

CARACTERIZAÇÃO DA POLUIÇÃO MICRO/NANOPLÁSTICA EM PONTOS ESTRATÉGICOS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

Franciele Oliveira Campos da Rocha¹; Jailson Bittencourt de Andrade²

¹ Bolsista; Pós-doutorado Júnior (PDJ) – CNPq; francieleocr@gmail.com

² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; jailsondeandrade@gmail.com

RESUMO

A poluição de plásticos das áreas costeiras é uma preocupação crescente. Microplásticos, MPs (< 5 mm) e nanoplásticos, NPs (< 100 nm) podem impactar membranas biológicas e afetar o funcionamento das células, além de auxiliar na transferência e exposição dos organismos marinhos à poluentes de elevada toxicidade. A Baía de Todos os Santos (BTS), é fonte intensa de pesquisas ambientais em seus diversos sistemas e agregado a isso, tem-se que a maior parcela (33%) do seu lixo corresponde à detritos plásticos. Por isso, este estudo objetiva, de forma pioneira, caracterizar física e quimicamente MPs/NPs na água, em pontos estratégicos da BTS.

PALAVRAS-CHAVE: Microplástico; Poluição Marinha; Poluição Plástica.

1. INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos, conhecida como BTS, está localizada na bacia sedimentar do Recôncavo. Centrada entre a latitude de 12°50' S e a longitude de 38°38' W, apresenta uma área de 1233 km², sendo a segunda maior baía do Brasil, atrás apenas da baía de São Marcos, no Maranhão. O entorno da BTS compreende uma área urbana, com mais de 3 milhões de habitantes e uma extensa zona industrial que inclui o maior pólo petroquímico do hemisfério sul. A BTS é a única, na costa leste brasileira, que apresenta mais de 10 terminais portuários de grande porte e um canal de entrada naturalmente navegável e ainda três emissários submarinos. Esta variedade de atividades têm resultado em impactos antropogênicos, resultando elevados níveis de poluentes no ar atmosférico, nos sedimentos, na coluna d'água e nos organismos marinhos.¹

Com destaque na literatura a partir de 2004, pesquisas apontam para a presença de detritos plásticos em quase todos os compartimentos ambientais² com espalhamento até para habitats mais remotos.³ Os detritos plásticos originam-se de duas fontes principais, terrestres e oceânicas, sendo as atividades domésticas, industriais e de pesca as mais importantes contribuintes.⁴ As peças plásticas em escala menor, como Microplásticos, MPs (< 5 mm) e nanoplásticos, NPs (< 100 nm), podem penetrar tecidos e acumular-se em órgãos e afetar o funcionamento das células.⁵ O tamanho reduzido dessas partículas facilita a sua ingestão por organismos que estão na base da cadeia alimentar e adicionado a isso, outros contaminantes, como poluentes orgânicos persistentes, que podem ser adsorvidos e bioacumulados.⁶

Carvalho-Souza e Tinôco⁷ avaliando o lixo marinho submerso em costões rochosos da BTS mostraram que o plástico, entre os materiais encontrados submersos nas áreas estudadas, foi o mais incidente (33%), seguido por madeira (21%) e metal (15%). Adicionalmente, sabe-se que os materiais plásticos apresentam elevada capacidade de flutuação e a circulação deles como lixo flutuante em direções influenciadas por ventos e correntes marítimas na BTS, em diferentes períodos do ano, é visível e bastante conhecida.

Dadas as preocupações atuais quanto ao comportamento ambiental e ecotoxicidade dos detritos plásticos e considerando o número limitado de pesquisas marinhas abrangentes no Hemisfério Sul sobre o tema², este estudo tem como objetivo caracterizar física e quimicamente micro/nanoplásticos (MPs/NPs) presentes na água, em pontos estratégicos da BTS, avaliando sua abundância, composição e distribuição. Proposta essa aprovada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Edital n° 22/2018 – Bolsas especiais no país em nível de pós-doutorado Júnior (150364/2019-9) e incluída no projeto Pesquisando Kirimirê: Convergindo Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação, que é fruto de um movimento de pesquisa concertada sobre e na BTS, o MULTI-BTS, iniciado em 2009 e com horizonte temporal de 30 anos, coordenado pelo Prof. Jailson Bittencourt de Andrade, supervisor desta bolsa. Além disso, este estudo está integrado com outros importantes projetos de poluição em águas marinhas: “Biocomplexidade e Interações Físico-Químico-Biológicas em Múltiplas Escalas no Atlântico Sudoeste” – PROANTAR e “Impactos subletais do derramamento de óleo de 2019 sobre as funções ecológicas chaves de ecossistemas marinhos na costa da Bahia”.

2. METODOLOGIA

A primeira amostragem foi realizada em dezembro/2020 em 11 pontos da BTS (**Tabela 1**), pelo método a granel, com peneiração, por peneira em aço inox de 80 μm , de 200 L de água à ~ 1 m de profundidade. Após peneirado o material foi transferido com o auxílio de uma pisseta contendo álcool 70% e armazenado em caixas de alumínio. Posteriormente, todas as amostras foram transportadas para o laboratório em caixas térmicas com bolsas de gelo e armazenadas em freezer a -21 °C antes da extração e análise.

Todos o material utilizado na coleta foram previamente descontaminados por lavagem com solução de Extran neutro 10% e água ultrapura sob ultrassom, seguido de calcinação à 450 °C por 4 h e posteriormente lavados com diclorometano.

Ao longo do projeto estão previstas também amostragens com arraste de rede a serem realizadas em períodos e locais distintos para a avaliação espaço-temporal.

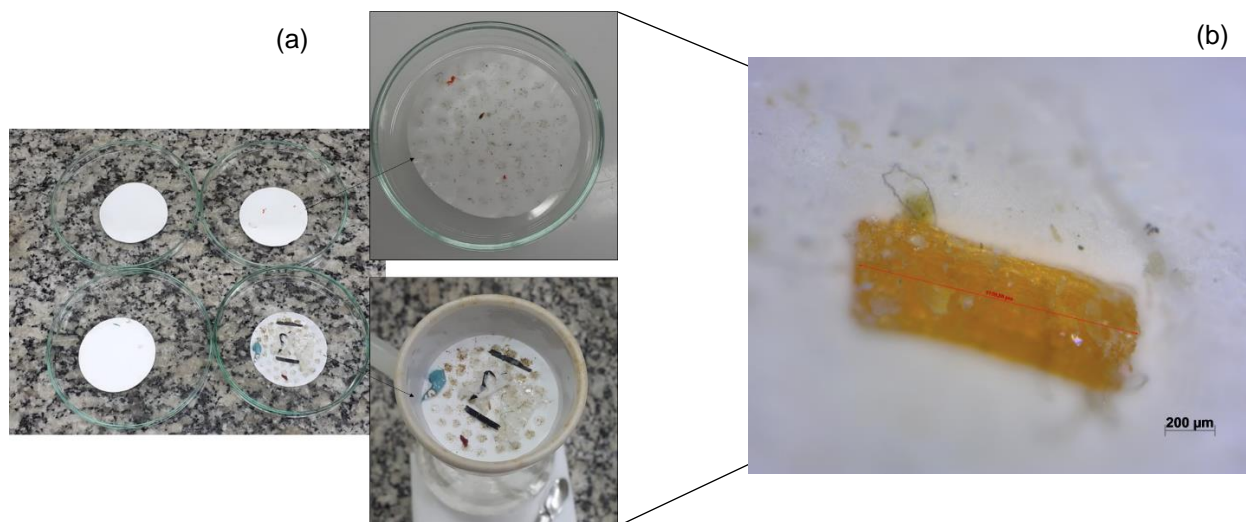
A **Tabela 1** apresenta o georreferenciamento dos locais amostrados.

Tabela 1 – Localização dos pontos amostrais de MPs à granel e sedimento na BTS

Código	Local	Lat	Long
D1P1	Ilha dos Frades Sul	-12°48'37,43240"	-38°37'37,85345"
D1P2	Poste 4	-12°48'52,48724"	-38°34'18,42605"
D1P3	Poste 1	-12°49'21,57579"	-38°33'36,87196"
D2P4	Pedra Cardinal	-12°50'14,90532"	-38°32'58,25449"
D2P5	Pedra Cardinal Norte	-12°49'47,00113"	-38°32'51,26297"
D2P6	Pedra do Português	-12°49'39,78300"	-38°32'04,75055"
D3P7	Pedras Alvas	-12°52'22,02352"	-38°31'46,99174"
D3P8	Pedra do Dentão	-12°50'02,03454"	-38°31'32,52260"
D4P9	Barra do Pote	-13°01'07,95720"	-38°38'43,12320"
D5P10	Penha	-12°59'14,97271"	-38°37'13,41093"
D6P11	Barra Grande	-13°2'19.73"	-38°40'24.17"

Para extração e análise, as amostras foram secas à 40° C por 24 h e separadas por densidade com solução 5 mol L⁻¹ de NaCl e posteriormente filtradas com filtro de celulose de 0,2 μm de porosidade. Após filtração, o material retido foi analisado por microscopia, modelo Carl Zeiss Axio Scope.A1 e posterior caracterização química usando espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier e reflectância total atenuada (FTIR-ATR). A **Figura 1** apresenta a filtração de MPs, após a separação por densidade (a) e um exemplo da análise microscópica de peças MPs encontradas na BTS (b).

Figura 1 - Microplásticos coletados à granel em águas superficiais da BTS separados por densidade (a) e exemplo da análise microscópica das peças encontradas (b).



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto encontra-se em andamento e os resultados apresentados aqui são os esperados após conclusão das análises e tratamento dos dados com agrupamento das peças plásticas quanto à cor, composição e tamanho, bem como, avaliação das fontes e riscos associados.

O conhecimento científico a ser gerado poderá induzir a criação de leis que minimizem o acúmulo destes materiais em diversos ambientes, atuando não só no controle das fontes de poluição como na sua prevenção. Além disso, serão geradas informações inéditas sobre níveis de concentração de substâncias, identificadas neste projeto como típicas de determinadas fontes de poluição plástica.

Grande contribuição tecnológica também pode emergir do projeto com a identificação quali/quantitativa dos níveis de micro/nano plásticos na BTS permitirá a divulgação de dados para avaliação das relações destes valores com a qualidade da vida marinha e a influência deste para a saúde da população que se alimenta da fauna presente nesta baía.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se que pesquisa é de grande relevância, não somente pelo pioneirismo na região, mas pelo produto que estes resultados podem gerar, como a avaliação de fontes, impactos, interações no ecossistema e remediação desta poluição que tem ganhado destaque mundialmente nos últimos 5 anos. Os dados obtidos contribuirão para as discussões críticas dentro da Década dos Oceanos (2021-2030) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente a em relação a tópicos importantes referentes à Meta 14: Vida Abaixo da Água. Além de contribuir mais especificamente para a pesquisa sobre poluição marinha no Hemisfério Sul, uma vez que, a maioria das pesquisas oceânicas se concentra, principalmente, no Hemisfério Norte.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Agência Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); ao Serviço Nacional de Treinamento Industrial, Departamento Regional da Bahia (SENAI / CIMATEC), em especial, ao Laboratório de Pesquisa Aplicada em Química (LIPAQ) e Laboratório de Caracterização de Materiais – Microscopia/MEV; ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Energia e Meio Ambiente (INCT E&A, projeto CNPq nº 465497 / 2014-4) e Centro Interdisciplinar de Energia e Meio Ambiente (CIEnAm) da Universidade Federal da Bahia. F. O. C. R agradece ao CNPq pela bolsa (nº 150364 / 2019-9). Finalmente, J.B.A. agradece a bolsa de pesquisa do CNPq.

5. REFERÊNCIAS

- ¹ HATJE, Vanessa.; DE ANDRADE, Jailson B. de; DANTAS, Lys M. V. **Baía de Todos os Santos: avanços nos estudos de longo prazo**, Salvador: EDUFBA, 2018.
- ² CAMPOS DA ROCHA, Franciele O.; e colab. **Microplastic pollution in Southern Atlantic marine waters: Review of current trends, sources, and perspectives**. *Science of The Total Environment*, *in press*, 2021, .
- ³ RIOS MENDOZA, Lorena M.; KARAPANAGIOTI, Hrisi e ÁLVAREZ, Nancy R. **Micro(nanoplastics) in the marine environment: Current knowledge and gaps**. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, v. 1, p. 47–51, 2018.
- ⁴ LI, W. C.; TSE, H. F.; FOK, L. **Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects**. *Science of The Total Environment*, v. 566–567, p. 333–349, 2016.
- ⁵ MATTSSON, Karin e colab. **Nanoplastics in the Aquatic Environment**. *Microplastic Contamination in Aquatic Environments*. Elsevier, 2018. p. 379–399.
- ⁶ REVEL, Messika; CHÂTEL, Amélie e MOUNEYRAC, Catherine. **Micro(nano)plastics: A threat to human health?** *Current Opinion in Environmental Science & Health*, v. 1, p. 17–23, 2018.
- ⁷ Carvalho-Souza, G. F.; Tinôco, M. S. **Avaliação do Lixo Marinho em Costões Rochosos na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil**. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 11, n. 1, p. 135–143, 2011.