

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE MICROPLÁSTICO NA PRAIA DO JABAQUARA, PARATY – RJ.

Lauren Oliveira da Silva¹
André Luiz Carvalho da Silva²

INTRODUÇÃO

O plástico é parte integrante do nosso cotidiano, com uma estimativa de uso global de até 5 trilhões de sacolas plásticas no mundo todos os anos, de acordo com a United Nations Environment Programme (UNEP). Estima-se que anualmente cerca de 4 a 12 milhões de toneladas de plásticos vão direto para o oceano e que até 2050 essa quantidade possivelmente ultrapassará o número de peixes no ambiente marinho (Barcelo, 2020). A poluição por plástico é um problema global e onipresente, com a presença deste material se expandindo para além do seu propósito original, especialmente no caso dos microplásticos. Os microplásticos são definidos como plásticos com dimensões inferiores a 5 milímetros (GESAMP, 2019). Microplásticos foram detectados em diversos ambientes, incluindo o marinho (Coyle et al., 2020), sedimentos de praia (Castro et al., 2020), sal de cozinha (Di Fiore et al., 2023), açúcar (Afrin et al., 2022), leite materno (Regusa et al., 2022), fezes humanas (Ho et al., 2022), animais e aves marinhas (Navarro et al., 2023), entre outros.

Deste modo, o presente trabalho objetiva investigar a presença de microplásticos na praia do Jabaquara, situada no município de Paraty – Rio de Janeiro (Figura 1). Essa área integra uma região conhecida como “Costa Verde”, que possui uma grande relevância turística, pesqueira e industrial. O litoral de Jabaquara é limitado a noroeste pela vegetação de manguezal e a sudeste pelo rio Perequê-Açu (Pinheiro et al., 2021). A praia recebe um grande número de pessoas devido a proximidade com o Centro Histórico, principalmente nos meses de férias escolares e durante o Carnaval. A praia possui uma extensão de 1,2 km e caracteriza-se como uma praia de baixa energia, localizada dentro da baía de Paraty (Pinheiro et al., 2021).

Os microplásticos podem ser classificados, com base em sua origem, em primário ou secundário: (1) os microplásticos primários são aqueles produzidos intencionalmente para fins específicos, como por exemplo as partículas abrasivas, pellets; (2) enquanto, os microplásticos secundários resultam do desgaste e/ou

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ/FFP, laurenoliveirarj@gmail.com;

² Professor Titular do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ/ FFP, andreilcsilvageouerj@gmail.com;

fragmentação de objetos plásticos maiores, durante seu uso ou em decorrência da sua presença no ambiente. Os microplásticos podem ser categorizados nos seguintes tipos: (a) fragmentos, que são partículas duras irregulares proveniente de plásticos maiores; (b) linha (fibras, filamento, fio), que se constituem em materiais alongados, com característica têxtil (fibra) ou de pesca (filamentos); (c) espumas, que são partículas quase esféricas ou granulares facilmente deformáveis sob pressão e que podem ter alguma elasticidade a depender do estado encontrado; (d) filme plástico, que são partículas planas e flexíveis, com bordas angulares; (e) pellets são pequenas partículas com formato esférico, liso ou granular e de origem primária (GESAMP, 2019).

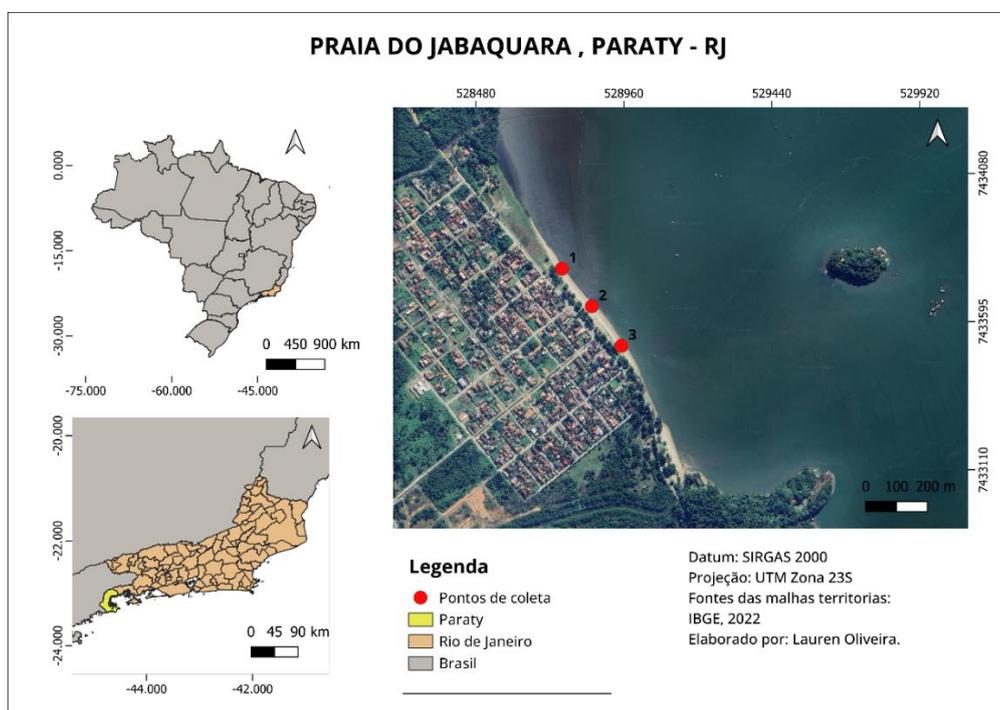


Figura 1: Área de estudo.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido com base nas seguintes etapas: pesquisa bibliográfica, trabalho de campo para a coleta de amostras; análise laboratorial para a separação, identificação e classificação dos microplásticos encontrados nos sedimentos. A coleta de amostras foi realizada em três pontos na praia do Jabaquara, na zona seca (pós-praia) e na zona úmida (frente de praia), no verão de 2023. Foram amostrados sedimentos arenosos em um quadrante com dimensões de 30x30 (900cm²), conforme estabelecido por Ivar do Sul et al (2009), e em profundidade de 5cm, conforme Macedo (2020). Para investigar a presença de microplástico nas areias foi utilizada a metodologia proposta por Thompson et al. (2004). As 12 amostras de

sedimentos coletados foram analisadas no Laboratório de Dinâmicas da Natureza (LabDIN) e constou das seguintes etapas: (1) extração dos microplásticos, a partir da pesagem inicial, secagem na chapa aquecedora à 40°C por um período de cerca de 22 horas, pesagem posterior da amostra seca, separação de 2.200kg de amostra para permitir a comparação com outros trabalhos, peneiramento para a remoção de materiais com diâmetro superior a 5mm, preparação da solução hipersalina contendo 358,9g de cloreto de sódio (NaCl) para cada litro de água, filtragem da solução hipersalina, agitação da solução por 2 minutos, colocação da amostra e agitação por mais 5 minutos, decantação dos sedimentos por 5 horas, extração do material sobrenadante com auxílio de um Becker, filtragem em bomba a vácuo com filtro de papel (14 µm de porosidade), secagem dos filtros por 72 horas na estufa (Besley, 2017); (2) a contagem do microplástico foi realizada na lupa binocular, com auxílio do software Top View para a análise digital das imagens; (3) para a descrição e classificação dos microplásticos foram considerados os morfotipos fragmentos, fibras, filamentos, espuma, pellets e isopor (GESAMP, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior concentração de microplásticos na praia do Jabaquara foi encontrada na área úmida do setor noroeste (P1), quando comparado aos demais locais, com destaque para as fibras (Tabela 1, Figura 2). Na área úmida do P1 foram encontrados 859 fibras, 87 filamentos, 41 fragmentos, 28 poliestireno (isopor), 3 espumas e 2 filmes plásticos. Quando comparado a área seca do mesmo local (P1), houve uma diminuição do número de fibras e um aumento de filmes plásticos, sendo encontradas 416 fibras, 53 filmes plásticos, 47 fragmentos, 28 espumas plásticas, 21 filamentos, 12 poliestireno (isopor) e 1 pellets (Tabela 1, Figura 2). Este ponto fica localizado próximo da área de manguezal e de uma área de lazer com brinquedos para crianças e campo de futebol; também circulam pelo local barcos de pesca e de turismo.

No meio do arco de praia (P2), na área úmida, foram encontrados 639 fibras, 112 filmes plásticos, 42 filamentos, 25 espumas plásticas, 24 fragmentos e 10 poliestirenos (isopores). Enquanto na área seca foram encontradas 548 fibras, 60 filmes plásticos, 27 fragmentos, 21 filamentos, 18 espumas plásticas e 3 poliestirenos (isopor). Neste local, há quiosques e uma densidade maior de residências próximas, além de atividades náuticas voltadas para atender a demanda turística.

No setor sudeste do arco de praia (P3) foram encontradas 503 fibras, 54 filmes plásticos, 30 espumas plásticas, 17 fragmentos, 13 poliestirenos (isopores), 11 pellets e 1 filamento, na área úmida. Enquanto na área seca do P3 foram encontradas 397 fibras, 47 filmes plásticos, 20 fragmentos, 11 espumas plásticas, 4 poliestirenos (isopores) e 1 filamento. A área do P3 concentra a maior quantidade de construções, incluindo quiosques, residências, pousadas, estabelecimentos comerciais, etc. Também se constitui num local de embarque e desembarque de passageiros que usam pequenas embarcações para atividades diversas (turismo, pesca, transporte). O P3 está localizado próximo ao Rio Perequê-Açu, que pode estar contribuindo com o aporte de microplásticos para a praia. Este setor da praia do Jabaquara também vem enfrentando problemas causados pela erosão costeira, que promove a destruição de estruturas urbanas (calçadão, ciclovia, etc.) e árvores junto ao limite interno da praia (Pinheiro et al., 2021).

		Fragmentos	Poliestireno (isopor)	Fibras	Fibras (Filamento)	Pellets	Filme plástico	Espuma plástica
Área úmida	1 - Jabaquara	41	28	859	87		2	3
	2 - Jabaquara	24	10	639	42		112	25
	3 - Jabaquara	17	13	503	1	11	54	30
	Total Por Tipo - Área úmida	82	51	2001	130	11	168	58
Área Seca	1 - Jabaquara	47	12	416	21	1	53	28
	2 - Jabaquara	27	3	548	21	3	60	18
	3 - Jabaquara	20	4	397	1		47	11
	Total Por Tipo - Área Seca	94	19	1361	43	4	160	57

Tabela 1 – Quantidade e tipo de microplásticos encontrados na Praia do Jabaquara.

Na praia do Jabaquara as fibras são predominantes, sendo maior na área úmida (2001 no total) do que na área seca (1361 no total) da faixa de areia. A discrepância entre as zonas seca e úmida possivelmente ocorre devido a maior propensão das fibras secas serem dispersas pelo vento devido a sua baixa densidade, o que não ocorre da mesma forma com as fibras molhadas. Essa diferenciação em função da densidade dos microplásticos foi destacada por Olivatto et al. (2018), que ressalta que as fibras tendem a ser transportadas para longas distâncias, diferente do que ocorre com microplásticos de alta densidade, que apresentam maior dificuldade de serem transportados pelo vento. A alta concentração de fibras foi também observada na praia de Jurujuba em Niterói, por Costa et al (2020), e nos sedimentos de manguezal em Kupang e Rote (Indonésia), por Zandhi et al (2019). Na Baía de Gunabara, as fibras representam 50% dos microplásticos, seguido por filme plástico e fragmentos (Baptista Neto et al, 2019). A alta concentração de fibras na praia do Jabaquara reflete um

padrão já observado por Baptista Neto et al (2019), que destacam as fibras microplásticas são predominantes na maioria dos estudos em todo o mundo.

Os filmes plásticos representam o segundo tipo mais encontrado em Jabaquara: 168 itens na área úmida e 160 na área seca (Tabela 1). Um estudo conduzido em laboratório por Kalogerakis et al. (2017), ao longo de 6 meses, simulou as condições do ambiente marinho a fim de investigar como as sacolas plásticas se comportam nesse contexto. Os resultados mostraram que o polietileno, comumente usado em sacolas plásticas de supermercado, apresenta uma maior resistência a fragmentação quando exposto a água do mar, quando comparado àqueles que foram mantidos na areia ao qual se degradaram muito mais rápido. Neste contexto, a degradação mais rápida em terra e a maior propensão de serem carregados pelo vento, poderia indicar um dos motivos de ter sido encontrado mais filmes plásticos na área úmida do na área seca em Jabaquara.

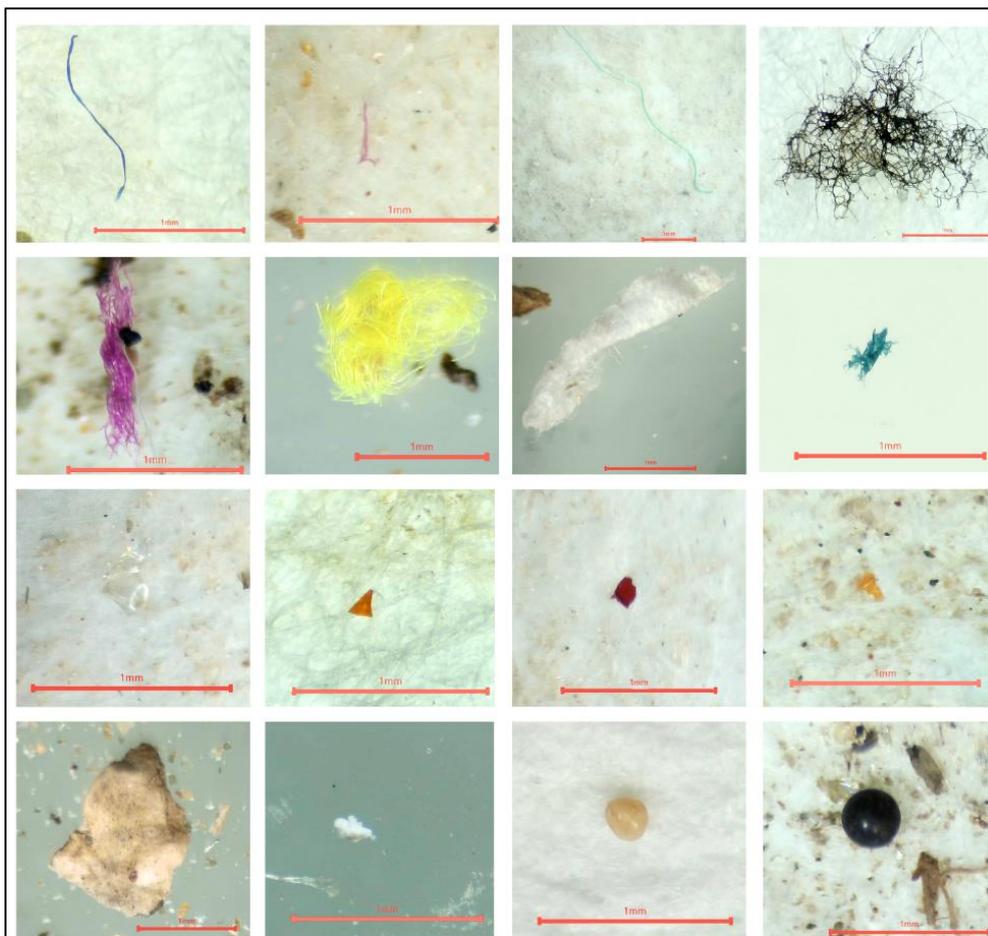


Figura 2: Microplásticos encontrados nos sedimentos da Praia do Jabaquara. A escala gráfica corresponde a 1 milímetro.

Os fragmentos representam o terceiro microplástico mais abundante na praia,

com 82 itens na área úmida e 94 na área seca. As espumas, o isopor e os pellets são os microplásticos em menor abundância, respectivamente. Estudo conduzido por Sathish et al. (2019) também observou uma maior concentração de fibras, fragmentos e espumas em praias de Tamil Nadu na Índia. Algo similar também encontrado por Costa et al (2020) em Niterói, que encontrou variados morfotipos de microplásticos. A quantidade e a característica do microplástico encontrado irá variar de acordo com os usos do local, a estação do ano em que foi realizada a coleta (alta e baixa temporada) e a dinâmica da praia que, no caso de Jabaquara, apesar de estar abrigada no interior da Baía da Ilha Grande, possui uma hidrodinâmica capaz de remobilizar areias durante as ressacas (Pinheiro et al., 2021).

Os dados apresentados no trabalho indicam que os microplásticos secundários são predominantes nesta praia. Portanto, é de suma importância que sejam adotadas medidas preventivas para evitar a acumulação de plásticos maiores na praia, a fim de reduzir a fragmentação e o acúmulo de microplásticos. Estudo realizado por Macedo et al (2019), corrobora esta iniciativa ao mostrar que a maioria dos resíduos sólidos encontrados na praia do Jabaquara provavelmente eram oriundos dos frequentadores da praia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na praia do Jabaquara a maior concentração de microplástico foi encontrada na zona de intermaré nos três pontos monitorados, com um total de 2501, sendo 2001 identificados como fibras. Na área seca seguiu-se a mesma tendência, tendo sido encontrados 1738 microplásticos, com um destaque para as fibras, com 1361. Estes dados indicam uma alta quantidade de fibras nesta praia, especialmente na área úmida, o que talvez possa estar relacionado à contribuição marinha. Esta pesquisa ainda se encontra em andamento e novas análises vêm sendo realizadas para a detecção de microplásticos em sedimentos coletados em diferentes estações do ano.

Palavras-chave: microplástico; poluição marinha; Jabaquara.

REFERÊNCIAS

AFRIN, S. et al. Are there plastic particles in my sugar? A pioneering study on the characterization of microplastics in commercial sugars and risk assessment. **The Science of the total environment**, v. 837, n. 155849, p. 155849, 2022.

BAPTISTA NETO, J. A. et al. The impact of sediment dumping sites on the concentrations of microplastic in the inner continental shelf of Rio de Janeiro/Brazil. **Marine pollution bulletin**, v. 149, n. 110558, p. 110558, 2019.

BARCELO, D. Microplastics analysis. **MethodsX**, v. 7, n. 100884, p. 100884, 2020.

BESLEY, A. et al. A standardized method for sampling and extraction methods for quantifying microplastics in beach sand. **Marine Pollution Bulletin**, vol. 114, p. 77-83, 2017.

CASTRO, R. O. et al. Spatio-temporal evaluation of macro, meso and microplastics in surface waters, bottom and beach sediments of two embayments in Niterói, RJ, Brazil. **Marine pollution bulletin**, v. 160, n. 111537, p. 111537, 2020.

COYLE, R.; HARDIMAN, G.; DRISCOLL, K. O. Microplastics in the marine environment: A review of their sources, distribution processes, uptake and exchange in ecosystems. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, v. 2, n. 100010, p. 100010, 2020.

DI FIORE, C. et al. Microplastic contamination in commercial salt: An issue for their sampling and quantification. *Food chemistry*, v. 404, n. 134682, p. 134682, 2023.

GROUP OF EXPERTS ON THE SCIENTIFIC ASPECTS OF MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION (GESAMP). *Guidelines or the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean*. 1 ed. [S.I]: UNEP, 2019.

HO, Y.-W. et al. Preliminary findings of the high quantity of microplastics in Faeces of Hong Kong residents. **Toxics**, v. 10, n. 8, p. 414, 2022.

IVAR DO SUL, J. A.; SPENGLER, Â.; COSTA, M. F. Here, there and everywhere. Small plastic fragments and pellets on beaches of Fernando de Noronha (Equatorial Western Atlantic). **Marine pollution bulletin**, v. 58, n. 8, p. 1236–1238, 2009.

KALOGERAKIS, N. et al. Microplastics generation: Onset of fragmentation of polyethylene films in marine environment mesocosms. **Frontiers in marine science**, v. 4, 2017.

MACEDO, A. V. et al. Poluição por resíduos sólidos na em praias da Baía de Ilha Grande: Angra dos Reis e Paraty. **Mares: Revista de Geografia e Etnociências**, v. 1, n. 2, p. 53–66, 2019.

MACEDO, A.V.; SILVA, A.L.C.; MADUREIRA; E.A.L. Ocorrência e distribuição de microplásticos no litoral da Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ). **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Fortaleza -Ceará.

NAVARRO, A. et al. Microplastics ingestion and chemical pollutants in seabirds of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). **Marine pollution bulletin**, v. 186, n. 114434, p. 114434, 2023.

OLIVATTO, G. P. et al. Microplásticos: contaminantes de preocupação global no antropoceno. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1968–1989, 2018.

PINHEIRO, A.B. et al. Dinâmica e erosão em praia de baixa energia: Jabaquara, Paraty (RJ). **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Fortaleza - Ceará.** Fortaleza-Ceará.

RAGUSA, A. et al. Raman Microspectroscopy detection and characterisation of microplastics in human breastmilk. **Polymers**, v. 14, n. 13, p. 2700, 2022.

SATHISH, N.; JEYASANTA, K. I.; PATTERSON, J. Abundance, characteristics and surface degradation features of microplastics in beach sediments of five coastal areas in Tamil Nadu, India. **Marine pollution bulletin**, v. 142, p. 112–118, 2019.

THOMPSON, R. C. et al Lost at Sea: where is all the plastic?. **Science**, v. 304, p.838. 2004.

UNEP, United Environment Programme. Our planet is choking on plastic. Disponível em: <<https://www.unep.org/interactives/beat-plastic-pollution/>>. Acesso em: 29 de julho de 2024.

ZANDHI,R.; et al. Conditions for Sediment Coating Microplastic in Mangrove Ecosystems in Kupang and Rote, East Nusa Tenggara, Indonesia. **World News of Natural Science**, 2 out. 2019.