

## Projeto 32

A coleção didático-científica de lixo marinho da UFSB como um instrumento de educação ambiental

Cód/Nome	32 - A coleção didático-científica de lixo marinho da UFSB como um instrumento de educação ambiental
Orientador	Leonardo Evangelista Moraes
Campus	CSC
Area	Atividades acadêmicas (ensino/pesquisa/extensão) - ÊNFASE NA EXTENSÃO
Vagas	2
Email	leomoraes@ufsb.edu.br

### Resumo do Projeto.

Em todo o mundo, os resíduos sólidos antropogênicos (RSA) se constituem em um dos maiores problemas ambientais da atualidade. Devido à inadequada gestão dos resíduos sólidos urbanos e ao seu descarte acidental ou intencional no meio ambiente, o lixo gerado nas mais diversas atividades antrópicas vem se acumulando nos ecossistemas aquáticos. O aumento na concentração e os impactos gerados pelos RSA nos ecossistemas aquáticos são problemas crônicos e vem gerando preocupações relevantes em diversas nações do mundo. Os impactos provocados pelos RSA são variados, e podem representar desde um problema para a saúde dos organismos aquáticos e dos ecossistemas, bem como podem gerar impactos econômicos e sociais. Inclusive, a literatura já registra problemas na saúde humana na medida em que contaminantes adsorvidos pelo RSA podem ser incorporados na teia trófica da qual o ser humano é um predador de topo. No litoral Sul da Bahia, o lixo (ou RSA) marinho é comum, mas a sua origem, composição, abundância e padrões de distribuição ainda são desconhecidos. Entender estas características do lixo nos diversos compartimentos dos ecossistemas marinhos é a base para a definição de estratégias para a mitigação dos problemas gerados. Neste sentido, o presente projeto tem o objetivo de investigar as características dos RSA em habitats costeiros do Sul da Bahia, focando na organização e desenvolvimento da Coleção Didático-Científica de Lixo Marinho da UFSB, bem como no uso desta coleção em ações de reflexão sobre o tema da poluição por lixo marinho no litoral baiano.

### Atividades dos bolsistas

Coletar amostras de lixo marinho em praias de Porto Seguro; Identificar e analisar as amostras obtidas; Tombar os itens relevantes de lixo marinho na coleção didático-científica; Elaborar estratégias de divulgação da coleção didático-científica de lixo marinho, especialmente focadas para a conscientização da população sobre os problemas gerados pela poluição dos mares. Com estas atividades, espera-se que os(as) discentes envolvidos(as) aprendam as técnicas de coleta e análise do lixo marinho, bem como possam aprender estratégias de educação ambiental que possam

ser utilizadas para a conscientizar a população sobre os problemas gerados com o lixo marinho.

#### Atividades semanais

Planejamento das atividades de campo, as quais terão periodicidade bimensal; Identificação das amostras coletadas; Planilhamento dos dados, incluindo o tombamento dos itens que irão compor a coleção didático-científica; Desenvolvimento de materiais virtuais de divulgação do tema do lixo marinho, com foco nos dados gerados a partir do projeto e na coleção didático-científica.

### 1. Introdução/Apresentação:

Em todo o mundo, os resíduos sólidos antropogênicos (RSA) se constituem em um dos maiores problemas ambientais da atualidade. Devido à inadequada gestão dos resíduos sólidos urbanos e ao seu descarte acidental ou intencional no meio ambiente, o lixo gerado nas mais diversas atividades antrópicas vem se acumulando em diversos ecossistemas, especialmente nos aquáticos (Galgani 2015). O aumento na concentração e os impactos gerados pelos RSA nos ecossistemas aquáticos são problemas crônicos da atualidade e vem gerando preocupações relevantes em diversas nações do mundo. Isto pode ser verificado, por exemplo, na cobertura deste tema pela Agenda 2030, a qual teve a adesão de 193 Estados-Membro da ONU e que possui a prevenção e redução significativa da poluição gerada pelos RSA como uma das metas a ser perseguida (ONU 2015). A poluição marinha por RSA representa uma grave ameaça para toda a biodiversidade existente nos ecossistemas aquáticos, especialmente os costeiros e oceânicos (Derraik 2002). É relativamente amplo o repertório de publicações científicas que registram a morte, doenças e lesões para animais marinhos em consequência da ingestão (ativa ou passiva), entalamento, emaranhamento e aprisionamento destes animais com RSA (e.g., Derraik 2002, Gregory 2009, Macfadyen et al. 2009, Galgani et al. 2015, Kühn et al. 2015, Clemente et al. 2018, Lima et al. 2018). Em regiões costeiras, os impactos à vida marinha e à própria disposição inadequada dos RSA no ambiente afetam setores econômicos, especialmente aqueles relacionados à navegação, pesca e ao turismo (Derraik 2002, UNEP 2016, Wilcox et al. 2016). Para o setor pesqueiro, além dos impactos supracitados nas espécies marinhas, das quais muitas são recursos pesqueiros, o lixo marinho pode danificar os petrechos de pesca, colmatar ou diminuir a distância entre os malhas das redes, o que resulta na redução da eficiência e capturas da pesca. Adicionalmente, petrechos de pesca abandonados ou perdidos também compõem o "pool" de lixo marinho de uma região, e podem seguir capturando e matando animais, resultando no fenômeno conhecido como pesca fantasma (Browne et al. 2015, Gilman 2015, Masompour et al. 2018). Assim, nos últimos anos, tem havido um crescente interesse da comunidade científica e política em estudar e elaborar soluções eficazes para reduzir significativamente as proporções e os impactos gerados pela poluição gerada pelo lixo marinho. Parte destas soluções passa pelo reconhecimento sobre os tipos e as características destes resíduos, bem como os fatores que regulam a sua distribuição e abundância (Browne et al. 2015). A poluição provocada pelo lixo marinho é descrita pelo descarte ou abandono de resíduos sólidos antrópicos no ambiente marinho, costeiro, ou ainda em rios, mas que também alcançam o mar (UNEP 2011). Basicamente, os RSA que chegam aos mares e oceanos podem ser classificados como oriundos de duas fontes principais: as fontes de origem continental, que respondem por 80% do lixo marinho, e as fontes de origem oceânica (Oliveira 2013). Apesar da presença de materiais como madeiras, metais, vidros, borrachas e tecidos não-sintéticos, os plásticos representam a maior parte dos resíduos que poluem mares e oceanos, ultrapassando 90% em muitas regiões (Derraik 2002).

### 2. Justificativa:

Atualmente, o lixo marinho pode ser encontrado nos mais diversos compartimentos marinhos, desde o sistema pelágico até o bentônico, e desde o litoral até áreas oceânicas (Thompson et al. 2009), assim como no sistema digestório de 100% das espécies de tartarugas, 50% das espécies de mamíferos marinhos e 40% das espécies de aves marinhas (Kühn et al. 2015). No entanto, o lixo marinho não está distribuído uniformemente entre os ecossistemas, e as diferenças na composição, tamanho e abundância dos resíduos entre os compartimentos marinhos. Assim, a quantificação e caracterização dos RSA nos ecossistemas costeiros são fundamentais para que seja possível compreender seus possíveis impactos, auxiliando assim, na criação de soluções mitigadoras. Diante do exposto, o presente trabalho pretende avaliar a composição, abundância do lixo marinho em praias de Porto Seguro (BA), bem como consolidar a Coleção Didático Científica de Lixo Marinho que vem sendo construída visando ações de educação ambiental.

### 3. Objetivo Geral:

O presente trabalho pretende avaliar a composição, abundância do lixo marinho em praias de Porto Seguro (BA), bem como consolidar a Coleção Didático Científica de Lixo Marinho que vem sendo construída visando ações de educação ambiental.

#### 3.1 Objetivos Específicos:

Descrever a composição e abundância dos macrorresíduos sólidos antropogênicos (mRSA; > 1,0 cm) presentes na área de estudo; Identificar as possíveis fontes do lixo marinho encontrado (e.g., pesca, origem doméstica, navegação, turismo); Criar uma coleção didático-científica de lixo marinho que sirva de referência para estudos futuros; Divulgar os resultados para a população local (e.g., pescadores, estudantes) por meio da exposição da Coleção Didático-Científica e palestras, bem como para os agentes públicos (e.g., Secretária de Turismo dos Municípios) a partir de relatórios técnicos, visando construir uma agenda de ações voltadas para reduzir a quantidade e minimizar os impactos do lixo marinho no litoral Sul da Bahia.

### 4. Metodologia:

O estudo será realizado no litoral de Porto Seguro (BA). A região é um centro importante social e econômico para o nordeste brasileiro, principalmente pela movimentação turística ao longo do ano, com destaque para o período de verão, quando o movimento de turistas é maior. Outras atividades importantes na região são a pesca, a agricultura e silvicultura que impulsionam. O clima da região é tropical, tendo os picos de pluviosidade ocorrendo nos meses de março a julho. Ventos do quadrante nordeste predominam ao longo de todo ano, sendo que a direção preferencial dos ventos muda para o quadrante Sul-Sudeste durante os meses de inverno. Em Porto Seguro, o rio Buranhém tem destaque como uma das principais bacias de drenagem da região. Ao longo do litoral de Porto Seguro, as amostragens serão realizadas em seis praias, sendo cinco marinhas e uma estuarina. Estas praias foram escolhidas de acordo com as suas características fisiográficas e grau de exposição às ondas, sendo que três estão localizadas ao norte da foz do Rio Buranhem, duas estão localizadas ao sul da foz deste Rio e uma está localizada no interior do estuário do Buranhem: Ponto 1: Praia Mutari (16°18'51"S, 39°01'14"O) fica próxima à foz do rio Mutari (cerca de 1,5 km ao sul da área de coleta) e é caracterizada por ser ambiente homogêneo, com forte incidência de ondas e fluxo alto de energia, substrato grosso e arenoso, com um declive razoável (praia exposta). Ponto 2: Praia de Enseada (16°19'12"S, 39°00'52"O) também fica próxima da foz do rio Mutari (cerca de 100 m ao norte do local de coleta) e é caracterizado pela presença de um cordão recifal localizado ao largo da praia, o qual reduz a ação da energia das ondas sobre a praia (praia protegida). Assim, o substrato é lamoso com areia fina e cascalhos, possui grande número de macrófitas e fenerógamas marinhas. Ponto 3: Praia Ponta Grande (16°22'33"S, 39°00'59" O) também é caracterizado pela presença de um cordão recifal que protege a praia da incidência da

energia das ondas (praia protegida). O substrato predominante é areno-lamoso similar ao Ponto 2, mas com uma menor quantidade de sedimento de origem biogênica. Porto 4: Praia Estuarina (16o27'33"S, 39o03'45"O) está localizada no interior do estuário do rio Buranhem e é caracterizada por uma planície de maré extensa com substrato lamoso, baixa energia de ondas e presença de bosque de manguezal no entorno. Ponto 5: Praia dos Pescadores (16o30'41"S, 39o04'19"O) também é caracterizado pela presença de um cordão recifal que protege a praia da incidência da energia das ondas (praia protegida). O substrato predominante é areno-lamoso similar aos Pontos 2 e 3. Ponto 6: Praia Pitinga (16o31'18"S, 39o04'48"O) é uma praia similar ao ponto 01, com grande influência das ondas e grande fluxo de energia, substrato arenoso médio e grande quantidade de macrófitas marinhas na zona de arrebentação (praia exposta). A quantificação e caracterização de resíduos sólidos em praias são realizadas por meio da coleta de itens e posterior contagem e classificação dos materiais (Tourinho & Fillmann 2011). Devido a grande diferença na morfodinâmica ao redor do mundo, ainda não existe um procedimento padronizado de coleta das informações, sendo que inúmeros métodos têm sido aplicados na coleta e no processamento de amostras (Hidalgo-Ruz et al., 2013). Usualmente, os estudos são voltados a identificar e quantificar macro e micro partículas, mas alguns também investigaram tamanho, abundância, distribuição espacial e natureza das partículas. De acordo com revisão bibliográfica realizada por Hidalgo-Ruz et al., (2013), a maioria dos estudos realizados até hoje fizeram coletas de itens macroscópicos e pellets. A coleta dos fragmentos macroscópicos é geralmente realizada em transectos de distintos tamanhos, paralelos ou perpendiculares à linha d'água e os itens coletados podem ser posteriormente pesados, medidos e classificados de acordo com a constituição do material, forma, tamanho, cor, dentre outras (Moore et al., 2001). Com relação aos microplásticos, a área de amostragem de sedimento para análise de micropartículas (< 5 mm) é usualmente delimitada por um quadrado ou testemunho, distribuídos ao acaso. A extração das micropartículas é comumente feita com o uso de uma solução de alta densidade e/ou peneira, de acordo com os objetivos e métodos de análise propostos (identificação visual em microscópio ou análise da composição química por espectroscopia) (Hidalgo-Ruz et al., 2013). Para superar as dificuldades metodológicas inerentes ao estudo com lixo marinho, o esforço amostral será padronizado para o mesolitoral e supralitoral. As coletas serão realizadas em campanhas mensais padronizadas, sempre durante o período diurno, em marés de sizígia e no período entre a baixamar e início da preamar. Sempre que possível, um trecho de 100 m de praia será escolhido para coleta do material. Neste trecho, três retângulos de 10 m<sup>2</sup> (5 x 2 m) serão distribuídos ao acaso na área disponível. Para cada retângulo, os RSA facilmente visíveis (> 1 cm) (macrorresíduos) serão coletados manualmente. Todos os materiais coletados serão devidamente acondicionados em sacos plásticos identificados para cada amostra realizada. Em laboratório, os itens amostrados serão caracterizados em categorias de acordo com o tipo de material e uso, da seguinte maneira: plástico, borracha, madeira, metal, tecido, isopor, vidro e outras categorias (itens que não se encaixam nas categorias anteriores). Para o plástico, sempre que possível, os itens serão classificados de acordo com a composição química (e.g., polietilenos, poliestirenos e polipropilenos). Em seguida, os itens serão classificados em subcategorias de acordo com a sua estrutura física, como proposto por Stefatos et al. (1999) (material: copos plásticos, sacolas, embalagens, bexigas, calçados, entre outros), bem como de acordo com a coloração/transparência e grau de degradação. A partir destas características, os itens serão classificados quanto à sua provável origem, por exemplo: resíduo doméstico; resíduo turístico, resíduo de atividade pesqueira, resíduo internacional. Considerando a predominância de resíduos muito fragmentados, medidas de contagem dos itens coletados não são úteis neste tipo de trabalho. Assim, utilizaremos o volume como uma medida padrão de quantidade, estimado com auxílio do deslocamento da coluna d'água em provetas. Provetas de diferentes tamanhos serão utilizadas, de modo a capturar os diferentes volumes coletados. No final do processamento, itens representativos de cada material serão selecionados para compor a coleção didático-científica de Lixo Marinho da UFSB. O material será provisoriamente armazenado nas dependências do Laboratório Recursos Pesqueiros e Aquicultura da

UFSB (Campus Sosígenes Costa) e, no futuro, deverá compor o acervo do Museu de História Natural a ser instalado no Núcleo Pedagógico do Campus Sosígenes Costa (UFSB).

## 5. Resultados Esperados:

Caracterização do lixo marinho em praias de Porto Seguro (BA); Consolidação da Coleção Didático-Científica de Lixo Marinho da UFSB; Produção de estratégias de educação ambiental para conscientização da população sobre o tema do Lixo Marinho.

## 6. Referências:

Browne, M.A., Underwood, A.J., Chapman, M.G., Williams, R., Thompson, R.C., van Franeker, J.A., 2015. Linking effects of anthropogenic debris to ecological impacts. *Proc. Biol. Sci.* 282, 2014-2929

Clemente CCC, Paresque K & Santos PJP (2018). The effects of plastic bags presence on a macrobenthic community in a polluted estuary. *Marine Pollution Bulletin* 135: 630-635.

Derraik JGB 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9): 842–852.

Galgani F (2015). Marine litter, future prospects for research. *Front. Mar. Sci.* 2, 1–5

Galgani F, Hanke G, & Maes T (2015). Global distribution, composition and abundance of marine litter. Pp 29-56. In Bergmann, M., Gutow, L. & Klages, M. (Eds.). *Marine anthropogenic litter*. Berlin: Springer, 447 p.

Gregory M.R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364: 2013–2025.

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M., 2013. Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. ... *Sci. Technol.* 46, 3060–75.

Kühn S, Rebolledo ELB, & Franeker JA (2015). Deleterious Effects of Litter on Marine Life. Pp 75-116. In Bergmann, M., Gutow, L. & Klages, M. (Eds.). *Marine anthropogenic litter*. Berlin: Springer, 447p.

Lima SR, Barbosa JMS, Padilha FGF, Saracchini PGV, Braga MA, Leite JS & Ferreira AMR (2018). Physical characteristics of free-living sea turtles that had and had not ingested debris in Microregion of the Lakes, Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 137: 723-727.

Macfadyen G, Huntington T, & Cappell R (2009). Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. *UNEP Regional Seas Reports and Studies*, No. 185; *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, No. 523. Rome, UNEP/FAO. 115p.

Moore, C.J., Moore, S.L., Leecaster, M.K., Weisberg, S.B., 2001. A comparison of plastic and plankton in the North Pacific Central Gyre. *Mar. Pollut. Bull.* 42, 1297–1300.

Oliveira AL (2013). Análise de Política Pública sobre Lixo Marinho em Diferentes Níveis Governamentais; Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo; São Paulo, 2013.

ONU (United Nations) 2015. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <http://www.agenda2030.org.br> Acesso em 14 de abril de 2019.

Stefatos A. et al. (1999). Marine Debris on the Seafloor of the Mediterranean Sea: Examples from Two Enclosed Gulfs in Western Greece. *Marine Pollution Bulletin* 36(5): 389-393.

Thompson RC, Swan SH, Moore CJ, vom Saal FS (2009). Our plastic age. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 364, 1973–6.

Tourinho PS, Fillmann G (2011). Temporal trend of litter contamination at Cassino beach, Southern Brazil: Tendências temporais de contaminação por lixo na Praia de Cassino, Sul do Brasil. *Rev. da Gestão Costeira Integr.* 11, 97–102

UNEP (2011). *Year Book 2011: Emerging issues in our global environment*, Nairobi: United Nations Environment Programme, Published; p. 33.

UNEP (2016). *Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change*. United Nations Environment Programme, Nairobi, 179 p.

Wilcox C, Mallos NJ, Leonard GH, Rodriguez A & Hardesty BD (2016). Using expert elicitation to estimate the impacts of plastic pollution on marine wildlife. *Marine Policy*, 65: 107-114.