



T R A B A L H O 25

LIXO NO MAR: LEVANTAMENTO DO MACRO RESÍDUO SÓLIDO NAS PRAIAS DA BICA NA ILHA DO GOVERNADOR (RJ) E ABRAÃO NA ILHA GRANDE (RJ)

Leticia Silva Pozzi

Brunna Tomaino de Souza

Cássia de Oliveira Farias

Cláudia Hamacher

Debora Cassuce

Igor da Costa Leôncio

Jeferson Castro Xavier

Manoela Barbosa de Oliveira

Michelle Passos Araújo

RESUMO: Os grandes volumes de resíduos utilizados sem uma gestão pública correta, acarretam em descartes indevidos, que chegam aos oceanos, ilhas e praias, colocando em risco serviços ecossistêmicos fornecidos. O presente trabalho avaliou o lixo no mar entre as praias da Bica na ilha do Governador e Abraão na Ilha Grande, com a metodologia do National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), adaptada para cada região. As coletas foram mensais, realizadas no período do verão e a passagem dele (Dezembro 2023 – abril 2024). Ao longo do estudo, foram registrados na praia da Bica um total de 10.376 itens de lixo marinho, com peso total de 27.178,42 gramas. Já na praia do Abraão, foram recolhidos 1.856 itens de lixo marinho, totalizando 19.123,54 gramas. Observou-se que a quantidade de itens encontrados na praia do Abraão foi significativamente menor que na praia da Bica, o que era esperado devido às diferenças no uso e ocupação das áreas. A Ilha do Governador, onde está localizada a praia da Bica, é uma região urbanizada, situada na Baía de Guanabara, conhecida por seu alto nível de poluição. Em contraste, a Ilha Grande, onde está a praia do

Abraão, possui baixa urbanização e é caracterizada por seu perfil turístico. A poluição marinha constante da baía de Guanabara, alimentada por rios poluídos e correntes que trazem lixos flutuantes de baixa densidade, tende a ser um dos principais fatores de contribuição para os altos níveis de resíduos sólidos, principalmente plásticos na praia da Bica. A praia do Abraão por ser turística, bares e restaurantes utilizam da areia um local para acomodar seus clientes, onde muitos acabam deixando seus lixos nas areias, criando um acúmulo de resíduos sólidos específicos nessa área, como as bitucas de cigarro.

PALAVRAS-CHAVES: Descarte de resíduos, plástico, poluição marinha.

INTRODUÇÃO

Frente aos desafios encontrados sobre a importância da redução do lixo no mar no mundo moderno, temos o desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica. Como resultado, a produção de resíduos sólidos, especialmente nos grandes centros urbanos, aumenta tanto em volume como em variedade (Gouveia, 2012). Após ser descartado, o lixo pode ter uma série de destinos e segue um longo percurso: uma parte vai parar em lixões e aterros, onde ficam expostos e liberam uma série de gases poluentes; outra parte vai para as ruas, entupindo bueiros e provocando enchentes; e uma boa parte vai para os oceanos. Uma vez que entram no ambiente marinho, os resíduos não encontram fronteiras, sendo levados por correntes e se acumulando em diversos locais. A identificação da fonte dos resíduos para o mar favorece a discussão e o reconhecimento de medidas que possam ajudar a minimizar ou eliminar sua entrada nesse ambiente (FRANÇA, 2019).

A preocupação global com a preservação da vida humana frente aos desequilíbrios nos ecossistemas está aumentando pela sua urgência. Apesar da existência de certas leis, o problema ainda persiste na falta de efetividade na sua aplicação e uma gestão mais eficaz. O consumo desenfreado serve de combustível, alimentando a produção industrial em níveis crescentes, gerando uma multiplicação de resíduos, onde muitos não têm destino adequado. Ao longo dos séculos, as necessidades humanas foram mudando, onde o sistema capitalista impulsiona um ciclo de consumo rápido, induzindo a substituição de produtos por modelos mais recentes, resultando em um ciclo acelerado de produção, compra e descarte.

Estima-se que cerca de 60-80% - em algumas regiões até 95% - de todo o lixo encontrado no ambiente marinho seja composto por plástico. A proporção de lixo plástico nos oceanos aumenta com a distância em relação às áreas de origem, pois são mais facilmente transportados que os materiais mais densos (como os vidros e metais); também, porque possuem um tempo maior para a decomposição quando comparado a outros materiais de baixa densidade (como papel e tecidos) (Ryan et al., 2009).

Este trabalho se insere no contexto do Subprojeto Entre rios, ilhas e baías: Marés de ações participativas para o enfrentamento da poluição marinha no estado do Rio de Janeiro, que contempla dentre seus múltiplos objetivos e área de estudo, o diagnóstico de duas ilhas do litoral do Rio de Janeiro, o que tange ao monitoramento de lixo no mar.

Estudar os resíduos sólidos desses dois lugares elucidaram a ideia de como o lixo impacta cada região de formas diferentes ou parecidas. A Baía de Guanabara há anos é muito conhecida pela poluição, então espera-se das análises, quantidades significativas de lixo na Ilha do Governador, porém a Baía da Ilha Grande conhecida por suas águas cristalinas, para muitos é uma surpresa ao ver que também enfrenta problemas relacionados ao lixo no mar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Realizar um levantamento quali-quantitativo de lixo no mar nas praias da Bica (Ilha do Governador) e Abraão (Ilha Grande), a partir da metodologia do NOAA e IUCN, a fim de contribuir para um diagnóstico ambiental de lixo no mar do Estado do Rio de Janeiro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar quantitativamente o material coletado na praia da Bica e sua composição.
- Analisar quantitativamente o material coletado na praia do Abraão e sua composição.
- Calcular o índice de costa limpa em cada praia do estudo com o método Clean-Coast Index (Alkalay et al., 2007).

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada em duas Ilhas costeiras, Ilha do Governador e Ilha Grande, nas praias da Bica e de Abraão, respectivamente. A escolha da área de estudo se deu com base nos diferentes processos de uso e ocupação, além da influência do aporte urbano da Baía de Guanabara no despejo de macrolixo no mar, enquanto, na Baía da ilha grande, o turismo e a ocupação comercial seguem como potenciais agentes da poluição marinha.

PRAIA DA BICA - Ilha do Governador, Rio de Janeiro.

Possui uma extensão de 890 metros de areia e é limitada a leste pelo Morro do Matoso e a oeste por um píer. Esta praia apresenta um perfil bastante antropizado e de baixa dinâmica característico de fundo de baía. Os perfis topográficos de praia mostram uma variação na largura de apenas 5 metros (50 m no verão e 45 m no inverno), e morfologia semelhante entre as estações, com berma no pós-praia e frente de praia com 12° de inclinação. Figura 1.

Figura 1: Mapa indicando a localização da praia da Bica.

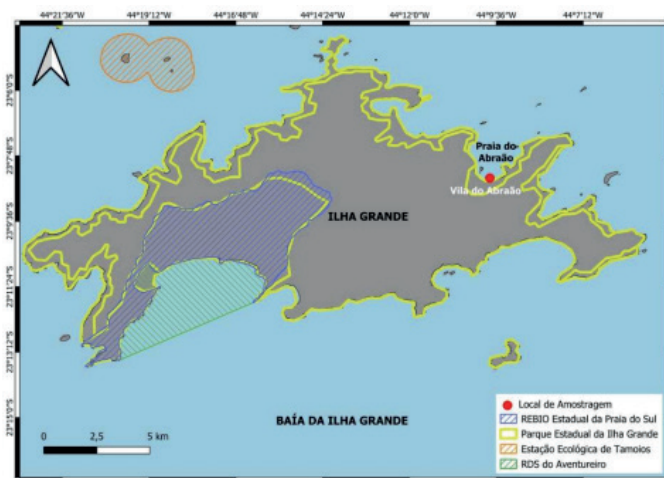


Autora (2024).

PRAIA DO ABRAÃO - Ilha Grande, Rio de Janeiro.

Possui uma extensão de 2,2 km e é caracterizada por uma linha de costa bastante recortada, bordejada por um extenso domínio montanhoso escarpado e marcada por costões rochosos que se intercalam com estreitas planícies costeiras. Apresenta os seguintes atributos naturais: Costão Rochoso, Praia, Planície de Maré e Estuário. Figura 2.

Figura 2: Mapa indicando a localização da praia do Abraão.



Autora (2024).

METODOLOGIA

O devido estudo é baseado na metodologia do NOAA e IUCN, onde foram coletados macro resíduos sólidos, para a realização do levantamento do lixo no mar nas praias da Bica (Ilha do Governador) e Abraão (Ilha Grande). As praias escolhidas no estudo possuem dimensões maiores de 100m, e ambas estão localizadas em feições de Ilhas, com distintos níveis de uso e ocupação do território. As coletas foram realizadas mensalmente, e tiveram início em dezembro de 2023 até abril de 2024. O planejamento da coleta de dados envolveu o acompanhamento da tábua de maré para que as coletas fossem realizadas em maré baixa ou vazante em regime de maré de sizígia.

Para ter uma melhor aplicação da metodologia, foi feita uma adaptação da mesma nas duas praias. Por possuírem muitos obstáculos na areia (como estacas de vôlei e canoas havaianas), foram definidas então, seções de 100m nos locais onde possuíam maior área livre, com posterior sorteio dos quadrantes. Com cenário ideal para a coleta, também foi preciso chegar antes das companhias de limpeza do local, para delimitar e realizar a amostragem das áreas.

Na definição da área da coleta, de acordo com a metodologia, a praia foi dividida em 4 seções ao longo 100 metros de extensão de areia paralelo à água, as quais foram aleatoriamente sorteadas e feita a retirada de todo resíduo sólido da superfície. Cada seção possui 5 metros de largura e o comprimento perpendicular à água, de acordo com a extensão da faixa da areia. Totalizando 20 possibilidades

Outro método utilizado no estudo foi o Clean Coast Index (CCI), desenvolvido por Alkalay et al. (2007), que consiste em quantificar o número de itens plásticos encontrados na área amostrada da praia, assim, sendo possível obter um valor comparável a outras localidades. Para se obter o CCI é necessário saber a densidade de plástico encontrada nos quadrantes, da seguinte forma:

$$Dp: \frac{n \text{ de itens de plástico}}{m^2 \text{ do quadrante}}$$

Com a densidade dos plásticos, o CCI é calculado através da fórmula:

$$CCI: Dp \times K$$

Onde Dp é a densidade de itens plásticos e K, o coeficiente de correção (K = 20). Os resultados do CCI são interpretados da seguinte forma:

1. 0–2: muito limpo – não são observados resíduos plásticos na região costeira;
2. 2–5: limpo – não são observados resíduos plásticos em grande parte da região costeira;
3. 5–10: moderado – são observados alguns resíduos plásticos na região costeira;
4. 10–20: sujo – são observados muitos resíduos plásticos na região costeira;
5. 20+: extremamente sujo – observa-se a região costeira coberta por resíduos plásticos (Alkalay et al., 2007). Por se tratar de 4 quadrantes coletados por mês de coleta em cada praia, foi feita a média de itens plásticos por quadrante sobre o m² do quadrante.

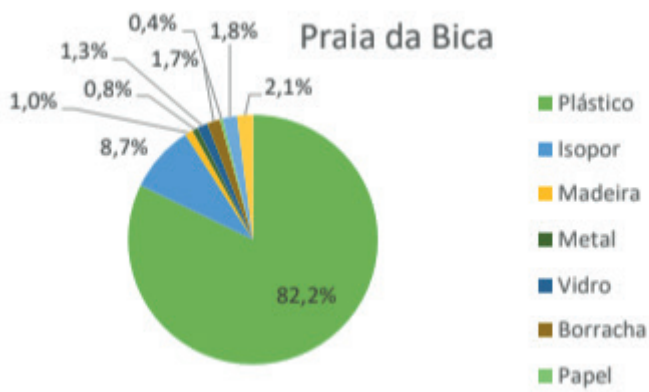
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do estudo, foi encontrado na praia da Bica um total de 10.376 itens de lixo marinho com peso total 27,18 kg. Na praia do Abraão foi recolhido um total de 1.856 itens de lixo marinho com o peso 19,12 kg, e notavelmente a quantidade de itens encontrados foi inferior ao da praia da Bica. Isso se deu por serem praias com diferentes tipos de uso, localização e condições de circulação oceânica, o que faz a praia da Bica ser muito poluída.

O lixo marinho de acordo com sua composição foi classificado em nove categorias: plástico, isopor, madeira, metal, vidro, borracha, papel, material de construção e outros. Dentro da categoria de outros, temos aqueles lixos encontrados em menores quantidades ou que não são possíveis de serem identificados como: parafinas, tecidos, carvão, material hospitalar, etc. Durante o estudo, foi verificado que o plástico continua sendo responsável pela maior parte de lixo marinho encontrado.

Dos lixos marinhos encontrados na praia da Bica, observa-se uma quantidade significativa de plástico nos demais tipos de lixos. Figura 6.

Figura 6: quantidade de itens de cada categoria na praia da Bica.



Autora (2024).

E dentro da categoria de plástico o que se predomina são os lixos fragmentados, de embalagens e pedaços de plástico rígidos variados. Na tabela abaixo estão os tipos de plásticos mais encontrados durante as coletas. Figura 7.

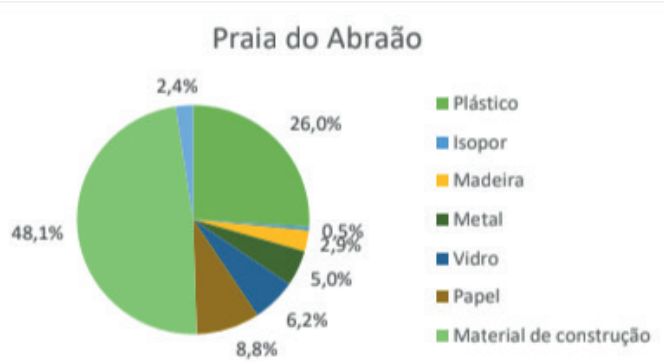
Figura 7: Tipos de lixo e quantidade de itens encontrado em cada mês na praia da Bica

Tipo de plástico	Praia da Bica				
	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Bituca	30	112	*	44	78
Canudo	29	340	*	224	350
Copo	17	28	*	176	8
Embalagens	36	452	*	468	224
Garrafa	1	12	*	60	2
Plástico rígido	112	948	*	292	702
Tampinha	60	428	*	620	140
Tubo de droga	13	104	*	48	34
Total	298	2424		1932	1538

Autora (2024).

Na praia do Abraão, percebe-se que a quantidade e densidade de lixo retirado, corresponde na sua maior parte a itens de plástico e construção compostos por tipos cerâmica ou brita. Figura 8.

Figura 8: quantidade de itens de cada categoria na praia do Abraão.



Autora (2024).

Fragmentos de vidro também chamam atenção pela quantidade, indicando a possível causa ser os bares e restaurantes que oferecem bebidas em garrafas desse material. Figura 9.

Figura 9: Tipos de lixo e quantidade de itens encontrado em cada mês na praia do Abraão.

Tipo de lixo marinho	Praia do Abraão				
	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Plástico	115	*	173	128	67
Isopor	1	*	2	7	
Madeira	9	*	13	20	12
Metal	27	*	34	14	18
Vidro	33	*	19	44	19
Borracha		*			
Papel	63	*	31	19	51
Material de construção	76	*	128	296	392
Outros	24	*	11	3	7
Total	348		411	531	566

Autora (2024).

Durante o estudo, foi verificado que o plástico continua sendo responsável pela maior parte de lixo marinho encontrado. O plástico além de ser leve comparado a outros tipos de lixo, também tem um elevado tempo de degradação, o que facilita na sua flutuabilidade que permite seu transporte pela ação da água e do vento. Na praia do Abraão, além do plástico, a maior parte do lixo é composto por restos de construções descartados na areia. Esses materiais, tal como os demais, resultam de atividades relacionadas à crescente demanda turística local e a ineficiência do poder público na remoção (Macedo et al., 2019). O acúmulo de lixo aumenta consideravelmente devido ao aumento do turismo no verão, quando chegam turistas de diversas partes do Brasil e do mundo (Macedo et al., 2019). No mês de abril em Abraão, houve um aumento significativo de material de construção, o que pode indicar que as obras locais tiveram uma pausa ou diminuição no período de dezembro a fevereiro devido às grandes festas e a época de férias quando a ilha recebe mais turistas. Já o plástico teve uma queda no mês de abril, podendo ser consequência do início da baixa temporada e também período com menos chuvas.

Na praia da Bica 82,2% do lixo marinho é composto por vários tipos de plástico, e a quantidade de lixo encontrado não condiz com o nível de uso da mesma, percebe-se que há uma tendência de transporte do lixo na Baía de Guanabara devido sua circulação oceânica, fazendo com que a maior parte do lixo na praia da Bica seja proveniente de vazadouros de lixo localizados às margens da baía ou próximos aos rios contribuintes da bacia que chegam até a praia da Bica pelas correntes. Além de ser um problema ambiental, também é social. A carência de habitação para a população de baixa renda resulta na ocupação espontânea de áreas inadequadas à urbanização: encostas íngremes, margens de rios e áreas inundáveis. Como exemplo, o complexo da maré, que fica localizado ao lado do canal do fundão, um dos lugares mais poluídos da Baía de Guanabara e que influencia no transporte para a praia da Bica (Malta, 2005).

Por um longo período, não havia um índice que permitisse, com critérios técnicos adequados, avaliar o nível de limpeza ou sujeira de uma praia. As avaliações anteriores sobre o lixo nas praias não possibilitam mensurar com precisão o estado de limpeza. Visando atender tal lacuna na obtenção de tão importante informação e desenvolver uma ferramenta de gestão costeira quanto à poluição por plástico, Alkalay et al. (2007) desenvolveram o método Clean Coast Index (CCI) que foi utilizado no estudo. Obtendo esses resultados da figura 10.

Figura 10: Classificação pelo CCI.

Praia Bica	Dp	CCI	Classificação	Praia Abraão	Dp	CCI	Classificação
Dez	1,7	34	Extremamente Sujo	Dez	0,3	6	Moderado
Jan	9,8	196	Extremamente Sujo	Fev	0,5	10	Moderado
Mar	9,3	186	Extremamente Sujo	Mar	0,4	8	Moderado
Abr	7,4	148	Extremamente Sujo	Abr	0,2	4	Limpo

Autora (2024).

A quantidade de itens por m2 na praia da Bica é consideravelmente maior do que na praia do Abraão, resultando na classificação de extremamente suja segundo o índice CCI. Ela enfrenta uma crise ambiental, com níveis extremamente altos de poluição plástica ao longo de todo o período analisado. A situação é crítica e exige intervenções imediatas. Percebe-se em Abraão que a classificação moderada se restringe aos meses de verão, de maior atividade turística, remontando a influência dessa atividade no que tange ao lixo marinho da praia. Já no mês de abril, não são observados resíduos plásticos em grande parte da região costeira. Embora a praia do Abraão seja considerada moderada, é crucial estar atento ao aumento de lixo que pode ocorrer em um futuro próximo e requer atenção durante os meses de maior turismo para evitar a degradação.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados, observa-se que a maior parte do lixo encontrado na praia da Bica é proveniente da poluição na Baía de Guanabara, que transporta diversos tipos de resíduos de locais mais distantes, por conta de condições oceanográficas como a maré, ventos e correntes. E também por se tratar de um estudo no período de verão, vale lembrar que as vazões do rio são maiores devido à época de chuvas intensas, o que acarreta um transporte mais volumoso de lixo. Apesar da companhia de limpeza comlurb ter informado que faz a coleta todos os dias pontualmente, não foi notada sua presença em todas as coletas realizadas, o que também teve que ser levado em consideração no estudo. Já na praia do Abraão desde a primeira coleta, foi constatado que a maior parte do lixo encontrado é proveniente de construções e de plásticos. A grande quantidade de entulho de obras é alarmante e reflete a ineficiência do poder público na remoção adequada e na fiscalização. Além disso, os frequentadores da praia e os bares e restaurantes que utilizam a faixa de areia para acomodar seus clientes também contribuem, em certa medida, para a poluição local.

O Índice de Costa Limpa, ajudou o estudo a monitorar e avaliar a qualidade ambiental das praias, especialmente no que diz respeito à poluição plástica. No caso da praia da Bica, o CCI revela que a poluição atingiu níveis alarmantes, com a quantidade de resíduos ultrapassando várias vezes os valores considerados como “extremamente sujos”, o que indica uma situação de grande preocupação ambiental.

Na praia do Abraão, embora no mês de abril tenha sido classificada como “limpa”, ainda não alcança o padrão de “muito limpa”. Isso é um ponto relevante, pois a região é altamente turística, que geralmente implica uma maior vigilância e investimentos para manter a limpeza e a conservação do ambiente. Assim, apesar de uma classificação “limpa”, a praia do Abraão ainda precisa de mais atenção para atingir níveis ideais de conservação.

A comparação entre as praias de ilhas demonstra a importância de ações contínuas de gestão ambiental, tratamento de resíduos e políticas públicas, focadas na redução do lixo no mar, principalmente do uso de plásticos descartáveis, conscientização da comunidade local e dos turistas e o descarte correto. Entender a dinâmica das correntes e suas contribuições para o acúmulo de lixo são cruciais para desenvolver iniciativas de limpeza e prevenção mais eficazes nos pontos mais críticos que transportam todos os dias lixos flutuantes e a geração de mais dados sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

ALKALAY, R.; PASTERNAK, G; ZASK, A. **Cleancoast index – a new approach for beach cleanliness assessment**. Ocean & Coastal Management, v. 50, p. 352 – 362, 2007.

FRANÇA, André Luiz Felisberto. **Plano de combate ao lixo no mar**. Agenda nacional de qualidade ambiental urbana: Ministério do meio ambiente, Brasília - DF, v. fase 1, 2019.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciência & Saúde Coletiva, 17(6):1503- 1510, 2012, Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo 455. 01246-903 São Paulo, ano 2012.

MACEDO, Andrea; SILVA, André; MADUREIRA, Emanuelle; DINIZ, Lorena; PINHEIRO, Ana Beatriz. **Poluição por resíduos sólidos em praias da Baía da Ilha Grande: Angra dos Reis e Paraty (RJ)**. Revista de Geografia e Etnociências, v. 1, n.2. 2019.

MALTA, Fernanda Siqueira. **ESTUDO DE CORRENTES DE MARÉ DO COMPLEXO ESTUARINO DA BAÍA DE GUANABARA** - RJ. 2005. Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

RYAN, P. G.; MOORE, C. J.; VAN FRANEKER, J. A.; MOLONEY, C. L. **Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment**. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 364, p. 1999-2012, 2009