

VARIAÇÃO SAZONAL DAS PARTÍCULAS DE MICROPLÁSTICOS NO SEDIMENTO DE QUATRO PRAIAS URBANAS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Lucas Vinícius Sousa Lima ¹
Breno Silva Macário ²
Maysa do Nascimento Fidélis ²
André Luiz Machado Pessanha ³

RESUMO

O crescente aumento da população humana desenvolveu uma dependência na utilização cada vez maior de produtos derivados do plástico, principalmente embalagens plásticas, que por sua vez acabam muitas vezes poluindo o ambiente marinho. O presente estudo teve como objetivo analisar a diferença sazonal da quantidade de microplásticos em quatro praias urbanas na Paraíba: Cabo Branco, Intermares, Formosa e Bessa. Duas coletas ocorreram no períodos de final da chuva (Julho/2018), início da seca (Setembro/2018) e final da seca (Janeiro/2019) na região. Alíquotas de sedimento da zona intertidal de cada uma dessas praias foram coletadas e trazidas ao laboratório, e posteriormente imerso em uma solução salina por 24h, que foi posteriormente filtrada. O material filtrado foi seco durante 48h e posteriormente observado ao microscópio estereoscópio. Os fragmentos foram contados e classificados de acordo com o tipo e a cor. Um total de 1525 partículas foi encontrado, sendo 1236 partículas compostas por filamentos fibrosos e 289 partículas por fragmentos plásticos. O maior número de partículas de microplásticos forma registradas no período das chuvas. O tipo de microplásticos com maior presença foram os filamentos de cor azul, fragmentos transparentes e filamentos transparentes. A partir destes resultados é possível afirmar a maior presença de microplásticos nas praias a pode estar relacionada com o carreamento dessas partículas do continente para o ambiente marinho pelas chuvas e também pelo descarte indevido de lixo nesses ambientes por pessoas que frequentam essas praias.

Palavras-chave: Zonas de surf, Poluição, Plásticos

INTRODUÇÃO

A população humana vem aumentando a sua densidade a cada ano, tendo como consequência o aumento da utilização de produtos derivados do plástico, em uma ampla gama de funções que vão desde aparatos cirúrgicos a itens para armazenamento de alimentos como garrafas PET, sacolas e plásticos protetores de alimentos. Desde o desenvolvimento de polímeros sintéticos no século XX, de todo o plástico produzido cerca de 10% se acumula como detritos plásticos no oceano (Thompson et al., 2009b), esses plásticos por sua vez podem ocasionar uma série de problemas a biota ali existente, já foram detectadas mais de 370 espécies que estavam enredados ou haviam ingerido plástico ao redor do mundo (Galgani et al., 2013).

¹Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, lucasdwt12@gmail.com;

²Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, breno2801@gmail.com, maysafidelis08@gmail.com;

³Professor Doutor pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, andrepessanhauepb@gmail.com.

A presença dos microplásticos nas praias do litoral da Paraíba se mostra como algo perigoso devido a diversos fatores, tais como a ingestão dos mesmos por organismos marinhos que confundem os microplásticos com algo palatável (Costa et al., 2010).

Os microplásticos podem ser divididos em microplásticos primários e secundários. Os microplásticos primários abrangem os microplásticos fabricados para aplicações de caráter microscópicas tais como os utilizados em pastas de dentes, protetores solares, esfoliantes, tinta para cabelo, desodorante e esmalte (Castañeda et al., 2014; Fendall and Sewell, 2009), enquanto que os microplásticos secundários compreendem detritos maiores que foram sendo quebrados através de processos físicos, químicos e biológicos, até se apresentarem como pequenos fragmentos. Fatores como a luz solar e a temperatura, além das propriedades do polímero irão influenciar na degradação dos plásticos, a radiação ultravioleta muito presente na costa também atua na degradação dos plásticos, pois a mesma atua causando a oxidação da matriz do polímero (Mailhot et al., 2000; Lucas et al., 2008; Wagner et al., 2014).

Os estudos atuais visam observar a presença das duas categorias de plásticos presentes no meio marinho, que são os macrolásticos (maiores que 5mm) e os microplásticos (menores que 5mm) podendo variar em forma, cor e composição (Van Cauwenberghe et al., 2013; Barnes et al., 2009; Betts, 2008).

Já foram detectados a presença de plásticos em várias partes do mundo que vão desde o Atlântico Sul ao Pacífico Norte (Eriksen et al., 2013; Law et al., 2010) sendo também evidenciado até mesmo em sedimentos de planícies abissais (Van Cauwenberghe et al., 2013).

Por ser um material resistente e durável, os microplásticos conseguem permanecer no ambiente por um longo período (Mai et al., 2018), sendo considerado um grande problema para as comunidades bióticas que utilizam estes ambientes costeiros como área de forrageio (Fisner et al., 2017; Mai et al., 2018). Dentre estes, os plásticos fibrosos são os mais encontrados nas praias arenosas (Ivar do Sul et al., 2017).

A quantidade de resíduos plásticos triplicou nas praias urbanas nos últimos anos, de forma que as partículas tendem a se acumular em locais de alto hidrodinamismo e são carregados do continente para os ambientes costeiros por ação da chuva (Wang et al., 2016). No Brasil já foram detectados a presença de microplásticos tanto nas praias como em conteúdos estomacais de peixes (Ivar do Sul e Costa 2007), sendo demonstrado as consequências imprevisíveis da eliminação inadequada desses materiais em ambientes costeiros (Donohue e Foley 2007).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo analisar se existem diferenças sazonais e diferenças de acordo com a hidrodinâmica das praias nas quantidades de

microplástico presentes em quatro praias urbanas no litoral nordeste do Brasil. Explorando a hipótese de que nos meses que se apresentam no verão ocorrerá uma maior presença de microplásticos devido a maior presença da ação humana pelo turismo.

METODOLOGIA

Área de estudo

A região do presente estudo está localizada no litoral do estado da Paraíba nos municípios de João Pessoa e Cabedelo entre os limites 06°50'40.5''S - 034°49'40.4''W e 07°08'41.1''S - 034°48'37.7''W.

A temperatura média anual gira em torno de 24°C e 26°C, com uma precipitação que varia de 2000 mm a até menos de 30 mm dependendo da estação, apresentando uma estação chuvosa que vai de fevereiro a julho, e uma estação seca que vai de agosto a janeiro (Alvares et al., 2013).

O principal agente influenciador para os caracteres modeladores das praias no litoral paraibano são as marés, que apresentam uma oscilação que varia entre -0,1m e 2,7m (Souza; Furrier, 2015). Porém, pelo fato de estarem situadas em uma região metropolitana que apresenta um elevado adensamento populacional que por sua vez apresenta construções em locais inapropriados, as praias urbanas acabam por modificarem sua dinâmica devido ao grande fluxo de pessoas (Souza; Furrier, 2015; Dolbeth et al., 2016).

Para o presente estudo o litoral foi dividido em quatro praias, pois foi levado em consideração o grau de exposição ao oceano, onde as praias de Cabo Branco e Intermares irão apresentar uma maior exposição ao oceano que por consequente faz haja uma maior energia das ondas atuando nesse local (praias refletivas), já as praias de Bessa e Formosa possuem uma defesa natural contra as ondas, já que durante a maré baixa ocorre a exposição do costão arenítico (praias dissipativas).

Desenho amostral

Foram realizadas um total de 36 amostras de sedimento (12 no início da seca, 12 no final da seca e 12 no de início da chuva). O sedimento foi coletado na linha máxima de maré alta utilizando um core cilíndrico (área: 16,67cm²), uma vez que tem sido reportada a maior concentração desses resíduos nessa zona. Nos pontos amostrais foram coletadas 3 amostras

aleatórias de sedimento superficial até uma profundidade de 10 cm. Uma distância mínima de 2 metros foi estabelecida entre cada amostra, e cada uma dessas amostras foram estocadas em recipientes metálicos e em seguida foram levadas ao laboratório para serem homogeneizadas para posterior separação dos microplásticos.

Para a separação dos microplásticos foi se utilizado o método descrito por Cauwenbergh et al. (2015), onde foram adicionados 500 ml de uma solução concentrada de NaCl em cada amostra, que por sua vez ficou imersa em um período de 24 horas para que ocorresse flutuação das partículas. Após esse determinado período a solução sobrenadante foi levado para uma bomba de vácuo que estava equipado com um filtro de porosidade 1.2 μ m. Os filtros foram colocados para secar em uma estufa pelo período de 48 horas com a temperatura de 70 °C. Após a secagem as partículas que ficaram aderidas no filtro foram observadas no microscópio estereoscópico. Todas as partículas de microplásticos foram contadas e categorizadas por sua morfologia (fibras e fragmentos) e pela cor (azul, vermelho, branco e preto).

Análise de dados

A fim de testar diferenças da abundância dos microplásticos em cada tipo de praia e nas estações foi utilizado um teste permutacional multivariado com 9999 permutações (PERMANOVA). A posteriori, foi aplicado o pair-wise teste. As espécies que contribuíram dentro do grupo que compõe as poças de maré foram identificadas usando a sub-rotina SIMPER. Os procedimentos foram realizados no pacote de software PRIMER 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As praias amostradas apresentaram uma alta incidência de partículas de microplásticos no sedimento. Um total de 1525 partículas foi registrado durante o estudo, sendo 1236 representados por filamentos fibrosos e 289 por fragmentos plásticos. As principais partículas encontradas no estudo foram representadas pelo filamento azul (538), seguidos de filamento transparente (302) e filamento vermelho (170).

Os resultados da PERMANOVA indicaram apenas diferenças entre as estações (Pseudo- $F_{2,36} = 4,3024$, $p = 0,0001$), com maiores valores de abundância de microplásticos foram registrados na chuva (Figura 1). Não foram observadas diferenças na abundância de microplástico de acordo com o grau de exposição das praias (Pseudo- $F_{2,36} = 0,67464$, $p = 0,7893$)

(Figura 2). O SIMPER verificou que as partículas que mais contribuíram durante o final da chuva foram filamento azul, filamento transparente e filamento preto; no início da seca foram filamento azul, filamento vermelho e filamento preto, enquanto no final da seca destacaram-se o filamento azul, fragmento transparente e filamento transparente (Figura 3).

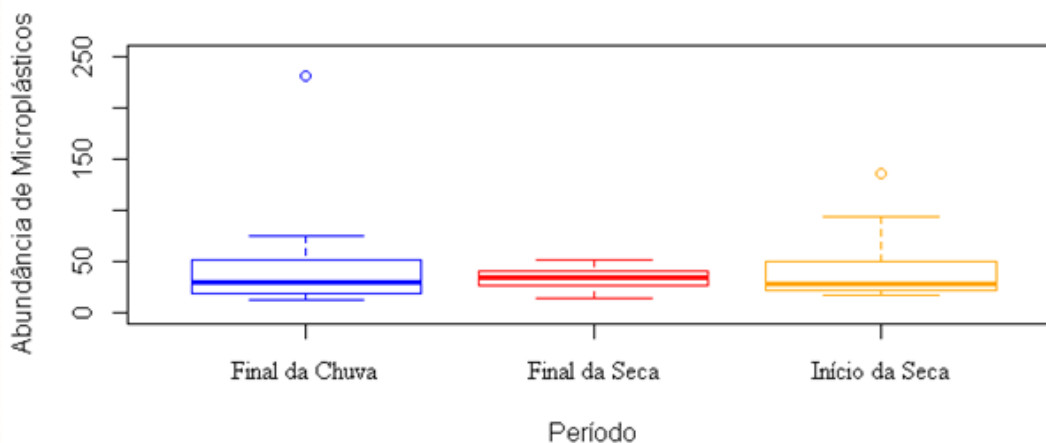


Figura 1 – Abundância de microplásticos presentes no sedimento nos períodos de seca e de chuva nas praias urbanas no litoral Paraíba.

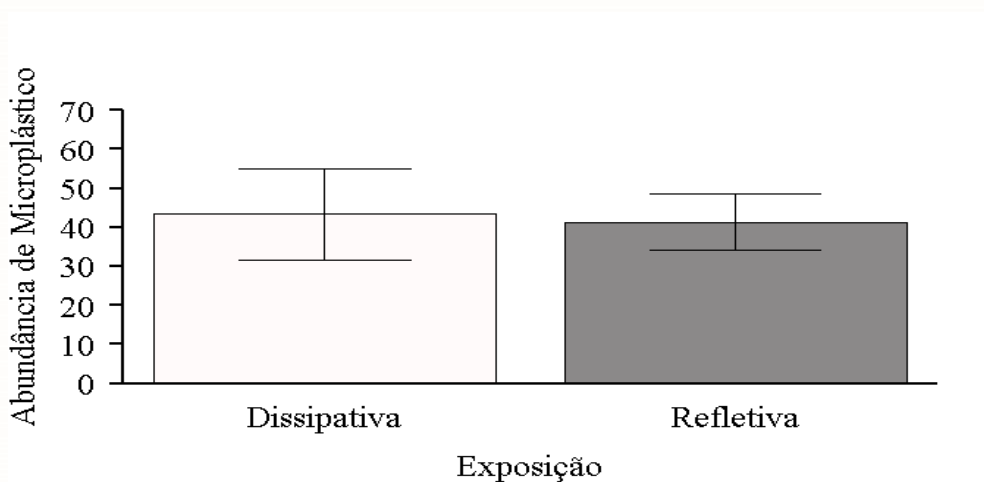


Figura 2 – Abundância de microplásticos presentes no sedimento de acordo com o grau de exposição das praias urbanas no litoral Paraíba.

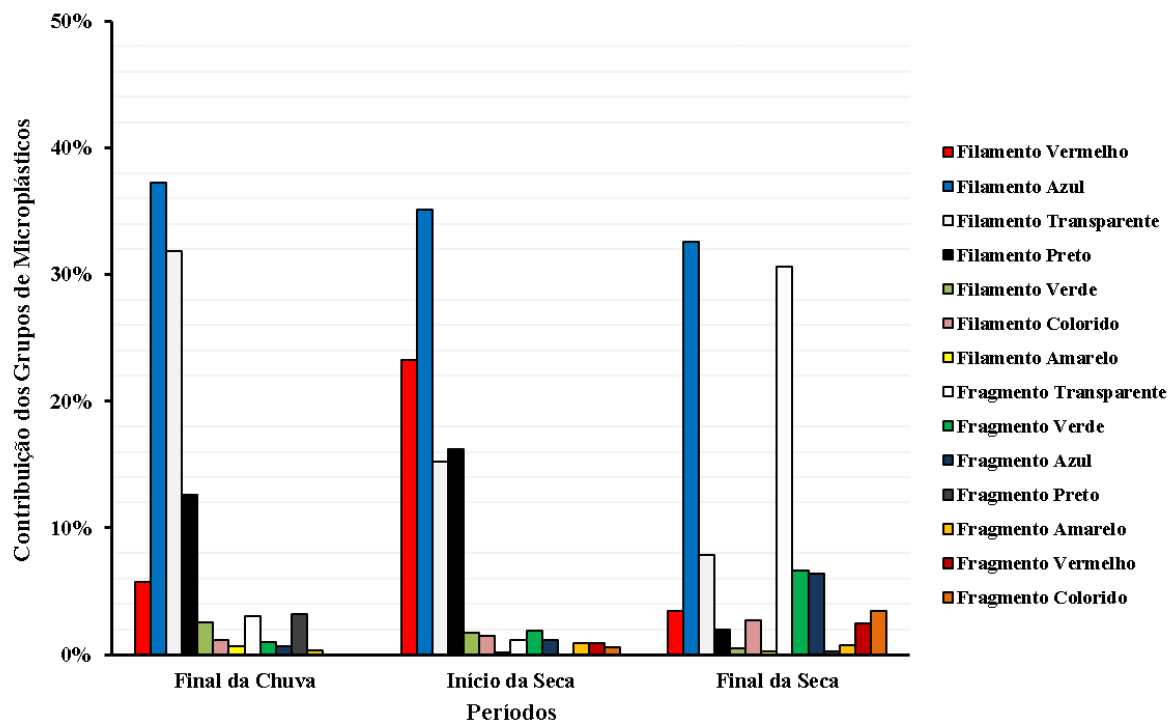


Figura 3 – Contribuição dos diferentes tipos de microplásticos de acordo com a coloração durante as estações de seca e de chuva.

A maior presença dos microplásticos no sedimento das praias durante o período de chuvas está relacionada com o transporte de resíduos sólidos do continente para o ambiente marinho, além de do fato do litoral da Paraíba compreende uma região com uma alta frequência de turistas. Como exemplo, temos a praia de Cabo Branco, que é considerado um dos principais pontos turísticos da Paraíba. As praias são ecossistemas, onde tanto o aspecto ecológico como o socioeconômico se sobrepõem, podendo interagir de uma maneira muito diversificada, de forma que, esse sistema estando em equilíbrio pode oferecer vários serviços como de lazer e integração (Lozoya et al., 2011). Estudos realizados em praias ao redor do mundo com características semelhantes as que foram estudadas, indicam que tais ambientes possuem grande quantidade de partículas de microplásticos (Claessens et al., 2011; Endo et al., 2005; Zhao et al., 2015), sendo tais fatos também relacionados ao turismo.

Outros fatores também podem auxiliar na dispersão e densidade dos microplásticos junto ao substrato. Esse transporte também pode ocorrer via a descarga de esgoto, uma vez que a maior parte dos microplásticos registrados foram fibras. A expansiva presença humana em praias urbanas contribui para uma maior descarga de materiais derivados de plástico como seringas,

garrafas e filmes plásticos que por sua vez devido ao não correto descarte acaba por estar muito presente nos sedimentos de praias urbanas, outro fator que auxilia tal processo é a crescente especulação imobiliária em zonas costeiras que atua aumentando não só a descarga de plásticos mas como também a de outros poluentes. Alguns trabalhos destacam que a origem das fibras de microplásticos é associada a descarga de efluentes de origem orgânica (Bour et al. 2018).

A grande abundância de microplásticos no sedimento de ambientes de praias também tem sido atribuída ao processo de fotodegradação que os plásticos estão sofrendo pela ação da maré e do calor, conforme observado por do Auta et al (2017). Como o estudo foi realizado numa região tropical, e que portanto, apresenta um alto índice de radiação ultra-violeta (Mailhot et al, 2000). Adicionalmente, nas praias também são registrados disponibilidade de oxigênio que junto com a radiação UV acelera o processo de fragmentação dos plásticos gerando uma alta presença dos mesmos nos sedimentos das praias (Andrady, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho é uma importante ferramenta para o entendimento de como o aumento do crescimento populacional pode contribuir para a acumulação de microplástico, resíduo que contribui para a poluição e contaminação principalmente em ambientes costeiros. Embora as fontes produtoras nem o tipo desses microplásticos não tenham sido investigadas no presente estudo, essas são importantes informações para identificar as possíveis rotas de chegada dessas partículas nas praias tropicais.

REFERÊNCIAS

ANDRADY, Anthony L. Microplastics in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 8, p. 1596-1605, 2011.

AUTA, H. S.; EMENIKE, C. U.; FAUZIAH, S. H. Distribution and importance of microplastics in the marine environment: a review of the sources, fate, effects, and potential solutions. **Environment International**, 102 (2017) 165–176.

BARNES, David KA et al. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1526, p. 1985-1998, 2009.

BETTS, Kellyn. Why small plastic particles may pose a big problem in the oceans. 2008.

BOUR, A.; HAARR, A.; KEITER, S.; HYLLAND, K. Environmentally relevant microplastic exposure affects sediment dwelling bivalves. **Environmental Pollution**, 236 (2018) 652-660.

CASTAÑEDA, Rowshyra A. et al. Microplastic pollution in St. Lawrence river sediments. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 71, n. 12, p. 1767-1771, 2014.

CLAESSENS, Michiel et al. Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 10, p. 2199-2204, 2011.

DONOHUE, MaryJ; FOLEY, David G. Remote sensing reveals links among the endangered Hawaiian monk seal, marine debris, and El Nino. **Marine Mammal Science**, v. 23, n. 2, p. 468-473, 2007.

DO SUL, Juliana A. Ivar; COSTA, Monica F. Marine debris review for Latin America and the wider Caribbean region: from the 1970s until now, and where do we go from here?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 54, n. 8, p. 1087-1104, 2007.

ENDO, Satoshi et al. Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: variability among individual particles and regional differences. **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, n. 10, p. 1103-1114, 2005.

ERIKSEN, Marcus et al. Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre. **Marine Pollution Bulletin**, v. 68, n. 1-2, p. 71-76, 2013.

FENDALL, Lisa S.; SEWELL, Mary A. Contributing to marine pollution by washing your face: microplastics in facial cleansers. **Marine Pollution Bulletin**, v. 58, n. 8, p. 1225-1228, 2009.

GALGANI, Francois et al. Marine litter within the European marine strategy framework directive. **ICES Journal of Marine Science**, v. 70, n. 6, p. 1055-1064, 2013.

LAW, Kara Lavender et al. Plastic accumulation in the North Atlantic subtropical gyre. **Science**, v. 329, n. 5996, p. 1185-1188, 2010.

LOZOYA, Juan Pablo; SARDA, Rafael; JIMÉNEZ, José A. A methodological framework for multi-hazard risk assessment in beaches. **Environmental Science & Policy**, v. 14, n. 6, p. 685-696, 2011.

LUCAS, Nathalie et al. Polymer biodegradation: Mechanisms and estimation techniques—A review. **Chemosphere**, v. 73, n. 4, p. 429-442, 2008.

MAILHOT, B.; MORLAT, S.; GARDETTE, J.-L. Photooxidation of blends of polystyrene and poly (vinyl methyl ether): FTIR and AFM studies. **Polymer**, v. 41, n. 6, p. 1981-1988, 2000.

THOMPSON, Richard C. et al. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1526, p. 2153-2166, 2009.

VAN CAUWENBERGHE, Lisbeth et al. Microplastic pollution in deep-sea sediments. **Environmental Pollution**, v. 182, p. 495-499, 2013.

WAGNER, Martin et al. Microplastics in freshwater ecosystems: what we know and what we need to know. **Environmental Sciences Europe**, v. 26, n. 1, p. 12, 2014.

ZHAO, Shiye; ZHU, Lixin; LI, Daoji. Microplastic in three urban estuaries, China. **Environmental Pollution**, v. 206, p. 597-604, 2015.