



## IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS EM PRAIAS DE PORTO SEGURO, BAHÍA

Andreina Alexandra Díaz Carrillo<sup>1</sup>

Adriana Duneya Díaz Carrillo<sup>2</sup>

Elías Silva Gallina<sup>3</sup>

Silvio Tarou Sasaki<sup>4</sup>

### Recursos Hídricos e Qualidade da Água

#### *Resumo*

A problemática da poluição plástica, em especial os microplásticos, e seus impactos sobre os ecossistemas costeiros tem se tornado uma preocupação de grande relevância nos anos recentes. Porto Seguro é um dos destinos turísticos mais frequentados do Brasil devido a seus relevantes atrativos históricos, culturais e naturais relacionados às praias. Neste trabalho foram identificadas e quantificadas a presença de microplásticos (< 5 mm) em praias de Porto Seguro, Bahia. A amostragem foi realizada em três praias (Cruzeiro, Mundaí e Taperapuã) com presença de atividade turística. Numa faixa de 100 metros foram definidos 5 pontos de coleta equidistantes, totalizando 15 amostras de 500 g cada. Para a separação do microplástico foi utilizado o método de flutuabilidade, por diferença de densidade, utilizando-se uma solução saturada de cloreto de sódio (NaCl). Constatou-se a presença de macrolástico (11,11%), microplástico (27,70%), e mesoplásticos (55,55%). A Praia do Cruzeiro (PA) foi a que teve o maior número de itens (61,11%) com tamanho médio de 15,5mm, a Praia de Mundaí (PB) registrou 27,5% de plástico com tamanho médio de 9,18mm e na praia de Taperapuã (PC) observou-se apenas 11,11% com média de 18,9mm. A elevada contaminação plástica nas praias avaliadas pode estar relacionada à alta presença de atividade turística e ao ingresso do efluente do Rio Buranhém. Recomenda-se ampliar os estudos sobre o monitoramento da poluição plástica, em especial microplástico nas praias Porto Seguro a fim de contribuir com a identificação de áreas críticas para gerar políticas públicas e gestão municipal.

**Palavras-chave:** poluição marina, contaminação plástica, macrolástico, microplásticos, mesoplásticos, atividades turísticas.

---

<sup>1</sup>Mestranda em Ciências e Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)- Campus Sosígenes Costa, Bahia, Brasil. [andreinadcarrillo@gmail.com](mailto:andreinadcarrillo@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestranda em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Minas Gerais- Unidade Frutal, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, [adriana.1094557@discente.uemg.br](mailto:adriana.1094557@discente.uemg.br); Prof. Esp. Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” UNEFM, Coro-Falcón. Venezuela

<sup>3</sup>Mestre em Ciências e Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Campus Sosígenes Costa, Bahia, Brasil. [eliasgallina@hotmail.com](mailto:eliasgallina@hotmail.com)

<sup>4</sup>Profª. Drª. Universidade Federal do Sul da Bahia, (UFSB), Centro de Formação em Ciências Ambientais, Bahia, Brasil. [sasaki@ufsb.edu.br](mailto:sasaki@ufsb.edu.br)



## INTRODUÇÃO

A cada minuto, cerca de um milhão de garrafas plásticas são compradas e por ano, mais de 500 bilhões de sacolas são usadas (ONU, 2019). Estima-se que entre 8 e 12 milhões de toneladas de resíduos plásticos são despejados todos os anos no meio ambiente de forma descontrolada. Estes resíduos são transportados pelos ventos e rios e chegam aos mares, ameaçando a vida marinha e nos ecossistemas costeiros (BAYO, JIMENEZ, 2020; ONU, 2019). Devido às suas características físicas e químicas, o plástico é um material muito durável e de difícil degradação por microrganismos encontrados na natureza (RODRÍGUEZ, 2019). Ao se acumularem nos diferentes ecossistemas, sua degradação ocorre principalmente por causas mecânicas e fotodegradação ocasionada pela radiação ultravioleta solar, até se tornarem partículas plásticas, denominadas microplásticos. Essas partículas possuem tamanho inferior a 5 mm, em qualquer uma de suas dimensões (largura, comprimento e diâmetro), que acabam sendo ingeridas pela fauna aquática em diversos ecossistemas, uma vez que são facilmente incorporados à cadeia trófica devido ao seu tamanho (BAYO, JIMÉNEZ, 2020; CRUZ-SALAS et al., 2020).

Ao se acumularem nas regiões costeiras, os microplásticos transformam os sistemas marinhos e costeiros em sumidouros de plástico. No entanto, mesmo quando há coleta frequente de resíduos nas praias, os microplásticos dificilmente são removidos, uma vez que também chegam a estes ambientes pelas correntes marítimas e desembocadura de rios. Desta forma, quantificar a presença das diferentes partículas plásticas possibilita identificar áreas críticas de monitoramento, a fim de se estabelecer soluções adequadas (ROJO-NIETO; MONTOTO; 2017; MORILLAS et al., 2020).

Nesse sentido, o litoral brasileiro não foge a esta realidade. Diversos autores têm demonstrado a presença de microplásticos em sedimentos arenosos de praias do Rio Grande do Sul (SCHNEIDER; MAFFESONI, 2021), do município de Santos em São Paulo (CORDEIRO et al. al., 2018), litoral Sul da Bahia (DO SUL et al., 2011; MAJER; VERDOLIN; TURRA, 2012), litoral de Pernambuco (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI ; COSTA; 2018), e litoral de Sergipe (SANTOS et al., 2020); o que demonstra a presença de altas concentrações desses elementos nas praias do Brasil. Por esta razão, o presente

Realização



estudo identificou e quantificou microplásticos em praias da cidade de Porto Seguro, Bahia (Brasil).

## METODOLOGIA

Porto Seguro é uma cidade localizada no extremo sul do estado da Bahia, no nordeste brasileiro. Possui alto nível cultural e patrimônio histórico por ser considerada o início da sociedade brasileira nos anos 1500. A população estimada é de 152.529 habitantes, em uma área de 2.285.734 km<sup>2</sup> e um litoral de cerca de 85 km. As orlas Norte e Sul são divididas pela foz do rio Buranhém. O clima é tropical oceânico, sempre quente no verão e ameno no inverno. Seus atrativos naturais e históricos atraem alto índice de turismo no país, sendo uma de suas principais atividades econômicas (IBGE, 2021; SOARES, 2016; BRASIL, 2019). A Figura 1 apresenta a localização dos pontos de coleta na orla Norte, área de turismo de massa da cidade.

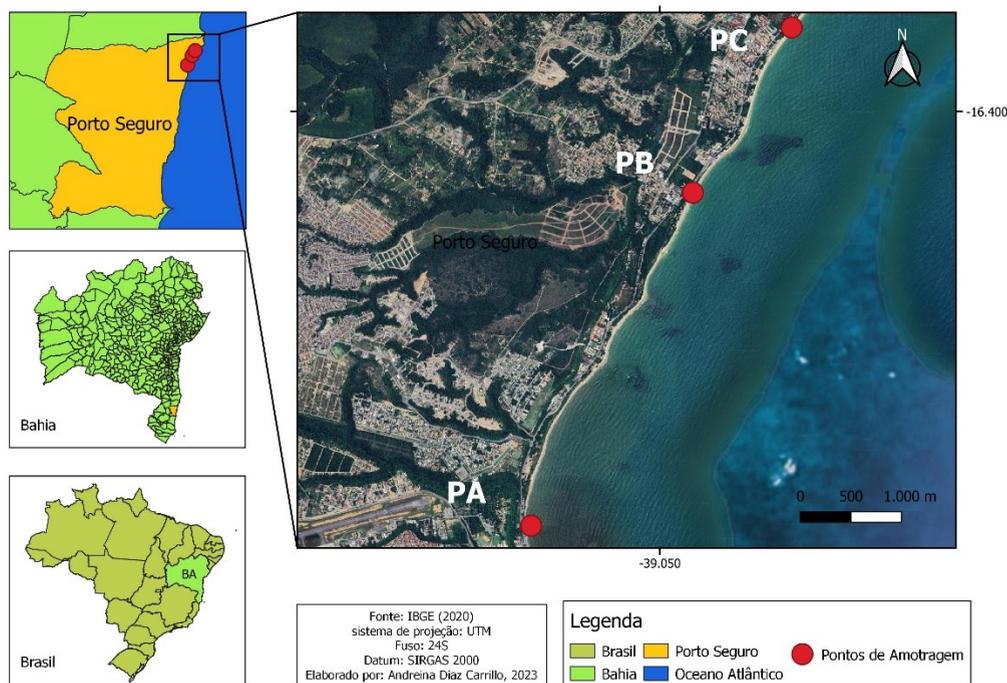


Figura 1 - Área de estudo (Brasil, Bahia, Porto Seguro). Pontos de coleta nas praias Cruzeiro (PA), Mundaí (PB) e Taperapuã (PC). Fonte - Própria, (2023).

Realização



Para a amostragem foi considerada a zona planar, uma vez que os microplásticos nas praias são altamente influenciados pelas marés e tendem a se acumular ao longo da linha de preia-mar ou maré alta, devido ao efeito da ressalsa. Desta forma, a amostragem foi realizada especificamente na linha de maré alta por meio de um transecto de 100 m de comprimento, delimitado paralelamente à referida linha com auxílio de uma corda fixada com uma estaca, no qual realizou-se a coleta em 5 pontos, equidistantes 25 m como indicado na Figura 2 (ALVAREZ-ZEFERINO, 2020; MORILLAS et al., 2020). Este procedimento foi realizado em três praias, identificadas como PA – Praia do Cruzeiro, PB – Praia de Mundaí e PC – Praia de Taperapuã, totalizando 15 amostragens. A coleta das amostras (500 g) foi realizada utilizando o protótipo de amostrador para extração de areia de praia previamente projetado.

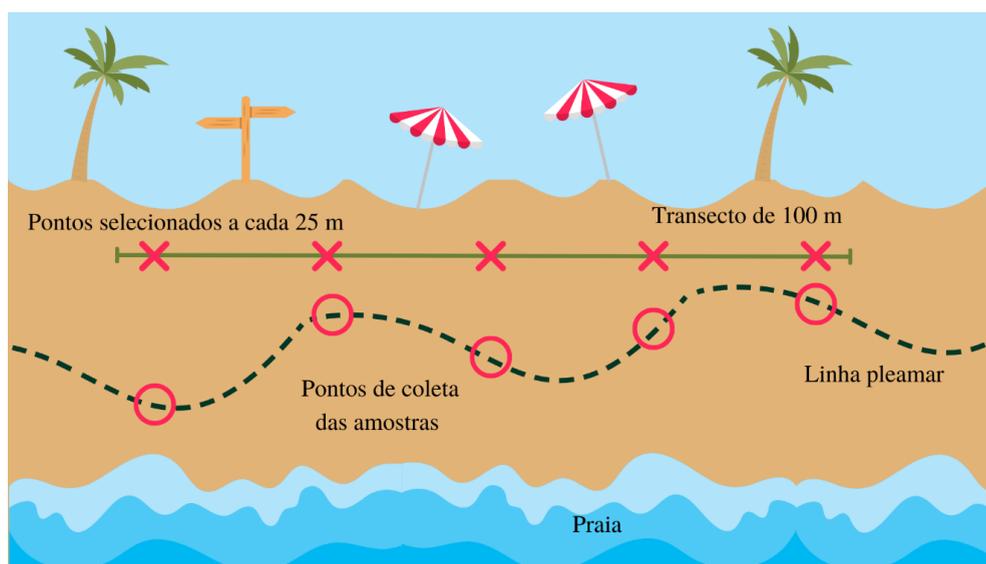


Figura 2. Seleção de 5 pontos amostrais nas praias. Fonte: Própria (2023).

A extração do microplástico foi realizada pelo método de flutuabilidade (ASAKURA, 2022). Preparou-se uma solução saturada de cloreto de sódio (NaCl), utilizando 400 g de NaCl para cada litro de água destilada, obtendo-se uma densidade de  $1,2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . A cada amostra de areia (500 g) foi adicionada 1 L da solução saturada de NaCl. A extração foi realizada pela diferença de densidade da solução (COPPOCK et al., 2017). Posteriormente, a areia sedimentada foi peneirada com uma peneira de 1 mm para evitar que qualquer resíduo de microplástico que não flutuasse fosse descartado. Os itens extraídos foram limpos e contados para cada amostra, foram medidos e fotografados para

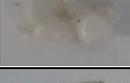


sua classificação por tamanho (MORILLAS et al., 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência de detritos plásticos no meio ambiente é hoje uma preocupação mundial, os plásticos representam de 60% a 80% dos detritos marinhos no mundo (DO SUL; COSTA, 2007). Os resultados obtidos nas amostras das praias de Porto Seguro (BA), demonstram contaminação por microplásticos. Foram obtidos valores de 11 itens na Praia do Cruzeiro (Tabela 1), 5 itens na Praia de Mundaí (Tabela 2) e 2 itens na Praia de Taperapuã (Tabela 3). As partículas encontradas variaram do tamanho mínimo de 3,5 mm ao máximo de 111 mm.

Tabela 1. Quantificação dos itens encontrados na Praia Cruzeiro (PA).

Amostras	Repetições	Tamanho	Registro
Praia do Cruzeiro (PA)	PAM1	21 mm	
	PAM2	37 mm	
		15 mm	
	PAM3	4 mm	
		10 mm	
	PAM4	23 mm	
		21 mm	
	PAM5	10 mm	
		7 mm	
		3,5 mm	
			111 mm
<b>Total</b>		<b>11 itens</b>	<b>61,11%</b>

Fonte: Própria (2023).

Realização

A Praia do Cruzeiro (PA), reportou 11 itens que representam 61,11% das amostras, sendo a praia de maior impacto. Observa-se que os resíduos obtidos tiveram em média 15,5 mm. 18,88% foram classificados como macroplásticos (variando de 25 a 1 mm), 18,88% foram classificados como microplásticos (variando de 1 a 5 mm) e 63,63% foram classificados como mesoplásticos (variando de 5 a 25 mm).

Na praia de Mundaí (PB) foram coletados 5 itens, com tamanho médio de 9,18 mm (Tabela 2), os plásticos coletados foram classificados como mesoplásticos (60%) e microplásticos (40%). Por fim, a Praia de Taperapuã (PC), obteve apenas 2 itens com tamanho médio de 18,9 mm, sendo classificada como Mesoplástico, com um item que não era de plástico e sim uma guimba de cigarro, apesar de não fazer parte da pesquisa foi considerado como registro (Tabela 3).

Tabela 2. Quantificação dos itens encontrados na praia Mundaí (PB).

Amostras	Repetições	Tamanho	Registro
Praia de Mundaí (PB)	PBM3	9 mm	
		11 mm	
	PBM4	5 mm	
		5 mm	
	PBM5	15,7 mm	
<b>Total</b>		<b>5 itens</b>	<b>27,5%</b>

Fonte: Própria (2023).

As praias estudadas apresentaram 11,11% de plástico classificado como

Realização



Macroplástico, 55,55% como Mesoplástico e apenas 27,7% foi classificado como microplástico. Observou-se maior presença na praia mais próxima à foz do rio, e foi diminuindo progressivamente, portanto, é necessário mencionar que os rios são fontes de resíduos sólidos que se transformam em microplásticos que afetam diretamente as praias da cidade (MITCHELL et al., 2021). Estudos realizados por Maynard et al., (2021), relataram comportamento semelhante com a foz do rio em áreas costeiras, onde relataram maiores valores de microplásticos nas praias próximas a uma foz do rio. Apesar dos restantes pontos estudados existir uma presença de intensa atividade turística, não foi possível observar a mesma tendência, considera-se também que as praias mais turísticas dispõem de um serviço de limpeza dos hotéis e restaurantes da zona por questões estéticas, que podem influenciar a redução de microplástico.

Um estudo realizado por Mitchell et al., (2021), determinou que os locais mais próximos de maiores atividades antrópicas apresentavam maiores concentrações de microplásticos, evidenciando a contribuição da população para a poluição plástica.

Tabela 3. Quantificação dos itens encontrados na Praia Taperapuã (PC).

Amostras	Repetições	Tamanho	Registro
Praia de Taperapuã (PC)	PCM3	15,2 mm	
	PCM5	22,6 mm	
<b>Total</b>		<b>2 ítem</b>	<b>11,11%</b>

Fonte: Própria, (2023).

Outro estudo recente demonstra a presença de microplásticos no sedimento arenoso de três praias do litoral norte do Rio Grande do Sul, apresentando concentrações totais de

Realização



1.727 microplásticos, especificamente na praia das Cabras, apresentou alta concentração de microplásticos com 1.083 unidades, em comparação com as praias de Capão da Canoa com 482 unidades e Torres com 162 unidades de microplásticos, o que mostra a presença de altas concentrações destes elementos nas praias do Brasil (SCHNEIDER; MAFFESSIONI, 2021). Vários autores em outras praias do Nordeste do Brasil relataram um número de partículas maior do que o encontrado nesta pesquisa (DO SUL et al., 2011; MAJER; VERDOLIN; TURRA, 2012).

Estudo realizado por Brito (2014), na Bahia de Todos os Santos em Salvador (BA), registrou 6.673 itens no período seco, sendo que o plástico representou 87,5%, relatando valores superiores aos relatados neste estudo. Dos plásticos identificados teve prevalência de fragmentos, isopor, cotonete/pirulito, tampinha PET, bituca de cigarro e talheres/canudos. Esses elementos coincidem com os fragmentos encontrados nas praias de Porto Seguro.

## CONCLUSÕES

As praias analisadas apresentam contaminação plástica por macropástico, mesoplástico e microplástico, provavelmente devido à alta presença de atividade turística na área de estudo. A afluência do Rio Buranhém aumenta a presença de macro e mesoplásticos, principalmente na Praia do Cruzeiro. Recomenda-se ampliar os estudos sobre o monitoramento da poluição plástica nas praias da orla Norte da cidade de Porto Seguro a fim de contribuir com a identificação de áreas críticas para gerar políticas públicas e gestão municipal para obtenção de soluções adequadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Bolsas Brasil PAEC OEA-GCUB (Organização de Estados Americanos – Grupo Coimbra) pela concessão de bolsa às autoras no período de 2021 a 2023. À Universidade Federal do Sul de Bahia (UFSB) Campus Sosígenes Costa (Porto Seguro- BA) e à Universidade Estadual de Minas Gerais – Unidade Frutal- MG (UEMG).

Realização





## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-ZEFERINO, J. C., et al. Method for quantifying and characterization of microplastics in sand beaches. *Revista internacional de contaminación ambiental*, v. 36, n. 1, p. 151-164. 2020. <https://doi.org/10.20937/rica.2020.36.53540>
- ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. F. Anthropogenic Litter on Beaches With Different Levels of Development and Use: a snapshot of a coast in Pernambuco (Brazil). *Frontiers In Marine Science*, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 1-10, 2018. <http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2018.00233>.
- ASAKURA, H. Plastic Bottles for Sorting Floating Microplastics in Sediment. *Journal Of Marine Science And Engineering*, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 390, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/jmse10030390>.
- BAYO, I, F; JIMÉNEZ, M. La mar de plástico. *Mediterráneo económico*, n. 33, p. 235-251. 2020.
- BRASIL. **Mapa do Turismo Brasileiro**. Brasil: Ministerios de Turismo, 2019. 27 p. Disponible en: [http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/conteudo/LIVRO\\_Mapa.pdf](http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/conteudo/LIVRO_Mapa.pdf). Acceso en: 4 nov. 2022.
- BRITO; De Souza Thiago. A contribuição dos fragmentos plásticos na composição do lixo marinho nas praias de Salvador – BA. Monografia apresentada ao curso de Oceanografia do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Oceanografia. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências Departamento de Oceanografia. P.44.
- COPPOCK, R. L.; COLE, M.; LINDEQUE, P. K.; QUEIRÓS, A. M.; GALLOWAY, T. S. A small-scale, portable method for extracting microplastics from marine sediments. *Environmental Pollution*, [S.L.], v. 230, p. 829-837, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2017.07.017>.
- CORDEIRO, T. et al. A modeling approach for reposition dynamics of litter composition in coastal areas of the city of Santos, Sao Paulo, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, [S.L.], v. 128, p. 333-339, 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.054>.
- CRUZ-SALAS, A., et al. Cuantificación y caracterización de microplásticos y residuos sólidos urbanos en playa Zipolite, Oaxaca. *Ciencia y Mar*, v. 24, n. 71, p. 3-21. 2020.
- DO SUL, J. A. I.; et al. Plastic Pollution at a Sea Turtle Conservation Area in NE Brazil: contrasting developed and undeveloped beaches. *Estuaries And Coasts*, [S.L.], v. 34, n. 4, p. 814-823, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s12237-011-9392-8>.

Realização





DO SUL, I.D., J.A., y M.F. COSTA. 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, p.1087–1104, 2007.

IBGE, 2021. Porto Seguro (BA). Disponible en:  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/porto-seguro/panorama> .Acceso en: 4 nov. 2022.

MAJER, A.P.; VEDOLIN, M.C.; TURRA, A. Plastic pellets as oviposition site and means of dispersal for the ocean-skater insect Halobates. *Marine Pollution Bulletin*, [S.L.], v. 64, n. 6, p. 1143-1147, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.03.029>.

MAYNARD, I. F. N.; BORTOLUZZI, P. C.; NASCIMENTO, L. M.; MADI, R. R.; CAVALCANTI, E. B.; LIMA, Á. S.; JERALDO, V. de L. S.; MARQUES, M. N. Analysis of the occurrence of microplastics in beach sand on the Brazilian coast. *Science Of The Total Environment*, [S.L.], v. 771, p. 144777, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144777>.

MITCHELL, C.; QUAGLINO, M. C.; POSNER, V. M.; ARRANZ, S. E.; SCIARA, A. A. Quantification and composition analysis of plastic pollution in riverine beaches of the lower Paraná River, Argentina. *Environmental Science And Pollution Research*, [S.L.], v. 28, n. 13, p. 16140-16151, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-020-11686-z>.

MORILLAS, A., et al. Monitoreo de microplásticos en playas. *Manual para el monitoreo de microplásticos en playas de arena*. Universidad Autónoma Metropolitana. Braskem Idaesa. 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Alethia-Vazquez/publication/343322519\\_Monitoreo\\_de\\_microplasticos\\_en\\_playas/links/5f23027592851cd302c91997/Monitoreo-de-microplasticos-en-playas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alethia-Vazquez/publication/343322519_Monitoreo_de_microplasticos_en_playas/links/5f23027592851cd302c91997/Monitoreo-de-microplasticos-en-playas.pdf) . Acceso el: 14 julho 2023.

ONU. Organización de las Naciones Unidad. Compromiso mundial para reducir los plásticos de un solo uso. 2019. Disponible en:  
<https://news.un.org/es/story/2019/03/1452961> . Acceso el: 11 octubre 2021.

RODRÍGUEZ, H. La degradación del plástico potencia el efecto invernadero *National Geographic España*. 2019. Disponivel em:  
[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/degradacion-plastico-potencia-efecto-invernadero\\_13126](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/degradacion-plastico-potencia-efecto-invernadero_13126) .Acceso el: 12 octubre 2021.

ROJO-NIETO, E.; MONTOTO, T. Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global. *Ecologistas en Acción*. 2017. Disponivel em: <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/informe-basuras-marinas.pdf> .Acceso el: 13 octubre 2021.

SANTOS, A. A.; NOBRE, F. S. M.; RIBEIRO, F.; NILIN, J. Initial beach litter survey in a conservation unit (Santa Isabel Biological Reserve, Sergipe) from northeast

Realização



Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 153, p. 111015, abr. 2020.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111015>.

SCHNEIDER, I.; MAFFESSIONI, D. Quantificação de microplásticos em praias antropizadas e pouco antropizadas no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, n. 54, v. 1, p. 89-105. 2021.

SOARES, Antônio Mateus. Porto Seguro – Bahia – turismo predatório e (in) sustentabilidade social. **Geographos. Revista Digital Para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales**, [S.L.], v. 7, n. p. 1-25, jun. 2016.  
[http://dx.doi.org/10.14198/geogra2016.7.87\(22\)](http://dx.doi.org/10.14198/geogra2016.7.87(22)).

Realização