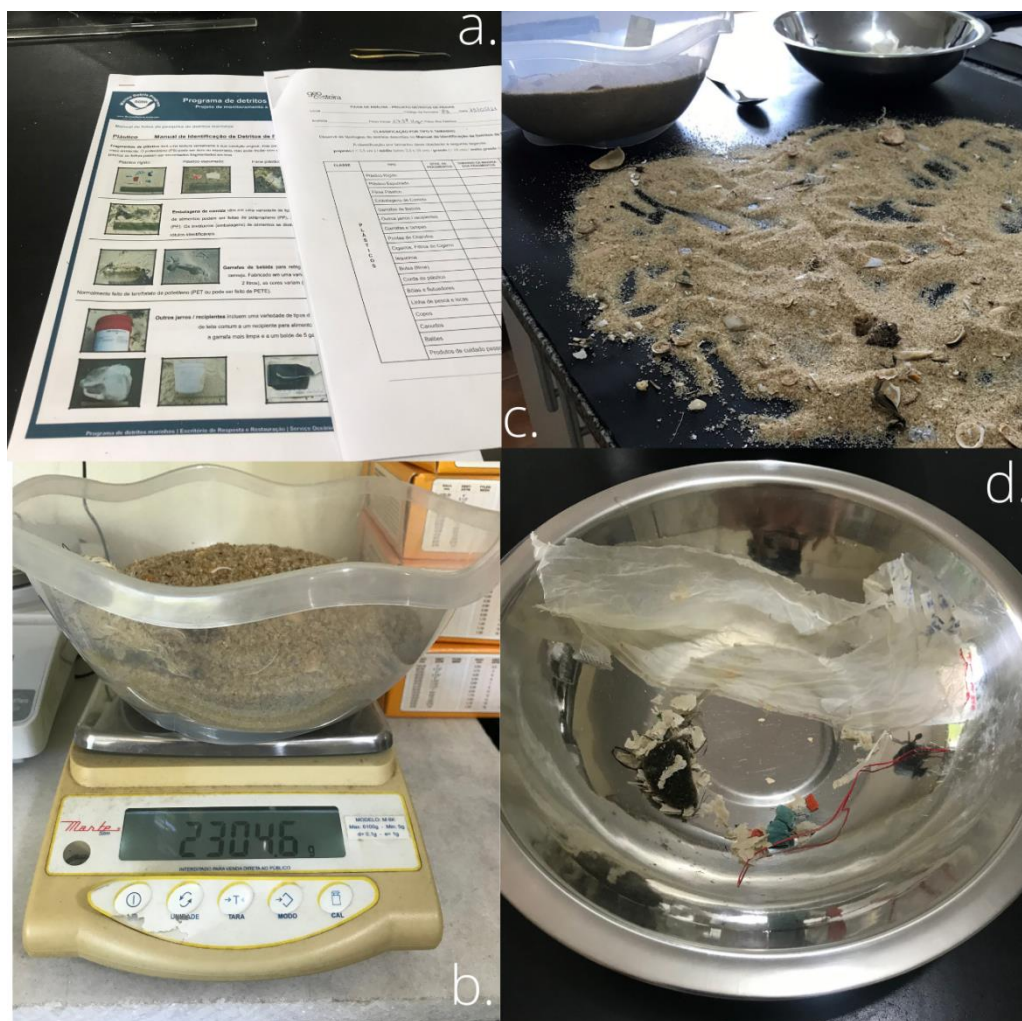
Já a classificação por tamanho foi feita com base no diâmetro do detrito que sendo classificados em pequeno (< 2,5 cm); médio (entre 2,5 e 10 cm); grande (> 10 cm); e muito grande (> 1m). Tal classificação foi sugerida por (NOAA, 1992), a análise foi realizada em laboratório utilizando peneiras e régua.

A análise das amostras foi realizada no Laboratório de Geologia e Análise de Sedimentos da UFF Campos (Figura 8), local na qual foi elaborada a identificação dos detritos a partir da elaboração de uma ficha de análise (Apêndice A), categorizada a partir do manual de classes e tipos citados acima, com a quantidade e tamanho dos fragmentos (Figura 8a). A

análise dos detritos foi feita da seguinte forma: cada amostra foi pesada inicialmente contendo os resíduos e sedimentos, tendo seu peso inicial anotado na ficha (Figura 8b).

Em seguida, a amostra foi espalhada na bancada em partes (figura 8c), para separar os sedimentos dos resíduos visíveis a olho nu e foram colocados em uma tigela de metal (Figura 8d). Cada resíduo presente na tigela foi retirado individualmente e identificado a partir das classes, tipos e tamanhos.

Figura 7. Mosaico ilustrativo do processamento das amostras.



Após a identificação, os resíduos foram contabilizados e registrados na ficha de análise, (Apêndice A) e foram armazenados em um saco plástico limpo e identificado com o número de cada ponto da coleta. Em seguida, o saco plástico de cada ponto foi pesado, tendo o peso final registrado na mesma ficha.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente, a fim de identificar as classes de detritos de praia presentes nas amostras coletadas na praia de Farol de São Thomé, foi realizada no Laboratório de Geologia e Análise de Sedimentos da UFF Campos a análise das 14 amostras coletadas.

As principais classes de detritos de praia encontrados foram: plástico, pano ou tecido, borracha e madeira/papel processado (Quadro 4), conforme sugerido por NOAA (2010).

Quadro 4. Resultado da densidade de detritos de praia coletados.

Classes	Total de detritos por classes
Plástico	874
Pano ou tecido	4
Borracha	4
Madeira/papel processado	2
Total	884

Fonte: Autoral

De acordo com o Quadro 4, é possível reconhecer e identificar nas amostras coletadas na praia itens como: garrafas pets e de material de limpeza, tampas de garrafas, copos, canudos, chinelos de dedo, espumas, isopor, pedaços de madeiras, sacolas plásticas, papéis de bala, borrachas, restos de redes de pesca, pincel de esmalte, *pellets*, hastes de cotonetes e pirulitos, pedaços de tecidos, rolhas, e também materiais plásticos provenientes de restos de embarcações.

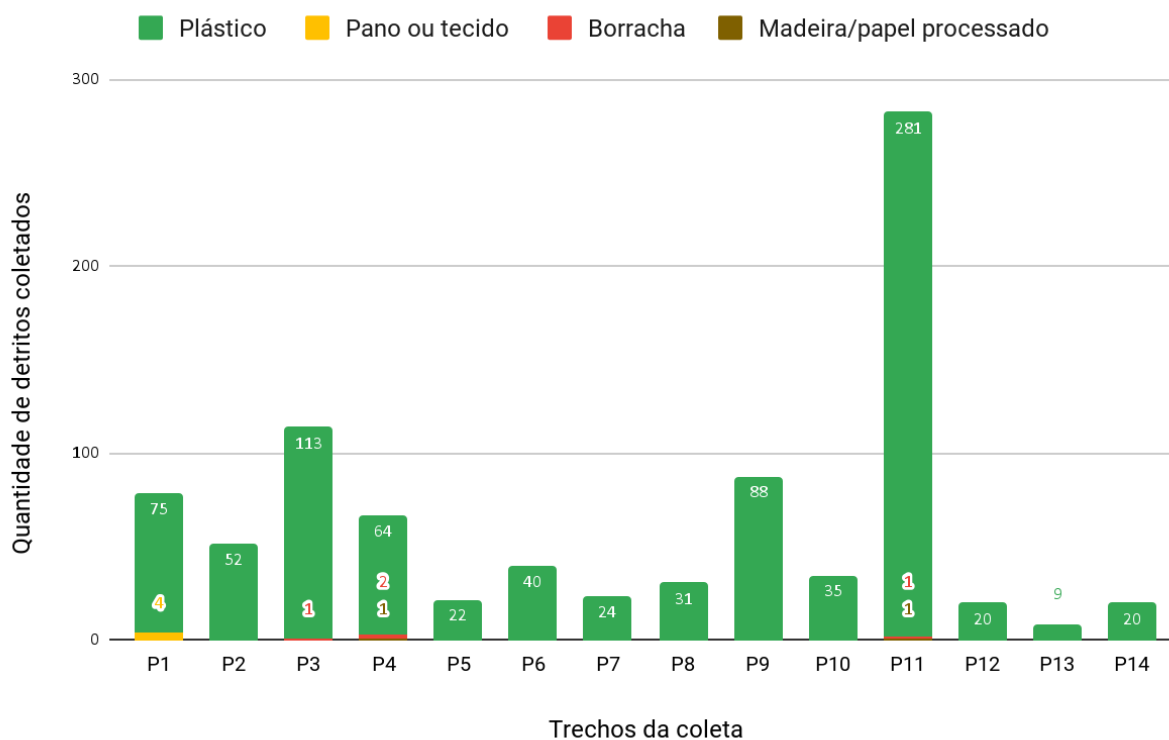
Cabe salientar que as únicas classes de detritos de praia que não foram encontrados com base no *Marine Debris Survey Photo Manual* (NOAA, 2010) foram metal e vidro. Acredita-se que a inexistência desses detritos é decorrente dos servidores de limpeza pública que fazem a varredura desses detritos e entulhos, e catadores de material reciclável que percorrem pelo litoral, com o intuito de ser uma ou a única fonte de renda possível. Segundo o site da prefeitura⁸ de Campos do Goytacazes/RJ, a Secretária de Serviços Públicos está atuando com uma programação de mutirões de limpeza que contemplam as ruas do município e o litoral em si.

É possível observar na Figura 9 a distribuição dos 884 detritos de praias coletados em cada trecho da orla marítima. Sendo o plástico a classe mais predominante em todos os trechos da

⁸ https://www.campos.tj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=73042

coleta, com um total de 874 detritos, essa classe representa quase a totalidade dos detritos coletados.

Figura 8. Distribuição dos detritos de praia coletados ao longo da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ.



No que se refere à classificação dos detritos de praia evidenciados no quadro 4, realizando uma análise mais minuciosa, os detritos de praia foram classificados novamente com base nas tipologias de classe, densidade e dimensão (Quadro 5), conforme proposto por NOAA (1992, 2010). Os resultados apontam que os detritos de praia encontrados diversificam na sua tipologia e dimensão.

Quadro 5. Classificação, tipologia, densidade e tamanho dos detritos de praia coletados no litoral de Campos dos Goytacazes/RJ.

Classes	Tipo	Quantidade de fragmentos	Tamanho da maioria dos detritos de praia
PLÁSTICO	Plástico Rígido	294	pequeno
	Plástico Espumado	133	pequeno
	Filme Plástico	56	pequeno
	Embalagens de comida	20	médio

	Outros jarros/recipientes	1	médio
	Garrafas e tampas	25	médio
	Corda de plástico	313	médio
	Linha de pesca e iscas	1	grande
	Copos	15	médio
	Canudos	8	médio
	Balões	4	pequeno e médio
	Produtos de cuidado pessoal	1	médio
	Pellets	3	pequeno
BORRACHA	Chinelos / sapatos	1	grande
	Fragmentos de borracha	3	grande
MADEIRA/PAPEL PROCESSADO	Material de construção	2	médio
PANO OU TECIDO	Pedaços de corda	4	pequeno

Os dados do Quadro 5 permitem inferir que grande parte dos detritos de praia coletados estão em fase de decomposição (fragmentos), em sua maioria, detritos plásticos. Isso pode ser afirmado pela densidade e dimensão dos detritos, e evidencia-se que tais resíduos causam consequências ao ambiente marinho. Por ser um ambiente de transição entre o ecossistema terrestre e marinho, as praias acumulam detritos de ambas origens. Ela apresenta um excelente local de deposição para pequenas partículas plásticas por seus graus de intemperismos químicos e físicos (CORCORAN, 2009).

Apesar dos detritos serem mais visíveis, os impactos no ecossistema não se limitam apenas nos que flutuam na superfície ou coluna d'água. Eles também são depositados no fundo do oceano que pelo tempo de decomposição acaba-se fragmentando, resultando-o em microlixo.

Atualmente, tem sido documentado ou registrado pela ciência a ingestão de resíduos e microlixo por animais marinhos, que ao confundi-los com seu alimento natural acabam ingerindo-os. A ingestão desses resíduos pode causar sérios danos biológicos para os animais marinhos, levando-os ao óbito. Os plásticos são confundidos com alimentos e são ingeridos,

em decorrência acumulam-se ou obstruem o aparelho digestivo dos animais marinhos, impedindo a alimentação e interferindo na flutuação e respiração. Esse cenário leva a mortalidade principalmente pela subnutrição, afogamento ou asfixia (COSTA, 2010).

Nota-se que dos 14 trechos da amostragem, o resíduo mais presente é plástico. Ao observar o Figura 9, é possível identificar que o trecho 11⁹ possui o maior dado quantitativo de detritos plásticos da coleta inteira, com um total de 281 detritos. Ao fazer uma análise quantitativa desses detritos a partir da ficha de análise deste trecho, é apresentado uma variação na dimensão dos detritos de praia que são detritos pequenos, médios e grandes, sendo a classificação mais predominantemente de tamanho médio (Quadro 6).

Quadro 6. Detritos de praia coletados no ponto 11.

Classes	Tipo	Quantidade de fragmentos	Predominância do tamanho da maioria dos detritos de praia	Observação
PLÁSTICO	Plástico Rígido	108	pequeno	fragmentos
	Plástico Espumado	30	pequeno	fragmentos
	Filme Plástico	35	pequeno e médio	
	Embalagens de comida	24	médio	
	Outros jarros/recipientes	1	médio	
	Garrafas e tampas	9	médio	tampas
	Corde de plástico	61	médio	
	Copos	6	médio	fragmentos
	Canudos	4	médio	
	Balões	2	pequeno e médio	fragmentos
	Produtos de cuidado pessoal	1	médio	pincel de esmalte
MADEIRA/ PAPEL	Material de construção	1	médio	rolhas

⁹ O Trecho 11 foi escolhido para ser discutido pela grande densidade de detritos de praia encontrados em relação a todos os pontos da coleta.

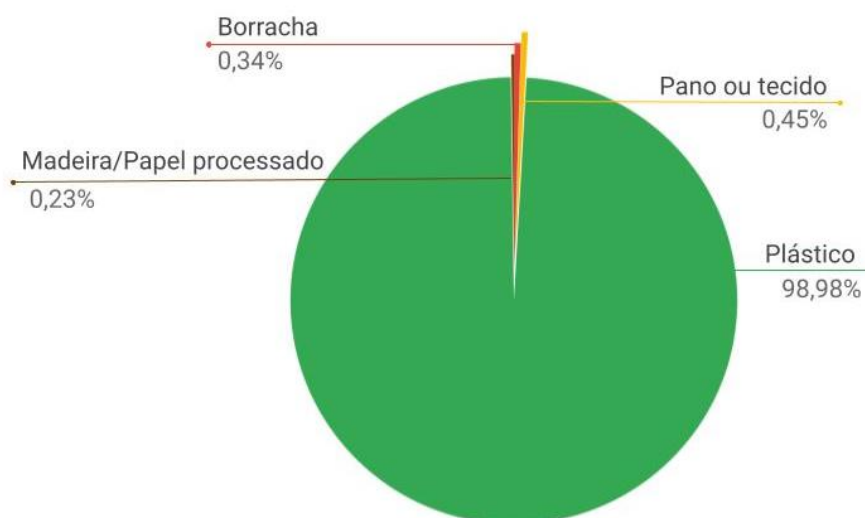
PROCESSADO				
------------	--	--	--	--

Baseando-se na localização, o trecho 11 possui uma densidade populacional baixa, comparado com os outros trechos da coleta. É possível afirmar que a maioria desses detritos que foram depositados são de origem marinha e terrígena (COE; ROGERS, 1997), devido aos tipos de detritos encontrados como plástico rígido, plástico espumado, filme plástico, embalagens de comida, jarros e recipientes, tampas de garrafas, copos, canudos, pincel de esmalte, rolhas, cordas de plásticos e balões em seu estado de decomposição, gerando a fragmentação desses detritos. Isto está associado a atividades em alto mar, embarcações voltadas para pesca artesanal presente no município, as plataformas de óleo e gás presentes na região da Bacia de Campos e o público (banhistas) que ao utilizarem dessa área acabam deixando esses detritos na praia. As implicações do descarte inapropriado ocasionam na deposição do fundo do mar e em alguns casos a ingestão destes por animais marinhos.

Conforme já exposto, os resultados obtidos comprovam que dos 14 trechos da amostragem a classe do plástico é mais presente, com um total de 884 detritos de praia, com sua diversidade na tipologia e dimensão. A partir dos dados apresentados nas Tabelas 02 e 03, foram elaborados um gráfico e uma tabela com o percentual dos dados coletados ao longo da praia de Farol de São Thomé.

Compreende-se que 98,98% dos detritos coletados são da classe plástico, sendo o *outlier* da coleta. Os outros 1,02% de detritos são divididos entre as classes de pano ou tecido (0,45%), borracha (0,34%) e madeira/papel processado (0,23%), conforme apresentado na figura 10.

Figura 9. Percentual total de detritos de praia coletados ao longo da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes/RJ.



Sendo esses 98,98% de detritos plásticos divididos em treze tipologias plásticas, é possível observar no quadro 7, o percentual de cada tipologia desses detritos presente na praia. O quadro apresenta também as tipologias e percentuais das classes: borracha, madeira/papel processado e pano ou tecido.

Quadro 7. Percentual da tipologia dos detritos de praia coletados

Classes	Tipo	Predominância do tamanho da maioria dos detritos	Percentual
PLÁSTICO	Plástico Rígido	pequeno	33,20%
	Plástico Espumado	pequeno	15,06%
	Filme Plástico	pequeno e médio	6,34%
	Embalagens de comida	médio	2,26%
	Outros jarros/recipientes	médio	0,10%
	Garrafas e tampas	médio	2,83%
	Corda de plástico	médio	35,62%
	Linha de pesca e iscas	médio	0,10%
	Copos	médio	1,69%

	Canudos	pequeno e médio	0,90%
	Balões	médio	0,45%
	Produtos de cuidado pessoal	médio	0,10%
	Pellets	pequeno	0,33%
BORRACHA	Chinelos / sapatos	grande	0,11%
	Fragmentos de borracha	pequeno	0,22%
MADEIRA/PAPEL PROCESSADO	Material de construção	médio	0,23%
PANO OU TECIDO	Pedaços de corda	pequeno	0,45%

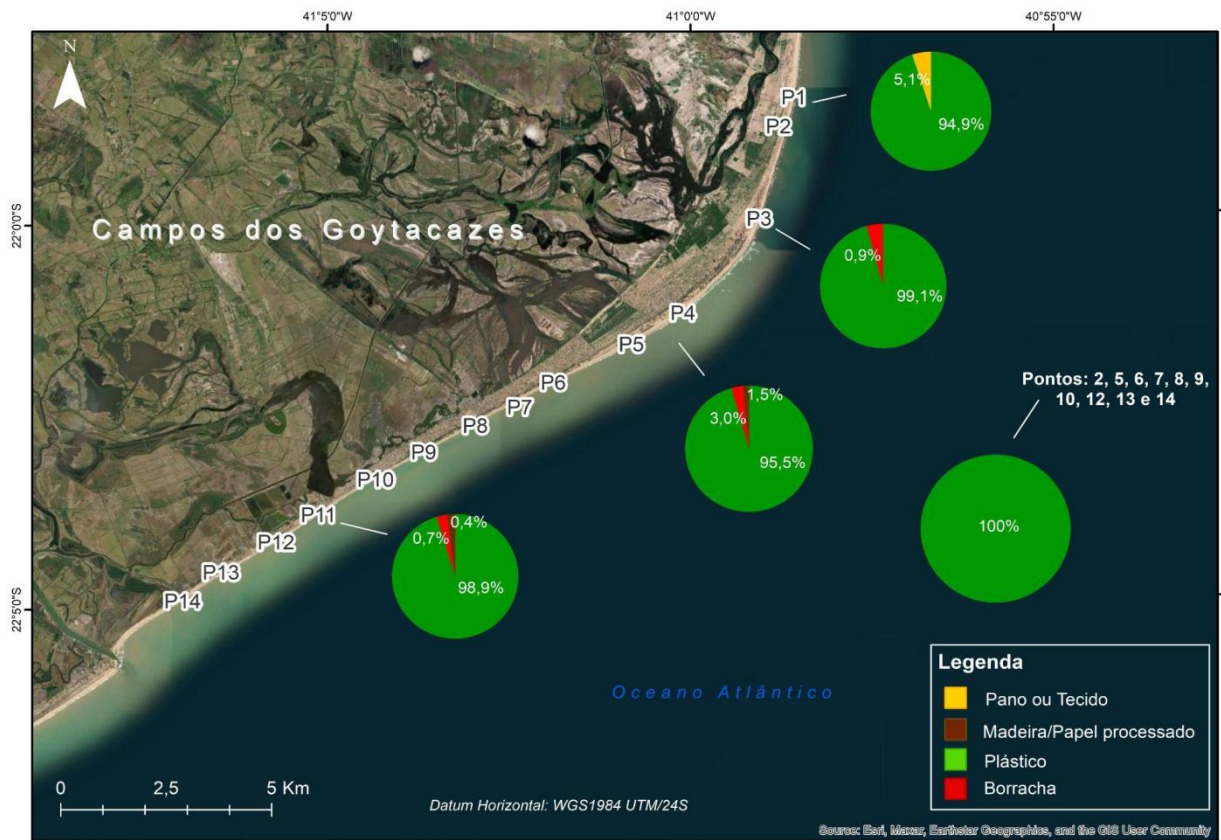
Segundo o Quadro 7, as tipologias que mais se destacaram foram: plástico rígido (33,20%); corda de plástico (35,62%); plástico espumado (15,06%). A alta porcentagem de plástico encontrada no ambiente é reflexo da sua larga utilização em atividades humanas, principalmente por ser resistente e por ter baixo custo. Devido à exposição ao ambiente, todos esses detritos passaram pelo processo de deterioração, fato esse que é resultado da predominância no ambiente e o percentual apresentado na tabela.

O plástico rígido vem de uma variedade de fontes, como garrafas PET, embalagens de comida, produtos de higiene e beleza, entre outros, oriundos do plástico. O plástico espumado, em sua condição original, poderia pertencer a tipologia de plástico rígido, mas sua composição pode ter sido alterada devido a exposição ao meio ambiente (NOAA, 2010.) Complementando a tipologia da corda de plástico, pode-se estabelecer também a tipologia de linha de pesca e iscas (classe dos plásticos) e pedaços de corda (classe do pano ou tecido), que teriam como utilidades em atividades em alto mar. É preciso reafirmar, como já assinalado no contexto locacional, que os usuários de praia e as embarcações que navegam no litoral contribuem diretamente e indiretamente no impacto desse ecossistema costeiro.

O estudo quantitativo de resíduos sólidos (detritos de praia) em Farol de São Thomé comprova que estes tipos de contaminantes são constituídos em mais de 98% por resíduos plásticos (Figura 11), semelhante ao que ocorre em várias outras praias do mundo inteiro. A contaminação dos ambientes costeiros por resíduos sólidos, em especial os plásticos, é um fato concreto e desafiador, que exigem esforços coletivos da sociedade e dos órgãos governamentais para uma reversão dos impactos causados.

Esses resíduos são de difícil degradação, ocasionando inúmeros danos ao ambiente por longos anos. Os equipamentos de pesca e detritos flutuantes (isopor, garrafas e pedaços de plástico) estão relacionados a praias com presença de desembocadura de rio, esse fato corrobora com a influência do Rio Paraíba do Sul ocasionando a deposição destes no ambiente marinho (COLOMBINI; CHELAZZI, 2003; SANTOS, 2008).

Figura 10. Mapa de distribuição dos detritos de praia coletados na Praia de Farol de São Tomé/RJ.



Fonte: Autoral

A praia de Farol de São Thomé é a única do município de Campos dos Goytacazes/RJ, portanto, tem um alto índice de procura pelos moradores da região. Ainda que seja frequentada assiduamente, não foram encontradas muitas quantidades de detritos de praia. Contudo, os resultados são influenciados pela própria hidrodinâmica da praia, que acaba dissipando os resíduos para praias adjacentes e para o fundo do oceano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos para o presente trabalho, é possível estabelecer que grande parte dos detritos de praia presentes na faixa de areia do Farol de São Thomé são constituídos de origem plástica (98,98%). Vale considerar que esses detritos são descartados a partir de atividades em alto mar e usuários de praia, que são influenciados pela hidrodinâmica oceânica.

A maioria dos detritos são compostos por diferentes fragmentos plásticos, utilizados em embalagens de comidas e bebidas, produtos de limpeza, higiene pessoal e beleza, itens de pesca e diversos tipos de embalagens plásticas, como já evidenciado. É importante frisar que dimensão e densidade desses detritos afirmam a permanência de longos períodos desses detritos no ecossistema. Com a coleta e análise das amostras ficou claro que o ambiente marinho é suscetível à acumulação de detritos que chegam de diversas fontes. Não existem barreiras para a poluição marinha, o que afeta não somente o município, estado ou país, e sim o mundo inteiro.

Salienta-se a necessidade e importância de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos, que atendam o que é proposto pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), contando com a participação de todos os atores sociais envolvidos e, de preferência agregando municípios integrantes de uma mesma bacia hidrográfica.

O município de Campos dos Goytacazes/RJ conta com o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (2015), sendo uma das metas propostas pelo PNGC. O Projeto tem como objetivo o uso adequado e ordenamento da orla, cumprindo com políticas ambientais e patrimoniais a fim de reduzir os impactos da ocupação e do uso da orla marítima (Bulhões et al. 2016). A partir desta realidade, torna-se importante a introdução de conscientização para a comunidade local sobre a escala do problema da contaminação desses ambientes por resíduos sólidos, sendo o debate necessário para tentar retroceder os impactos que podem vir a crescer de forma inadequada e desenfreada.

As consequências ambientais, estéticas e sobretudo os prejuízos econômicos com a redução de atrativos e com a limpeza dos ambientes são fatores determinantes na adoção de uma nova abordagem em relação aos detritos de praia, com intuito de buscar medidas preventivas para o ecossistema. No que tange a Educação Ambiental sua missão é tentar

sensibilizar de algum meio a forma cada indivíduo utiliza ou não o ambiente marinho, porque compreendemos que para a poluição marinha não existem fronteiras.

Por isso deve-se investir em um programa de Educação Ambiental, proporcionando atividades relacionadas à conscientização e preservação ambiental para a comunidade local, com a finalidade de propor campanhas de coleta seletiva para fins de reciclagem e mutirões de limpeza de praias. Entretanto, deve-se lembrar que isto não se restringe apenas em épocas sazonais, e sim em todas as épocas do ano.

Tende-se a acreditar que a partir dessas ações, há uma possibilidade de redução dos processos destrutivos que o ser humano vem causando ao meio ambiente. Nesta lógica, se não forem tomadas medidas para retroceder esse processo, o ambiente poderá se tornar cada vez mais vulnerável às ações nocivas do homem. Entende-se assim que com ações desta natureza, é possível realizar várias estratégias de contribuição para a sensibilização e conscientização no que tange a educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos - Classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. 77p. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso 20 jun. 2022.

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2016. 64p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2016>. Acesso 18 de Novembro, 2021.

ALAGOAS. **Decreto nº 84, de 23 de outubro de 1997**, dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais, nos Estados de Alagoas e Pernambuco, e dá outras providências. Brasília. 23 de out. 1997. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/images/stories/legislacao/Decreto_23_10_1997.pdf. Acesso 05 jan. 2021.

AMORIM, I. B. S.; BULHÕES, E. **Análise das condições sinóticas de eventos de ondas de tempestade no litoral Norte Fluminense**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 10, n. 1, p. 253-279, 2016.

ANGULO, R. J. **Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 10, p. 175-185, jul./dez. 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v10i0.3107>. Acesso em: junho de 2022.

BATISTA, B. C. D. **ANÁLISE DAS OPERAÇÕES COM EMBARCAÇÕES DE APOIO OFFSHORE NA BACIA DE CAMPOS - RJ**, Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Oceânica, Ufrj, Rio de Janeiro, 2005. 112p.

BETTINARDI, A. C. **“Lixo no Ambiente Marinho”** – uma abordagem no Ensino Fundamental. Curitiba, Monografia (Licenciatura em Biologia). Centro Universitário Campos de Andrade. 2009.

BEVILACQUA, A. V.; TIBÉRIO, C.K.; GONZALEZ, M. A. D. **Análises da influência do lixo marinho em uma comunidade tradicional caiçara, Ilha do Cardoso – SP**. São Paulo. Especialização (especialista em Gestão Ambiental). Centro Universitário Senac – Campus Jabaquara. 2011.

BERKES, F., FOLKE, C. **Linking social and ecological systems**. Management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Press, Cambridge. 1998.

BOMBANA, B.; MARCHESE, L. **As praias ao longo do tempo**. In: POLETTE, M.; BOMBANA, B.; LONGARETE, C.; CONDE, D. Praias: princípios e diretrizes para gestão. Itajaí: Autor e editor, 2022. 64p.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Institui o novo código florestal brasileiro**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-normaatualizada-pl.pdf>. Acesso 20 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual de educação para o consumo sustentável**. Brasília: MEC/MMA/IDEC. 160 p. 2005.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo código florestal brasileiro.

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. **Ecology of Sandy Shores**. Amsterdam: Elsevier, 1990. 327 p.

BULHÕES, E.; KLOTZ, S.K.V.; MOTA, I.S.A.; TAVARES, T. C.; SANGUEDO, J. B.; CIDADE, C.A.S. **Projeto de gestão integrada da orla marítima**. A experiência do município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Sociedade e Natureza, v. 28, n. 2, p. 285-300, 2016.

CASTRO, S. M.; ALMEIDA, J. R. **Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão / Dredging and environmental conflicts in classic and modern harbors: a revision**. Sociedade & Natureza, [S. l.], v. 24, n. 3, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/17200>. Acesso 14 jun. 2022.

COE, J.M.; ROGERS, D.B. **Marine Debris: sources, impacts and solutions**. New York, Springer-Verlag, 432p., 1997.

COLOMBINI, I.; L. CHELAZZI., **Influence of Marine Allochthonous input on sandy beach communities**. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 41: 115-159. 2003.

CONAMA, **Resolução nº 261, de 30 de Junho de 1999**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, dispõe sobre os parâmetros básicos para análise dos estágios

sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina, as diretrizes constantes no Anexo desta Resolução. Diário Oficial da União, DF, nº 750, 10 de fev. de 1993.

CONAMA, **Resolução nº 303, de 20 de Março de 2002**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, DF, 13 de maio de 2002.

CORCORAN, P.L.; BIESINGER, M.C.; GRIFI, M. **Plastics and beaches: a degrading relationship**. Marine Pollution Bulletin, v. 58, p. 80 – 84, 2009.

COSTA, M. F. et. al. **On the importance of size of plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot of a Brazilian beach**. Environmental Monitoring and Assessment , v. 168, p. 299-304, 2010.

COSTA, M. F. et al. **Poluição Marinha: Principais Aspectos**. Recife: Biblioteca Valdicea Alves, Crb-4/1260, 54 p. 2015.

D' ANTONIO, V. J. A. et al. **Análise Ecológica-Quantitativa do Microlixo de uma Praia de Santos (SP): Uma Presença Indesejável e Imperceptível nas Areias das Praias**. Revista Ceciliana. Santos (SP); v. 4, n. 1, p. 15-23, 2012.

DERRAIK, J.G.B. (2002) - **The pollution of the marine environment by plastic debris: a review**. Marine Pollution Bulletin, 44(9):842-852. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X02002205?via%3Dihub>. Acesso 07 jan 2021.

DEFEO, O., MCLACHLAN, A., SCHOEMAN, D.S., SCHLACHER, T.A., JONES, A., LASTRA, M., SCAPINI, F., **Threats to sandy beach ecosystems: A review**. Estuarine Coastal.; Shelf Science 81, 1-2. 2009.

DI BENEDITTO, A.P.M. **A pesca artesanal na costa norte do Rio de Janeiro**. Bioikos, 15 (2): 103-107. 2001.

DIEGUES, A. C. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Editora Ática, 1983.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Povos e Águas – Inventário de áreas úmidas brasileiras**. 2.ed. São Paulo. Nupaub/USP, p. 15-18. 2002.

ECYCLE. **Plástico representa mais de 95% do lixo de praias brasileiras**. 2018. Acesso em 27 de 07 de 2018, Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/38-no-mundo/6231-plastico-lixo-nas-praias-brasileiras-pesquisa.html>. Acesso 27 jun. 2022.

EDUARDO, T. A. WERNECK, C. P. ; BULHÕES, E . **A IMPORTÂNCIA DA ORLA DO FAROL DE SÃO THOMÉ PARA CAMPOS DOS GOYTACAZES E SUA INSERÇÃO NO PLANO DIRETOR**. Caderno de Estudos Geoambientais, v. 08, p. 5-16, 2017.

FERNANDES, L.P; SILVA; A.C.; JARDIM, L.P.; KEUNECKE, K.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. **Growth And recruitment of the atlantic sea bobshrimp, Xiphopenaeus Kroyeri**

(Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), onthecoastof Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. Crustaceana, 84 (12-13): 1465 -1480. 2011.

GARRISON, Tom. **Fundamentos de Oceanografia**. São Paulo, Cengage Learning. 2010.

HOEFEL, F. G. **Morfodinâmica de Praias Arenosas Oceâncias: uma revisão bibliográfica**. Editora da Univali. Itajaí, 92p. 1998.

KUBOTA, M. (1994) - **A Mechanism for the Accumulation of Floating Marine Debris North of Hawaii**. Journal of Physical Oceanography (ISSN: 0022-3670), 24(5):1059-1064. Disponível em: <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf>. Acesso 06 de jan 2021.

LAMEGO, A. R. **O Homem e a Restinga**. Serviço Gráfico do IBGE, 1946.

LOPES, A.P. **Territorialidades em conflito na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: estudo de caso dos conflitos entre os pescadores artesanais e o porto da Companhia Siderúrgica do Atlântico (Thyssen Krupp CSA)**. São Paulo. 109p. 2013. (Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo) Disponível em: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/Alessandra%20Pinheiro%20Lopes.pdf>. Acesso 7 jun. 2022.

LOZOYA, J. P. **As praias como Sistemas Socioecológicos**. In: POLETTE, M.; BOMBANA, B.; LONGARETE, C.; CONDE, D. Praias: princípios e diretrizes para gestão. Itajaí: Autor e editor, 64p. 2022.

MARTINS, M.C.B.S; BULHÕES, E.; GOMES, T.B. **A gestão costeira no Brasil e uma análise do Projeto Orla em um município do Norte Fluminense**. In: SOUTO, R.D (org.) Gestão Ambiental e Sustentabilidade em Áreas Costeiras e Marinhas: Conceitos e Práticas, Volume 2. Capítulo 18. p. 363-380. 2022.

MCGWYNNE, L., MCLACHLAN A., **Ecology and Management of Sandy Coasts**. Institute for Coastal Research, UPE, South Africa, Report, N° 30, 83pp. 1992.

MCLACHLAN, A., BROWN, A.C. **The Ecology of Sandy Shores**. Academic Press, Burlington, MA, USA, 373pp. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha**. Brasília: Fundação Bio-Rio, Sectam, Idema, SNE, 2002a. 72 p. CD-ROM.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA, 2002b. 404 p. (Série Biodiversidade, n. 5).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Cuidar das Zonas Úmidas: uma resposta às mudanças climáticas**. Versão e adaptação do texto da revista comemorativa do Dia Mundial das Zonas Úmidas 2010. 27 p. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso 15 maio 2022.

MUEHE, D. **Geomorfologia**. 2ed, cap. 6, pp. 291: 1994.

MUEHE, D. **O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação**. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S.B. (org). Geomorfologia do Brasil. Cap. 7. Ed. Bertrand Brasil. 1998.

NOAA, Marine Debris Program (org.). **NOAA Marine Debris Program: Marine Debris Monitoring and Assessment Project: Marine Debris Survey Photo Manual**. United States Of America: Sheavly Consultants, 7p. 2010. Disponível em: https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/photo_guide.pdf. Acesso em: 24 maio de 2022.

NOAA, Marine Debris Program (org.). **What are microplastics?**. 26 fev. 2021. Disponível em: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html>. Acesso 22 dez. 2020.

OLIVEIRA, P. C. BENEDITTO, A.P.M. BULHÕES, E. ZAPPES, A.C. **Artisanal fishery versus port activity in southern Brazil**. Ocean & Coastal Management, Vol. 129 p.49-57. 2016.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Década da Ciência Oceânica é lançada oficialmente no Brasil**. Brasil. 20 abril 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/125309-decada-da-ciencia-oceanica-e-lancada-oficialmente-no-brasil>. Acesso 05 jan. 2020.

PEA-BC – Programa de Educação Ambiental Bacia de Campos. **Bacia de Campos**. 23 jun. 2022. Disponível em: <http://pea-bc.ibp.org.br/index.php?view=bacia-campos>. Acesso 25 fev. 2022.

PGI – Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima de Campos dos Goytacazes. **Plano de Intervenção na Orla do Município de Campos dos Goytacazes**. Disponibilidade Restrita. 89p. 2015.

PINHO, U.F. **Caracterização dos estados de mar na Bacia de Campos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Coordenação dos Programas de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 137p. 2003.

PORTO DO AÇU. **Porto do Açú**. 2017. Disponível em: <https://portodoacu.com.br/sobre-o-porto/porto-do-acu/>. Acesso 20 maio de 2022.

RUSCHMANN, D. V. M. **Turismo e Planejamento Sustentável: A Proteção do Meio Ambiente**. 14. ed. São Paulo: Papirus Editora, v. 01. 199 p. 1999.

SAMPAIO, C.L.S. **Monitoramento da Atividade de Coleta de Organismos Ornamentais Marinhos na Cidade de Salvador**, Bahia, Brasil. Dissertação de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. 260p. 2006.

SANTOS, C. R. **A interface das políticas públicas com o processo de ocupação humana na área de preservação permanente: vegetação fixadora de dunas na Ilha de Santa Catarina, SC**. (Tese de Doutorado em Sociedade e Meio Ambiente). UFSC. Florianópolis. 388 p. 2001.

SANTOS, Isaac Rodrigues; BAPTISTA NETO, José Antônio; WALLNER-KERSANACH, Mônica. Resíduos Sólidos. In: BAPTISTA NETO, José Antônio; WALLNER-KERSANACH,

Mônica; PATCHINEELAM, Soraya Maia. **Poluição Marinha**. [S. l.]: Editora Interciência, cap. 11, p. 309-334. 2008.

SANTORO, F. et al. **Ocean Literacy for All - a toolkit**. Paris, France, IOC/UNESCO and UNESCO Venice Office, 136pp. 2018. (IOC Manuals and Guides, 80 Revised), (IOC/2017/MG/80rev.). Disponível em: <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1622>. Acesso 05 jan. 2021.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SLAVIN, C., GRAGE, A., CAMPBELL, M. **Linking social drivers of marine debris with actual marine debris on beaches**. Mar. Pollut. Bull. 64, 1580–1588. 2012.

SOARES, R. J. **Poluição ambiental das praias de Salvador – BA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

SOUZA, T.A; BULHÕES, E.; AMORIM, I.B.S. **Ondas de Tempestade na Costa Norte Fluminense**. Quaternary and Environmental Geosciences, Vol. 6 (02). pp. 10-17. 2015.

SHORT, A.D.; WRIGHT, L.D. **Physical variability of sandy beaches**. In: MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (eds), Sandy Beaches as Ecosystems. The Hague, D. W. Junk Publ, Port Elizabeth, South Africa, pp. 145-156. 1983.

SHORT, A. D. **Beach systems of the central Netherlands coast: processes, morphology and structural impacts in a storm driven multi-bar system**. Mar. Geol., 107(1-2):103-137. 1992.

TETT, P., SANDBERG, A., METTE, A. (Eds.). **Sustaining coastal zone systems**. Dunedin Academic Press, Edinburg. 2011.

UNEP. **Marine Litter: an analytical overview**. United Nations Environment Programme, 58 p, 2005.

VELOSO, V. G.; NEVES, G. **Praias Arenosas**. In: PEREIRA, R. C.; GOMES, A. S. (Orgs.). *Biologia Marinha*. 2ª ed., Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2009.

VIEIRA, M.C. ; RAMIRES, M. ; BARRELLA, W. **Deposição de detritos na praia de Santos e sua origem: proposta de aula prática para o ensino de ecologia de praias**. Unisanta Bioscience, v. 4, p. 119-126, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/418/435>. Acesso 05 julho de 2022.

WALKER, T., GRANT, J., ARCHAMBAULT, M.-C. **Accumulation of marine debris on an intertidal beach in an urban park (Halifax Harbour, Nova Scotia)**. Water Qual. Res. J. Canadá 41, 256–262. 2006.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. **Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia**. In: KOMAR, P.D. (ed.). *Handbook of Coastal Process and Erosion*. CRC Press, Boca Raton, 1983.

WWF - WWF BRASIL. **Brasil é o 4º país do mundo que gera mais lixo plástico.** 04. março 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico/>. Acesso em: dezembro 2020.

ZUJAR, J.O.; VILLALTA, I.V.; ROMERO, G.G. **El acceso de los estados al mar:** áreas costeras y cuencas marinas. In: VIVERO, J.L.S. (Org.) Los océanos. Medio ambiente, recursos y políticas marinas. Barcelona: Ediciones del Serbal. 2001.

APÊNDICE A – Ficha de Análise

geo
costeira

FICHA DE ANÁLISE - PROJETO DETRITOS DE PRAIAS

Local Favela de São Francisco Código da Amostra P1 Data 12/05/21

Analista Jayme Peso Inicial 3,104 Kg Peso dos Detritos 5,2 g

CLASSIFICAÇÃO POR TIPO E TAMANHO

Observe as tipologias de detritos descritas no **Manual de Identificação de Detritos de Praia**

A classificação por tamanho deve obedecer a seguinte legenda:

pequeno (< 2,5 cm) / **médio** (entre 2,5 e 10 cm) / **grande** (> 10 cm) / **muito grande** (> 1m)

CLASSE	TIPO	QTDE. DE FRAGMENTOS	TAMANHO DA MAIORIA DOS FRAGMENTOS	OBS.
P L Á S T I C O S	Plástico Rígido	6	6 (P)	
	Plástico Espumado	51	51 (P)	
	Filme Plástico	2	1 (P) 1 (G)	
	Embalagens de Comida			
	Garrafas de Bebida			
	Outros jarros / recipientes			
	Garrafas e tampas			
	Pontas de Charutos			
	Cigarros, Filtros de Cigarro			
	Isqueiros			
	Bolsa (filme)			
	Corde de plástico	16	16 (P)	
	Bóias e flutuadores			
	Linha de pesca e iscas			
	Copos			
	Canudos			
	Balões			
Produtos de cuidado pessoal				

	Pellets			
M E T A L	Latas de Alumínio			
	Latas de aerosol			
	Fragmentsos de Metal			
V I D R O S	Garrafas de Bebida			
	Potes			
	Fragmentsos de Vidro			
B O R R A C H A	Chinelos / sapatos			
	Luvas			
	Pneus			
	Fragmentsos de Borracha			
	Balões			
MADEIRA / PAPEL PROCESSAD O	Caixas de Papelão			
	Papel e Papelão			
	Sacolas de papel			
	Material de Construção			
PANO OU TECIDO	Confecções			
	Luvas			
	Toalhas / Trapos			
	Pedaços de Corda	4	3(P) 1(G)	
	Peças de Tecido			

- Outras observações relevantes sobre a análise devem ser descritas no verso da folha

Projeto Lixo na Praia

Ponto P1

Data: 04/05/21

Hora: 13:28

Equipe: _____

Coordenadas

21° 58', 24,3"

40° 58', 35,46"

Observações

tempo bom, ventos nor-

deste

ANEXO A – Marine Debris Survey Photo Manual (NOAA, 2010)



NOAA Marine Debris Program

Marine Debris Monitoring and Assessment Project

Marine Debris Survey Photo Manual

Plastic Manual de Identificação de Detritos de Praia

Plastic fragments will have a similar texture to their original condition, but may be more deteriorated due to exposure to the environment. Polystyrene (PS) can be hard or foamed, but may change with exposure to the environment. Pieces of plastic film or sheeting can be found shredded into strips.

Hard Plastic:



Foamed Plastic:



Plastic Film:



Plastic Film:



Food wrappers come in a variety of types and sizes. Food packaging can be made of polypropylene (PP), polystyrene (PS), or polyethylene (PE). Food wrappers are distinguished from plastic films by identifiable labels.



Beverage bottles for soft drinks, water, juice, sports drinks, and beer. Made in a variety of sizes (e.g. 6 oz. to 2 L), colors vary (translucent, green, brown, light blue, etc.). Usually made of polyethylene terephthalate (PET or can be made of PETE).



Other jugs/containers include a variety of packaging types ranging from the common milk jug to a food container to an oil lube bottle to cleaner bottle to a 5-gallon bucket. Most are made of polyethylene.



Prepared by Steavly Consultants for NOAA, 2010

www.MarineDebris.noaa.gov



Bottle & container caps come in various sizes and colors. Caps and closures for beverage bottles are usually made of polypropylene (PP) and high density polyethylene (HDPE) with other container lids being made of low density polyethylene (LDPE) or linear LDPE (LLDPE).



Cigar tips are provided on a few brands of cigars and are considered disposable filters.



Cigarettes/cigarette filters can be hard or fibrous (both are made of a synthetic polymer – cellulose acetate); some cigarettes may not have filters and are composed of only tobacco and paper.

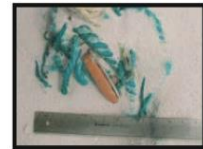
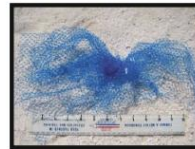


Disposable cigarette lighters have a casing made of a rigid plastic (usually with a metal top). May or may not contain fluids.



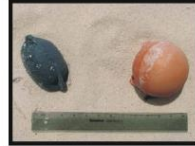
Bags (film) used for dry cleaning, newspapers, bread, frozen foods, bulk ice, fresh produce, household garbage, etc. Bags are usually made of HDPE or LDPE

Plastic rope & small net pieces are composed of synthetic material rather than cloth or fabric. Net pieces can be distinguished from rope pieces if knots are present. Plastic rope and net is composed of polypropylene and/or nylon.

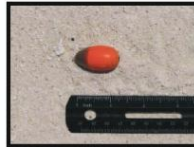


www.MarineDebris.noaa.gov

Buoys & floats are usually associated with fishing and boating activities. A buoy floats at the surface and is moored to the bottom. Floats (some are also called bobbers) can 'float' at various depths or rest at the surface. These come in various sizes, shapes and colors. Most mooring buoys are made from HDPE. Rope floats are made of compression molded polyvinyl chloride (PVC). Some floats can be made of rigid polystyrene (PS-foamed plastic).



Fishing line & lures can be found in a variety of forms based on fishing type. Fishing lures come in a variety of shapes, sizes and materials dependent on their function. Modern types are made of plastic with metal hooks and eyes for line. Fishing line types are mostly available in three varieties – monofilament, braided and fluorocarbon. Fishing line is usually made of nylon or PET/PETE, with monofilament being the most popular.



Cups (including polystyrene) are usually made of either PP or foamed plastic / PS. However, some cups have been made of HDPE and PET, with most paper cups being coated with a plastic film.



Straws come in various sizes ranging from shorter ones (~ 4 inches) used in cocktail drinks to a variety of beverage types (~8-10 inches). Straws that are made of paper will deteriorate faster, even if wax-coated. Straws found on the beach or floating on the water will most likely be made of polypropylene (PP).



Balloons (mylar balloons) have a seam and are made of a metal (foil) coated plastic such as polyethylene or nylon.



facebook.com/NOAMarineDebris



@NOAAdbris



marinedebrisblog.wordpress.com

www.MarineDebris.noaa.gov

Personal care products is a very broad plastic debris category. This includes various products including health and beauty aids ranging from deodorants (usually with a roller-ball applicator as most aerosol containers are made of metal) to suntan or body lotion bottles to combs/brushes to toothbrushes. This debris can be "left" at the beach or is deposited from storm water drainage or washed in from offshore sources. This debris is usually made of polypropylenes and polyethylenes (including HDPE).



Pellets (for use in pelagic and microdebris analysis) Resin pellets are raw plastic material used to produce plastic products. They come in a variety of basic shapes (e.g. round, cylindrical, ovoid), can be translucent or may be in color, but are usually white, black or clear. Once the pellets have been exposed to the environment, their color will change. Most pellets are less than 5 mm in size.



Metal



Aluminum/tin cans are used for beverages (sodas, juice, beer) and food stuffs. Exposure to the environment will cause these containers to deteriorate – aluminum cans become brittle over time and collapse. If dumped at sea, they will most likely sink out before being deposited on the shore. Tin cans can rust when exposed to the environment. These are usually associated with household trash, but larger cans (6 inch diameters or larger) are usually related to ship galley food products.



Aerosol cans have an outer shell of metal (aluminum or steel) and compressed contents. The spray valve will be made of plastic and the cap is also usually plastic. The spray valve and cap will most likely not be attached to the canister.



Metal fragments can vary in size and may be located with a metal detector. Metal pieces that have been exposed to the environment may rust depending upon their material.

Glass



Beverage bottles are used for sodas, water, liquor, beer, and wine and come in assorted colors (clear, green, brown, blue, and other colors). Most glass beverage bottles have metal caps.



Jars for condiments and other foods can be made of glass. This type of debris is usually associated with household waste (land) or galley waste (ocean). The lids are usually metal. If these are dumped at sea without their lid, they most likely will sink.



Glass fragments care should be taken in collecting this debris. Use gloves and/or use a slotted scoop to remove pieces of glass.

Rubber

Flip-flops/shoes found as debris may consist of the entire article or part of it, such as the bottom of a flip flop or the sole of a shoe. Shoes may be made of leather, canvas or nylon. Boots used for fishing operations and are usually rubber with heavy soles and steel toes.



Gloves are used for numerous water-related activities (both recreationally and commercially). Work gloves used for fishing may be made of natural rubber latex, Nitrile (synthetic rubber compound), neoprene (polychloroprene), polyvinyl alcohol (PVA), polyvinyl chloride (PVC), polyurethane (PUR), or butyl rubber (synthetic). NOTE: In some geographic areas, evidence of sea turtles attempting to feed on discarded gloves can be seen with diamond-shaped bites in the gloves.



[facebook.com/NOAMarineDebris](https://www.facebook.com/NOAMarineDebris)



@NOAadebris



marinedebrisblog.wordpress.com

www.MarineDebris.noaa.gov



Tires can come in various sizes (trucks, cars, trailer, bicycle, recreational vehicles, lawn mower, etc.) and may have the wheel rim still attached (metal), hub cap (metal) covering lug nuts (metal). If an inner tube is found, it will be made of rubber but will be from a much dated vehicle as current styles do not use inner tubes.



Rubber fragments may not feel like "rubber" due to their degradation when exposed to the environment. Due to oxidation, rubber may even feel brittle.



Balloons are traditionally made of a liquid rubber (natural latex). NOTE: Most toy balloons are made of natural latex, but some are made from a synthetic polymer and are therefore considered plastic.

Processed lumber/paper



Cardboard cartons will begin to deteriorate the longer they are exposed to the environment. They absorb moisture and the layers that form the walls will start to fall apart, resulting in the box collapsing. The longer the cardboard carton is exposed, the faster it will deteriorate.



Paper & cardboard will consist of newspapers, magazines and books that may have been left on the beach or have been blown onto the beach or into the water. Cardboard might be left behind as packaging for a case of beer cans or allowed to be blown onto a beach from a waste bin. Both materials will most likely be deteriorated due to exposure to the environment.



Paper bags may have been left behind by a beach-user or allowed to blow on the beach or into the water. These may be the result of fast food that was consumed near or on the beach. The bags will begin to deteriorate the longer they are exposed to the environment. As bags absorb moisture the paper will fall apart.



Building material may include a variety of material types depending upon the use and source. Plywood and lumber pieces can float and will be carried to other areas by the wind and waves. Other potential types of building materials could include PVC piping (polyvinyl chloride), rebar (metal) and polystyrene insulation.

Cloth/fabric



Clothing is usually left behind (lost) by beach goers or fishermen. Shorts, tops and often underwear have been collected.



Gloves (non-rubber) made of fabrics are most likely not used on boats or fishing activities.



Towels/rags have various sources based on usage. Towels are usually left behind by beach goers and rags might be used on boats for working with equipment and maintenance (cleaning) activities



Rope/net pieces that are not made of nylon can be identified by a "softer" feel in most cases. Natural rope material can also be tested using the flame of a lighter where the synthetic rope will melt when exposed to the rope fibers, natural fibers will ignite (provided they are relatively dry). Large (very thick) natural ropes are often used as mooring lines for ships when in port.

Fabric pieces are identified when the original object is no longer distinguishable due to deterioration. Fabric pieces usually tear when pulled on.



[facebook.com/NOAMarineDebris](https://www.facebook.com/NOAMarineDebris)



@NOAadebris



marinedebrisblog.wordpress.com