

# PREVENÇÃO E CONTROLE DO LIXO NO MAR

Cleber Ferrão Corrêa Adriana Florentino de Souza Flavio de Miranda Ribeiro Organizadores

/EDITALIVROS
Produções Editoriais



Chanceler Dom Tarcísio Scaramussa, SDB

Reitor Prof. Me. Marcos Medina Leite

Pró-Reitora Administrativa Prof<sup>a</sup>. Dra. Mariângela Mendes Lomba Pinho
Pró-Reitora de Graduação Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosângela Ballego Campanhã
Pró-Reitor de Pastoral Prof. Me. Pe. Cláudio Scherer da Silva

# COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Cesar Bargo Perez Profa. Dra. Marcia Aps Profa. Dra. Maria Aparecida dos Santos Accioly



# Editalivros Produções Editoriais

CNPJ: 21.639.165/0001-88 • Insc. Estadual: 633.513.261.113 Av. Conselheiro Nébias, 197 (térreo) - Vila Mathias CEP: 11015-021 - SANTOS / SP

https://elcio62.wixsite.com/editalivros

Atendimento editalivros@hotmail.com

# Cleber Ferrão Corrêa Adriana Florentino de Souza Flavio de Miranda Ribeiro

(organizadores)

# WORKSHOP Prevenção e Controle do Lixo no Mar



Santos 2023

# Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Workshop [livro eletrônico] : prevenção e controle do lixo no mar / organização Cleber Ferrão Corrêa, Adriana Florentino de Souza, Flavio de Miranda Ribeiro. -- 1. ed. -- Santos, SP : Editalivros Produções Editoriais, 2023. PDF

Vários autores. Bibliografia. ISBN 978-85-69918-12-7

1. Ecologia marinha 2. Lixo - Eliminação - Aspectos ambientais 3. Lixo - Recuperação - Aspectos ambientais 4. Poluição marinha 5. Poluição - Aspectos ambientais I. Corrêa, Cleber Ferrão. II. Souza, Adriana Florentino de. III. Ribeiro, Flavio de Miranda.

23-164521 CDD-363.7282

# Índices para catálogo sistemático:

1. Lixo : Reciclagem : Problemas sociais 363.7282

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

## Revisão Organizadores

Planejamento Gráfico / Diagramação / Capa Editalivros Produções Editoriais

### Sobre o Ebook

Formato: 160 x 230 mm • Mancha: 115,5 x 190 mm Tipologia: Goudy Old Style (textos), Acumin Variable Concept (títulos) Tiragem: 500 exemplares • Gráfica: Pallotti



Colabore com a produção científica e cultural. Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização do editor.

# **SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO07
Capítulo 1
O LIXO NO MAR: CONTEXTO E MOTIVAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO "WORKSHOP PREVENÇÃO E CONTROLE DO LIXO NO MAR - PERSPECTIVAS NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA"
Capítulo 2
PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR DO ESTADO DE SÃO PAULO - PEMALM
Capítulo 3
CIDADES INTELIGENTES E OS DESAFIOS DA GESTÃO DO LIXO NO MAR

# Capítulo 4

A NECESSIDADE DA REGULAÇÃO AMBIENTAL PARA PREVENÇÃO AO LIXO NO MAR: O CASO DOS PARABENOS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS62 Luciano Cristian Cabral e Flávio de Miranda Ribeiro
Capítulo 5
MAPEAMENTO DE HABITATS MARINHOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E COMBATE À PESCA FANTASMA
Luiz Miguel Casarini, Rafael Romero Munhoz, Arianne Carvalho Fonseca, José Edmilson A. Mello Junior, Mônica Doll Costa e Leandro Costa Nogueira
Capítulo 6
PLÁSTICOS NOS MARES E OCEANOS: UM PROBLEMA QUENÃO PODE ESPERAR MAIS
Capítulo 7
GOVERNANÇA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA: PLANO REGIONAL DE GESTÃO

Márcio Aurélio de Almeida Quedinho

# **APRESENTAÇÃO**

Dentre as discussões ambientais contemporâneas tem tido crescente o destaque ao problema dos resíduos sólidos encontrados no ambiente marinho, seja em alto-mar ou nas águas costeiras, praias, costões e mangues. A presença destes materiais e substâncias provoca danos não apenas à vida e aos ecossistemas daquele ambiente, mas também promove prejuízos à saúde humana, à subsistência da população e à economia dos municípios defrontantes ao mar.

A presente publicação é parte dos produtos gerados no projeto do "Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar: perspectivas no gerenciamento dos recursos hídricos e saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista", realizado com financiamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHLDRO) do estado de São Paulo, por meio da Deliberação CBH-BS Nº 364/2019. Seu objetivo é consolidar e divulgar as experiências sobre o tema do lixo no mar reunidas previamente à realização

do Workshop, com foco na Região Metropolitana da Baixada Santista, de forma a criar subsídios às discussões e debates a serem realizados.

Nessa Introdução, trazemos a visão geral do problema, sua conexão com os recursos hídricos, o contexto específico da questão para a Baixada Santista e os objetivos e justificativas do projeto.

Entende-se por "lixo no mar" todo o resíduo sólido de origem nas atividades humanas e que, independente de sua origem, entra no ambiente marinho (MMA, 2019).

Segundo estimativas internacionais (JAMBECK et al., 2015), 80% de todo o lixo no mar possui origem terrestre, com predominância dos plásticos, borrachas, metais, vidros, têxteis e papéis. Em relação aos plásticos, principal componente do lixo no mar (chegando a 90% de sua composição), a pesquisa estima que no ano de 2010 entraram nos oceanos algo entre 4,8 e 12,7 milhões de toneladas - principalmente oriundos da parcela reciclável dos resíduos sólidos urbanos mal gerenciados, tais como embalagens, lacres, tampas e outros utensílios. Conforme previsões da Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2016), se as tendências atuais na gestão de resíduos sólidos em terra não forem alteradas em 2050 teremos mais peso de plástico do que de peixes no mar (hoje a relação estimada é de 1 para 5). Mesmo antes deste cenário, problemas já vêm sendo detectados, como por exemplo o fato de o lixo marinho ser o causador da morte anual de cerca de 100 mil mamíferos marinhos e 1 milhão de aves marinhas (MMA, 2017, Apud IPT, 2018).

Segundo um estudo internacional, financiado pela Agência Sueca de Ambiente (VELIS et al., 2017) estas "perdas" de materiais ao mar ocorrem por dois mecanismos principais: o descarte irregular pelas pessoas, em virtude da realização das diversas atividades humanas (seja em áreas urbanas ou em momentos de lazer à beira-mar); e desvios internos dos sistemas de gerenciamento de resíduos, quando operados de forma inadequada. Outras fontes podem compor em menores quantidades o lixo no mar, tais como as operações pesqueiras, portuárias, industriais ou mesmo

agrícolas, quando realizadas nas proximidades da costa.

Segundo o relatório internacional sobre prevenção de lixo no mar, publicado pela ISWA- International Solid Waste Association (VELIS et al., 2017), os resíduos, e em especial os plásticos, atingem o meio marinho majoritariamente por meio de vias navegáveis, rios e descargas de água residuais - inclusive de águas pluviais, como canais de drenagem. No trabalho ainda mencionado que muitos dos resíduos dispostos inadequadamente podem até não chegar ao mar, acumulando-se assim nos corpos d'água com impactos ao ambiente e à saúde local, além de problemas econômicos relacionados ao turismo e à pesca. Este estudo traz importantes constatações, como o dado de que anualmente são lançados aos oceanos entre 1,2 e 2,4 milhões de toneladas de plásticos "a partir de fontes interiores através de rios" (VELIS et al., 2017, p.5), o que representa cerca de 2% de todo o plástico produzido no mundo vazando para o mar pelos corpos d'água superficiais que nele desaguam.

Estas constatações denotam a relevância de se atuar junto aos atores determinantes da gestão dos recursos hídricos em terra para resolver o problema, no que se inclui o papel institucional dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Esta realidade é, inclusive, reconhecida pelo prof. Benedito Braga, atual Presidente da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP, e Presidente do Conselho Mundial da Água. Em entrevista concedida em 2018 sobre as principais ações de conexão entre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Nacional de Recursos Hídricos, este mencionou que um "exemplo claro do efeito negativo da disposição inadequada dos resíduos sólidos sobre os recursos hídricos é a poluição difusa, que atinge muitos córregos e rios" (ENTREVISTA, 2018, p.21), que no caso de cidades litorâneas compõe a parte mais significativa do lixo no mar.

Os autores do estudo da ISWA (VELIS et al., 2017) destacam que o problema do lixo no mar é mais grave em países e regiões em desenvolvimento, uma vez que a falta de infraestrutura e as práticas inadequadas de gestão de resíduos levam muitas pessoas a despejar seus resíduos diretamente nos corpos d`água, e sem

enfrentar esta realidade "nunca seremos capazes de eliminar a crise do lixo marinho" (VELIS et al., 2017, p. v).

No Brasil a questão do lixo no mar tem sido discutida desde a década de 1970, com estudos acadêmicos relacionados à ocorrência de pellets de polietileno em praias do Rio Grande do Sul (GOMES, 1973, apud MMA, 2019). Considerando os 8.500 km de costa brasileira, nos quais 274 municípios se distribuem em frente ao mar, o problema tem preocupado de forma crescente tanto a comunidade científica como os gestores municipais e a população. O Projeto MARPLAST, parceria entre a entidade setorial Plastivida e o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), confirmou a predominância dos resíduos plásticos no mar brasileiro, em uma proporção de 90% do lixo monitorado em praias e restingas, superando a média mundial, com predominância de itens como tampas, garrafas, sacolas e outros (TURRA, 2018). No mesmo sentido, um levantamento anterior (OCEAN CONSERVANCY, 2010, apud IPT, 2018) quantificou a geração média de lixo no mar no Brasil em 168 kg/km de praia por dia, número bastante significativo.

Um marco importante na discussão do lixo no mar no país foi a publicação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro-PNGC, em 1990, trazendo diversas determinações dentre as quais a criação de planos de gestão sobre o assunto - incluindo a questão dos resíduos sólidos e dos recursos hídricos (IPT, 2018).

Desde o ponto de vista da Governança Internacional, um importante marco neste tema foi a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre os Oceanos, realizada em Nova Iorque no ano de 2017. Naquela ocasião, vários governos, organizações não governamentais e empresas se reuniram para discutir o problema, e diversos acordos foram estabelecidos. Da parte do governo brasileiro, a proposta consistiu em desenvolver uma estratégia nacional para o problema, que culminou na recente publicação do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar - PNCLM (MMA, 2019).

O PNCLM contempla um diagnóstico do problema do lixo no mar no Brasil, trazendo valores de referência e propostas de implementação de diretrizes, com indicadores, plano de ação e uma agenda de atividades. As ações se dividem em seis eixos de implementação (resposta imediata; gestão de resíduos sólidos; pesquisa e inovação tecnológica; instrumentos de incentivo e pactos setoriais; normatização e diretrizes; educação e comunicação), e prevê 30 ações de curto, médio e longo prazo. Para os fins desta Introdução, é de se destacar a forte presença de diversas iniciativas a serem realizadas junto aos corpos hídricos que desaguam no mar, incluindo desde a instalação de dispositivos de retenção (como redes coletoras em galerias pluviais e barreiras flutuantes em rios e afluentes), passando por ações de estímulo à coleta seletiva e logística reversa nos municípios costeiros, e chegando ao fomento a projetos de inovação tecnológica para aproveitamento do plástico recolhido do ambiente marinho (MMA, 2019).

Neste sentido, e considerando a governança do tema, o PN-CLM propõe determinadas iniciativas concretas em seus eixos de implementação - dentre as quais para os fins da presente proposta se destaca o Eixo 2, no qual se apresenta o "Fortalecimento dos instrumentos de planejamento em nível local, ressaltando a importância de articulação deste plano com outros planos, como, por exemplo, de saneamento, de resíduos, de recursos hídricos, e de educação ambiental" (MMA, 2019, p.23). Neste sentido, entendemos como fundamental o papel dos Comitês de Bacia das áreas litorâneas na discussão das soluções do problema do lixo no mar, justificando a presente a proposta com vistas a permitir ao Comitê assumir o natural papel de protagonismo e promover os debates e discussões necessários à articulação das diversas iniciativas em andamento na região da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista com o PNCLM.

Lançado pelo Ministro de Meio Ambiente em fevereiro de 2019 em um evento na cidade de Santos, o PNCLM prevê dentre outras iniciativas a elaboração de planos regionalizados, mais aplicados aos problemas de cada localidade, motivação para a realização do projeto na região da Baixada Santista.

A questão do lixo no mar na Baixada Santista não é nova, e sua relação com os resíduos sólidos foi recentemente abordada no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (IPT, 2018). Neste documento se afirma que com os dados demográficos da região, principalmente o alto índice de população flutuante durante a temporada, e os aspectos geográfico da costa e econômico das atividades desenvolvidas na região, há um potencial de geração e descarte de 3.300 kg/dia de lixo no mar para os municípios que compõe a Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (denominada como UGRHI-07).

Dentre diversos dados relevantes ao tema o Plano (IPT, 2018) traz um capítulo específico dedicado ao lixo no mar reconhecendo não apenas a relevância da agenda, mas principalmente sua conexão com a melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos na região. O Plano afirma que "os apontamentos e discussões deixam clara a conexão entre a gestão dos resíduos sólidos no continente e seu potencial impacto nos ambientes marinhos, onde o controle do lixo marinho se dá essencialmente em reduzir os impactos das fontes baseadas em terra, considerando todos os tipos de resíduos como fontes potenciais" (IPT, 2018, p. 117). No mesmo texto, é destacada a necessidade de incluir o gerenciamento costeiro nos planos de investimento público em saneamento básico, visando a melhoria dos sistemas e a redução da pressão sobre os recursos hídricos.

Segundo o Plano (IPT, 2018), ainda que sejam escassas as ações concretas sobre o lixo no mar previstas nos Planos Municipais de Resíduos Sólidos dos municípios da Baixada Santista, com exceções à Bertioga e Guarujá, são diversas as iniciativas pontuais já em andamento na região - como por exemplo os projetos de conscientização ambiental nas praias, como o "Verão no Clima", do Governo do Estado; as ações de coleta de resíduos flutuantes, como o projeto Catamarã em Santos, que recolhe cerca de 6 t/mês de resíduos; ou a limpeza das praias, como aquela realizada em São Vicente e que soma quase 7 mil t/ano de resíduos diversos recolhidos (IPT, 2018).

Assim, percebe-se uma crescente delimitação do problema na região, não apenas na documentação específica sobre lixo no mar, mas também em documentos do próprio Comitê da Bacia Hidrográfica, como no Relatório de Situação divulgado em 2019 (CBH-BS, 2019). Neste documento a crescente pressão da sociedade sobre os recursos hídricos é descrita, com destaque à contaminação dos corpos d`água por resíduos sólidos gerenciados de forma inadequada, seja aqueles oriundos de ocupações irregulares, aqueles descartados pela população nas vias públicas, ou aqueles de outras origens.

O diagnóstico realizado pelo Comitê (CBH-BS, 2019) apresenta um preocupante quadro, com aumento de 1,07% na geração de resíduos sólidos na região, bastante acima do crescimento populacional para o mesmo período, de 0,92%. Este aumento, destacam, não foi acompanhado de crescimento nas estratégias de redução da destinação final de resíduos, tais como a coleta seletiva e a logística reversa. Há, porém, importantes iniciativas já em curso, sendo reconhecido que "os municípios de maneira geral (...) realizam a implantação de programas que visam inserir cooperativas de catadores no processo de coleta e destinação dos resíduos recicláveis; desenvolvendo tecnologias para a retirada dos resíduos flutuantes nas áreas do estuário e rios da região e ainda ações diretas com programas de educação ambiental, que têm por foco a reciclagem dos resíduos" (CBH-BS, 2019, p. 46).

Cabe ainda mencionar que o Plano Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista, em seu capítulo sobre lixo no mar, conclui pela necessidade de "um plano adequado de gestão dos resíduos, atrelado à manutenção das praias" (IPT, 2018, p. 118), evidenciando a relação entre os dois temas. Estas constatações evidenciam um grande potencial para a região da UGHRI-07 estabelecer-se como pioneira na consolidação das diversas iniciativas existentes em um plano ordenado de combate ao lixo no mar, o que motivou o Projeto do qual a presente publicação é um dos produtos.

Ainda, os litorais paulistas ganharam um Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar (Pemalm). Documento traz informações para compreender a problemática do lixo no mar e é pioneiro no Brasil e foi lançado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), pela Universidade

de São Paulo (USP), por meio do Instituto Oceanográfico (IO/USP), da Cátedra UNESCO para a Sustentabilidade do Oceano, e por meio do Instituto de estudos Avançados (IEA/USP).

Iniciado em 2019, o documento que contou com a participação de diversos setores da sociedade: público, privado, sociedade civil e academia. Sendo o estado paulista o primeiro a elaborar o documento. O plano traz um conjunto de indicadores como a geração de lixo, de exposição e de impactos que irão permitir uma análise das melhores opções para o combate efetivo do problema.

A partir da situação anteriormente apresentada, a Universidade Católica de Santos julgou pertinente a realização de um projeto que permitisse o diálogo amplo sobre o tema. Assim, em 2019 propôs-se ao FEHIDRO a realização de um Workshop com o objetivo geral de promover uma ampla discussão sobre a problemática do lixo no mar na Região Metropolitana da Baixada Santista, com foco específico na conexão deste tema com a gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos.

Entende-se que a realização desta iniciativa se justifica tanto pela relevância do tema do lixo no mar em si, como bem pela forte influência da poluição em corpos d'água (rios, córregos, canais naturais e de drenagem, mangues, etc) na ocorrência do problema do lixo no mar. Esta importância, inclusive, foi recentemente reconhecida pela Organização das Nações Unidas, ao propor a inclusão do tema nominalmente em um de seus Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável - ODS, o "ODS 14- Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável". Neste caso a minimização do lixo marinho é incluída como uma das metas, de forma a "Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes" (ONU, 2019).

No mesmo sentido, é fundamental também destacar a constatação do PNCLM reconhecendo que "grande parte desses resíduos chega aos oceanos através dos cursos d'água" (MMA, 2019,

p.21), o que traz novamente à tona que a maior parte dos resíduos encontrados no ambiente marinho é oriundo da geração nos municípios, tornando a gestão dos recursos hídricos um aspecto central do combate ao lixo no mar. Além disso, o Plano indica a necessidade da convergência da agenda de combate ao lixo no mar com os planos e programas tanto de recursos hídricos como de resíduos sólidos (MMA, 2019).

Assim, mais além de apenas apresentar a questão do lixo no mar, a proposta do Workshop também visa a discutir a potencial elaboração de um Plano Regional de Combate ao Lixo Marinho, tendo como base as ações de prevenção e controle a previstas nas diretrizes do Plano Nacional de Combate ao Lixo Marinho.

Desta maneira, de forma ampla o Workshop possui diversos objetivos, dentre os quais podemos destacar:

- Contextualizar o problema do lixo no mar e discutir sua relação com o conteúdo do Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI 07);
- Discutir os planos (públicos e privados), marcos legais, determinações administrativas e iniciativas em geral existentes no tema do lixo no mar, principalmente aqueles aplicáveis à Baixada Santista;
- Promover o debate entre governo, universidades, empresas e a sociedade civil em geral sobre a problemática do lixo no mar e suas possíveis soluções no âmbito da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista;
- Incorporar o tema do lixo no mar na pauta do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, assegurando seu protagonismo e participação na governança e nas discussões do tema na região;
- Capacitar os diversos atores sociais, com destaque para os gestores públicos, acadêmicos e representantes da sociedade civil organizada, quanto à elaboração de planos e programas específicos para prevenção e combate ao lixo marinho;

- Discutir, a partir das contribuições do Workshop, a proposta de elaborar um Plano Regional de Combate ao Lixo no Mar para a Baixada Santista, alinhado e em atendimento ao seu equivalente federal; e
- Avaliar a possibilidade de projetos cooperativos entre os participantes para desenvolvimento de pesquisas e estudos acadêmicos sobre o tema na região

O Workshop teve como expectativa de atender a um público diverso, composto por profissionais de instituições públicas e privadas, envolvidos com a gestão de recursos hídricos, gerenciamento de resíduos sólidos, saneamento básico e atividades potencialmente geradoras dos resíduos que acabam destinados ao mar, tais como as operações portuárias e pesqueiras, dentre outras, nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

De forma a assegurar a representatividade das entidades da região, esta Comissão Científica mapeou e convidou os principais atores sociais envolvidos com a questão na Baixada Santista. Além disso, a ampla divulgação busca atrair também o público em geral, trazendo à iniciativa um caráter de ampla participação e representatividade da sociedade civil.

O evento contou com 5 mesas redondas, debate em salas simultâneas e um Debate plenário para finalização das atividades conforme quadro abaixo.

### Das Atividades do Evento

Palestra de Abertura: Prevenção e Controle de Lixo no Mar

Ementa: Conferência de abertura do Workshop Prevenção e Controle de Lixo no Mar com a participação do Professor Dr. Costa Velis da Universidade de Leeds (Reino Unido) que apresentará uma abordagem global do tema Lixo no Mar, discutindo problemas e soluções no mundo sobre esta temática

Moderador: Prof. Dr. César Bargo Perez & Prof. Cleber Ferrão Corrêa, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade católica de Santos

Convidado: Prof. Costa Velis, University Leeds - UK

Mesa Redonda 1: O problema do lixo do mar e a gestão dos recursos hídricos

Ementa: O problema do lixo no mar e a gestão dos recursos hídricos: discussão sobre a gestão dos recursos hídricos, com vista as diferentes faces e áreas do conhecimento que compõem a natureza multidisciplinar da temática, abordando o problema do lixo no mar como foco central da discussão e suas implicações, desafios e possibilidades para a gestão dos recursos hídricos

Moderador: Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade católica de Santos

### Convidados:

Lixo no Mar: problemas e desafios - Alexander Turra, Instituto Oceanográfico -USP

Gerenciamento de resíduos sólidos e lixo marinho - Gabriela Otero, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE

Impacto do lixo nas APAs Marinhas – Maria de Carvalho Tereza Lanza, Fundação Florestal

Mesa Redonda 2: Planejamento para o combate ao lixo no mar

Ementa: Planejamento para o Combate do Lixo no Mar: Debate a questão do planejamento para o combate do lixo no mar a partir do olhar de diferentes instituições que tem esta temática em seu escopo de trabalho, trazendo à tona a discussão sobre as dificuldades e as necessidades de avanco na área do planejamento

Moderador: Profa. Dra. Maria Luiza Machado Granziera, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos

### Convidados:

<u>Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar</u> – Prof. Dr. Ronaldo Torres, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP <u>Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo</u> - Maria Fernanda Romanelli, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo - SIMA

Políticas e ações em curso na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - Nelson Portéro, Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista - CBH-BS

Mesa Redonda 3: Questões associadas ao Lixo no Mar na Baixada Santista

Ementa: Questões Associadas ao Lixo no Mar na Baixada Santista: apresenta uma abordagem geral da temática na Região Metropolitana da Baixada Santista discutindo a atual realidade das questões do lixo no mar na RMBS e os desafios e perspectivas

Moderador: Prof. Dr. Cleber Ferrão Corrêa, Universidade Católica de Santos

### Convidados:

Saneamento e qualidade das águas na Baixada Santista – Cláudia Lamparelli, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

O Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista - Cláudia Teixeira, Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT/USP

Petrechos de pesca e pesca fantasma - Luiz Miguel Casarini, Instituto de Pesca

Mesa Redonda 4: Governança na prevenção e controle do lixo no mar

Ementa: Debate o papel das instituições, da sociedade civil organizada e da população em geral no processo de governança e tomada de decisões diante das necessidades, dificuldades e perspectivas para a prevenção e controle do lixo no mar no âmbito federal, estadual e principalmente regional

Moderador: Prof. Dr. Fernando Fernandes Cardozo Rei, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos

### Convidados:

O descarte incorreto de plástico e seus impactos ambientais - Prof. Me. Marco Antonio Cismeiro Bumba *Universidade Católica de Santos* 

O Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos na Baixada Santista - Márcio Aurélio de A. Quedinho - Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM

Atuação dos municípios na redução do lixo no mar: caso da prefeitura de Santos – Marcus Fernandes, Secretaria de Meio Ambiente de Santos

Mesa Redonda 5: Ações da sociedade no combate ao lixo no mar

Ementa: Continuação do debate o papel das instituições, da sociedade civil organizada e da população em geral no processo de governança e tomada de decisões diante das necessidades, dificuldades e perspectivas para a prevenção e controle do lixo no mar no âmbito federal, estadual e principalmente regional

Moderador: Prof. Dr. Cleber Ferrão & Prof. Me. Jhonnes Alberto Vaz (Universidade Católica de Santos)

### Convidados:

Papel da sociedade civil no combate ao lixo no mar - Rodrigo Azambuja - ONG Ecomov

Prevenção do lixo no mar pela indústria – Miguel Bahiense, Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST Papel da Universidade no combate ao lixo no mar – Carla Liguori, Fundação Armando Álvares Penteado - FAAP

Debate em salas simultâneas: Panorama para elaboração de um Plano Regional de Combate ao Lixo no Mar

Moderadores: Prof. Dr. Cleber Ferrão & Prof. Me. Jhonnes Alberto Vaz (Universidade Católica de Santos)

Ementa: Panorama para elaboração de um Plano Regional de Combate ao Lixo no Mar: Realização de discussões e debates, com divisão de grupos, que abordarão a questão do lixo no mar na Região Metropolitana da Baixada Santista, diante dos desafios e possibilidades, com o objetivo de propor elementos para um plano regional de combate ao lixo no mar

Debate plenário: Perspectivas para um Plano Regional de Prevenção e Controle do Lixo no Mar

Ementa: Tem como objetivo de propor elementos para elaboração de documento com sugestões para um plano regional de combate ao lixo no mar

Moderador: Prof. Dr. Alcindo Dr. Alcindo Fernandes Gonçalves (Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos) & Prof. Me. Jhonnes Alberto Vaz, Universidade católica de Santos

# REFERÊNCIAS

CBH-BS - COMITÊ DA BACA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. Relatório de Situação 2019. Santos: CBH-BS, 2019.

ENTREVISTA com Benedito Braga. ARes-Ambiente & Resíduos. São Paulo, Ed. 10, Ano 3, 2018. p.16 a 21.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito de águas disciplina jurídica das águas doces. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista, PRGIRS/BS [coordenadoras Fernanda Faria Meneghello, Cláudia Echevenguá Teixeira]. São Paulo: IPT; Santos: Agência Metropolitana da Baixada Santista, 2018.

JAMBECK, J.R; GEYER, R.; WILCOX, C. SIEGLER, T.R., PERRYMAN, M.; ANDRADY, A.; NARAYAN, R.; LAVENDER, K. (2015). Plastic waste inputs from land in to the ocean. Science Magazine, v.347, Issue 6223.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Combate ao Lixo no Mar. Brasília: MMA, 2019. Disponível em: https://www.mma.gov.br/component/k2/item/download/1042\_b6b7b1d8c635c6cfe7033a11c7e065c3.html. Acesso em: 3 out. 2019.

ONU- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Obje-

tivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/. Acesso em: 7 out. 2019.

TURRA, A. Contextualizando a problemática do Lixo nos Mares. In: Seminário por um Mar Limpo. São Paulo, 2018.

VELIS, C.; LERPINIERE, D.; TSAKONA, M. (2017). Previna o lixo marinho plástico- agora! Produto da Força-Tarefa de Lixo Marinho da ISWA- INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION. São Paulo: ABRELPE/ISWA. Disponível em http://abrelpe.org.br/prevencao-a-poluicao-marinha/. Acesso em 03 de out de 2019.

Cleber Ferrão Corrêa Adriana Florentino de Souza Flavio de Miranda Ribeiro

(organizadores)

# CAPÍTULO



# O LIXO NO MAR: CONTEXTO E MOTIVAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DO "WORKSHOP PREVENÇÃO E CONTROLE DO LIXO NO MAR - PERSPECTIVAS NO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA"

Flávio de Miranda Ribeiro<sup>1</sup>

# Resumo

A questão do lixo no mar tem trazido preocupação em todo o mundo, principalmente em função dos impactos à vida

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Doutor em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo, Professor do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito da Universidade Católica de Santos.

marinha, saúde humana e à economia das cidades. No caso da Baixada Santista, o problema ganha destaque pela forte influência do lixo de origem terrestre, que chega ao mar por meio de rios, canais, mangues e praias. Em função da emergência do problema, a Unisantos – Universidade Católica de Santos realizou o "Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar", com financiamento pelo FEHIDRO- Fundo Estadual de Recursos Hídricos, visando discutir o tema, apresentar as iniciativas existentes e debater possíveis soluções. O presente capítulo traz o contexto do projeto, bem como uma síntese de suas motivações e conteúdo, de forma a introduzir a presente publicação.

# Palayras-chave

Lixo no mar. Resíduos sólidos. Baixada Santista. FEHIDRO.

# **Abstract**

The issue of waste in marine environment has raised concern around the world, mainly due to the impacts on marine life, human health and the economy of cities. At the Santos Basin, Brazil, the problem is exacerbated by the strong influence of inland waste, which reaches the sea through rivers, channels, mangroves and beaches. Due to the emergence of the problem, Unisantos – Santos Catholic University held the "Workshop Prevention and Control of waste at oceans", funded by FEHIDRO- State Fund for Water Resources, in order to discuss the topic, present existing initiatives and discuss possible solutions. The present chapter provides the context of the project, as well as a summary of its motivations and content, in order to introduce the publication.

# Keywords

Marine Litter. Solid Waste. Baixada Santista. FEHIDRO.

# 1. INTRODUÇÃO

Dentre as discussões ambientais contemporâneas, tem recebido crescente destaque o problema dos resíduos sólidos no ambiente marinho, seja nos oceanos, mares, áreas costeiras, praias, costões e mangues. A presença desses materiais provoca danos não apenas à vida e aos ecossistemas, mas também promove prejuízos à saúde humana, à subsistência da população e à economia dos municípios.

No contexto da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 07- Baixada Santista (UGRHI 07), o tema ganha destaque pela forte influência da poluição proveniente de corpos d'água (rios, córregos, canais, mangues etc.) que chegam ao mar. Essa importância foi recentemente reconhecida pelas Nações Unidas, ao propor a inclusão do tema em um de seus Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS, como o "ODS 14- Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável". Nesse caso, a redução do lixo marinho é incluída como meta, para "Até 2025 prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes" (ONU, 2019).

A percepção desses fatos trouxe à Universidade Católica de Santos (Unisantos) a motivação para a realização de um projeto visando contribuir à discussão e evolução do tema na região. Assim, o presente capítulo apresenta o problema do lixo no mar, sua situação no Brasil e na Baixada Santista, as principais ações já realizadas pelos governos e o projeto da Unisantos, do qual a presente publicação é um dos resultados.

# 1.1 A questão do lixo no mar

"Lixo no mar" é um termo geral aplicado a todo resíduo sólido de origem humana e que, independentemente de sua origem, entra no ambiente marinho (MMA, 2019). Segundo estimativas (JAMBECK *et al.*, 2015), 80% de todo o lixo no mar do mundo

possui origem terrestre, com predominância de plásticos, borrachas, metais, vidros, têxteis e papéis. Os plásticos representam cerca de 90% desse montante, sendo estimado que no ano de 2010 entraram nos oceanos algo entre 4,8 e 12,7 milhões de toneladas do material, oriundos basicamente dos resíduos sólidos urbanos mal gerenciados.

Segundo previsões da Fundação Ellen Macarthur (EMF, 2016), se as tendências na gestão de resíduos não forem alteradas, em 2050 teremos mais peso de plástico do que de peixes no mar. Porém, mesmo antes disso, o lixo no mar já tem causado muitos impactos, como por exemplo a morte de cerca de 100 mil mamíferos marinhos e um milhão de aves marinhas por ano (MMA, 2017, Apud IPT, 2018).

Um estudo financiado pela Agência Sueca de Ambiente (VE-LIS et al., 2017) mostra que anualmente são lançados aos oceanos entre 1,2 e 2,4 milhões de toneladas de plásticos "a partir de fontes interiores através de rios" (VELIS et al., 2017, p.5), cerca de 2% de todo plástico produzido no mundo. Estas "perdas" ocorrem por dois mecanismos: o descarte irregular de resíduos pelas pessoas (em áreas urbanas ou no lazer à beira-mar); e desvios no gerenciamento de resíduos, quando operados de forma inadequada. Outras fontes podem compor menores quantidades, como operações pesqueiras, portuárias, industriais ou agrícolas, quando próximas à costa.

Segundo os autores, o problema se agrava em países e regiões em desenvolvimento, uma vez que a falta de infraestrutura e as práticas inadequadas de gestão de resíduos levam muitas pessoas a descartá-los diretamente nos corpos d'água, e sem enfrentar esta realidade "nunca seremos capazes de eliminar a crise do lixo marinho" (VELIS et al., 2017, p. v). Estas constatações denotam a relevância de se atuar junto aos atores determinantes da gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos em terra para resolver o problema do lixo do mar, evidenciando a complexidade da questão.

# 1.2 Lixo no mar no Brasil e na Baixada Santista

Com 8.500 km de costa, distribuídos em 274 municípios de frente ao mar, não é de hoje que se discute a questão do lixo no mar no Brasil, à exemplo do estudo que diagnosticou a ocorrência de *pellets* de polietileno em praias do Rio Grande do Sul na década de 1970 (GOMES, 1973, *Apud* MMA, 2019). Porém, foi apenas nos últimos anos que o problema passou a preocupar de forma mais ampla a sociedade.

Um importante trabalho foi o Projeto MARPLAST, parceria entre a entidade setorial Plastivida e o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), que confirmou a predominância dos resíduos plásticos no mar brasileiro, em uma proporção de 90% do lixo monitorado em praias e restingas, superando a média mundial, com predominância de itens como tampas, garrafas, sacolas e outros (TURRA, 2018). Um levantamento anterior (OCEAN CONSERVANCY, 2010, *Apud* IPT, 2018) já tinha quantificado a geração média de lixo no mar no Brasil, em 168 kg/km de praia por dia, número bastante significativo.

Do ponto de vista da Baixada Santista, o problema encontrase bem delimitado, não apenas na documentação já mencionada, mas também no *Relatório de Situação* divulgado pelo respectivo Comitê de Bacia (CBH-BS, 2019). No documento, a crescente pressão da sociedade sobre os recursos é descrita, com destaque para a contaminação por resíduos sólidos gerenciados de forma inadequada, sejam oriundos de ocupações irregulares, pelo descarte da população nas vias públicas, ou de outra origem.

Nesse aspecto, o diagnóstico realizado (CBH-BS, 2019) apresenta um preocupante quadro de ampliação de 1,07%, na geração de resíduos sólidos na Região Metropolitana da Baixada Santista em 2018, bastante acima do crescimento populacional na região no mesmo período, de 0,92%. Esse aumento, destaca o documento, não foi acompanhado de crescimento equivalente nas estratégias de redução do descarte dos resíduos, como a coleta seletiva e a logística reversa.

Há, porém, importantes iniciativas já em curso na região,

sendo que "os municípios de maneira geral, atendem às diretrizes dos planos Nacional, Estadual e Regional de Resíduos, e também realizam a implantação de programas que visam inserir cooperativas de catadores (...); desenvolvendo tecnologias para a retirada dos resíduos flutuantes nas áreas do estuário e rios da região e ainda ações diretas com programas de educação ambiental" (CBH-BS, 2019, p. 46).

Outro instrumento regional para melhoria da situação é o *Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista* (IPT, 2018), elaborado pelo IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas mediante um projeto aprovado pelo FEHIDRO, por proposição da Agência Metropolitana da Baixada Santista (Agem) e do Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista (Condesb). Essa importante iniciativa afirma que com os dados demográficos da região, principalmente o alto índice de população flutuante durante a temporada, e os aspectos geográfico da costa e econômico das atividades desenvolvidas na região, há um potencial de geração e descarte de 3.300 kg/dia de lixo no mar para os municípios que compõe a UGRHI-07.

Além de trazer um capítulo específico sobre o lixo no mar, o Plano afirma que "o controle do lixo marinho se dá essencialmente em reduzir os impactos das fontes baseadas em terra" (IPT, 2018, p. 117). No mesmo texto, é destacada a necessidade de incluir o gerenciamento costeiro nos planos de investimento público em saneamento básico, visando a melhoria dos sistemas e a redução da pressão sobre os recursos hídricos, criando demanda para ações de governo específicas.

1.3 Ações de governo específicas para enfrentamento ao lixo no mar

Um importante marco preliminar nas políticas públicas de combate ao lixo no mar no Brasil foi o *Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro* (PNGC) de 1990, que trouxe diversas determinações, como a criação de planos de gestão (IPT, 2018).

Mais recentemente, a movimentação internacional no tema

motivou novas iniciativas do governo brasileiro, com destaque à participação na Conferência da Organização das Nações Unidas sobre os Oceanos, em 2017 na cidade de Nova Iorque. Na ocasião governos, organizações não governamentais e empresas se reuniram para discutir o problema e estabelecer acordos para enfrentamento conjunto do problema.

Como resultado destes compromissos, o governo federal brasileiro passou a discutir uma estratégia, que culminou na publicação do *Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar* (PNCLM), lançado em fevereiro de 2019 na cidade de Santos (MMA, 2019). O PNCLM contempla um diagnóstico do problema do lixo no mar no Brasil, com valores de referência e propostas de diretrizes, indicadores, plano de ação e uma agenda de atividades. As ações se dividem em seis eixos de implementação<sup>2</sup> e preveem trinta iniciativas de curto, médio e longo prazo, dentre as quais se destacam algumas realizadas junto aos corpos hídricos que desaguam no mar - desde a instalação de dispositivos de retenção (redes coletoras em galerias pluviais e barreiras flutuantes em rios), passando pela coleta seletiva e logística reversa, até o apoio a projetos de inovação tecnológica para aproveitamento do plástico recolhido do mar (MMA, 2019).

O PNCLM prevê também a elaboração de planos regionalizados, aplicados aos problemas de cada localidade, motivação da iniciativa que deu origem ao projeto do qual a presente publicação é parte. Da mesma forma, indicam a necessidade de convergência da agenda de combate ao lixo no mar com os demais planos e programas - sejam de recursos hídricos ou de resíduos sólidos (MMA, 2019).

Como resultados, o ministro de Meio Ambiente destacou (VICENTE, 2022) que o PNCLM já realizou 400 mutirões até março de 2022, coletando 274,2 t de lixo do mar, mesmo considerando o cenário da pandemia nos anos de 2020 e 2021. Mas afirmou que, para ampliar os resultados, é necessário maior envolvimento da sociedade, como proposto no próprio PNCLM,

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Resposta imediata; gestão de resíduos sólidos; pesquisa e inovação tecnológica; instrumentos de incentivo e pactos setoriais; normatização e diretrizes; educação e comunicação

que traz importantes conexões do tema com os recursos hídricos, ao resumir os resultados da consulta pública realizada. Dentre estes, destacam-se "Desenvolver infraestrutura e adotar as melhores práticas para a gestão de resíduos sólidos, reduzindo as entradas destes materiais em corpos hídricos" e "Incrementar a gestão de recursos hídricos voltada ao enfrentamento de resíduos sólidos que chegam ao mar através de canais de drenagem, sistemas de esgoto, rios e tributários". Esta última proposta se desdobra em sub-ações, incluindo "incentivar a elaboração de planos de ações de gestão de recursos hídricos para o Combate ao Lixo no Mar" e "criar estratégias de Educação Ambiental voltada para gestão de recursos hídricos" (MMA, 2019).

Já em relação ao estado de São Paulo, como menciona Romanelli *et al.* (2021), diversas ações já têm sido conduzidas, tais como: o Projeto Verão no Clima, realizado desde 2017 pela Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) em parceria com os 16 municípios litorâneos para conscientização junto a frequentadores das praias; o Programa Litoral Sustentável, parceria entre os governos de estado e municípios visando conter o impacto de ocupações irregulares e a poluição dos corpos d'água; além da elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação Marinhas e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, instrumentos com diretrizes e metas para orientar as atividades em ambientes costeiros, incluindo as diretamente ligadas ao lixo no mar.

Adicionalmente, em reconhecimento à diretriz do PNCLM de elaborar planos locais, em 2021 publicou-se o PEMALM – Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM, 2021), que estabeleceu por meio de um processo participativo um canal de comunicação para agregar iniciativas e criar oportunidades de aprendizado coletivo para soluções ao problema do lixo no mar.

laborado no âmbito de um Convênio entre a SIMA e o Instituto Oceanográfico da USP, o PEMALM traz uma identificação dos principais atores, dados e iniciativas no tema em São Paulo, e propões indicadores de geração, exposição e efeito do lixo no

mar, com vistas à criação de estratégias de monitoramento e avalição no estado, além arranjos institucionais para elaboração de um futuro Plano Estadual de Combate ao Lixo no Mar (ROMANELLI et al., 2021).

Já na Baixada Santista, segundo o respectivo plano regional de resíduos (IPT, 2018), ainda que sejam escassas as ações concretas sobre o lixo no mar nos planos municipais, com exceções à Bertioga e Guarujá, são diversas as iniciativas já em andamento na região. Exemplos são as ações de conscientização ambiental nas praias e as campanhas de coleta de resíduos - como o projeto Catamarã em Santos, que recolhe cerca de seis toneladas ao mês de resíduos; ou a limpeza das praias realizada em São Vicente, que recolhe quase sete mil toneladas ao ano. Cabe ainda citar que o plano conclui, em seu capítulo sobre lixo no mar, pela necessidade de "um plano adequado de gestão dos resíduos, atrelado à manutenção das praias" (IPT, 2018, p. 118).

Essas constatações evidenciam um grande potencial para a região da UGHRI-07 estabelecer-se como pioneira na consolidação das diversas iniciativas existentes, por exemplo, com um plano ordenado de combate ao lixo no mar, para o qual se pretende que o projeto realizado pela Universidade Católica de Santos seja um primeiro passo.

# 1.4 O "Workshop: Prevenção e Controle do Lixo no Mar"

No contexto da problemática apresentada, e aproveitando a entrada da discussão do lixo no mar na agenda política internacional, a Unisantos decidiu por trazer à sociedade local uma oportunidade de melhor compreender como este problema se apresenta na Baixada Santista, quais as ações em andamento, bem como debater propostas de encaminhamento para a região. Assim, decidiu-se redigir um projeto (RIBEIRO, 2019) e captar recursos junto ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), no âmbito da Deliberação CBH-BS n. 364/2019, com vistas a organizar um evento internacional em suas instalações, trazendo autoridades, especialistas e demais interessados na questão do lixo no mar.

A proposta teve como objetivo "promover uma ampla discussão sobre a problemática do lixo no mar na Região Metropolitana da Baixada Santista, com foco específico na conexão deste tema com a gestão dos recursos hídricos" (RIBEIRO, 2019, p. 15).

Para tanto, a proposta apresentava dentre seus objetivos específicos: contextualizar o problema e discutir sua relação com o Plano da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, os marcos legais e determinações administrativas; disseminar informações atualizadas e apresentar as principais iniciativas em andamento na região; promover o debate entre governo, universidades, empresas e a sociedade civil; incorporar o tema do lixo no mar na pauta do respectivo Comitê da Bacia Hidrográfica, assegurando seu protagonismo e participação; capacitar os diversos atores sociais; discutir a proposta de elaborar um *Plano Regional de Combate ao Lixo no Mar para a Baixada Santista*; avaliar a possibilidade de projetos cooperativos; e editar e lançar um livro que consolide e divulgue as experiências sobre o tema (RIBEIRO, 2019).

A princípio a proposta consistia na organização de um Workshop de dois dias, com uma palestra magna de convidado internacional, cinco mesas de debates³ e grupos de trabalho para debater a proposta de um plano regional. A definição da programação final ficaria a cargo de uma Comissão Científica, que também teria como papel o gerenciamento dos textos para a publicação.

A proposta foi submetida em junho de 2019 e, após apreciação, foi aprovada para realização no segundo semestre de 2021. Porém, com as restrições sanitárias advindas com a pandemia da COVID-19, houve necessidade de ajustes e, assim, em junho 2021 uma proposta de revisão foi submetida e, em seguida, aceita.

Com a revisão, o projeto passou a consistir de um conjunto de três eventos on-line:

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Lixo do mar e gestão dos recursos hídricos; Planejamento para o combate ao lixo no mar; Situação dos Recursos Hídricos e do Lixo no Mar na Bacia Hidrográfica da Baixada Santista; Ações públicas de prevenção e controle do lixo no mar; Ações privadas de prevenção e controle do lixo no mar

- um Evento preparatório, realizado em setembro 2021, no lugar das reuniões preliminares com os principais atores locais;
- o Workshop em si, realizado em outubro de 2021, mantendo a programação apenas com ajustes ao formato virtual; e
- um Colóquio, realizado em março de 2022, complementando as informações e ampliando os debates.

A programação de cada um desses eventos encontra-se no anexo a este Capítulo. Importante destacar que a presente publicação consolida os resultados deste projeto, ressaltando que mais informações, tais como as gravações dos eventos e documentos disponibilizados, encontram-se disponíveis no portal "Observatório da Água" da Unisantos<sup>4</sup>.

# 2. CONCLUSÃO

A questão do lixo no mar tem assumido cada vez mais destaque na sociedade, tanto pelo seu próprio agravamento, quanto pela maior consciência sobre seus diversos impactos ambientais, sociais e econômicos. Principalmente em regiões litorâneas com alta concentração de habitantes e diversidade de atividades econômicas, como é o caso da Baixada Santista, esta questão assume uma grande relevância.

Em resposta aos desafios desta agenda, diversas ações têm sido efetivadas, desde trabalhos acadêmicos de diagnóstico, até políticas, planos e projetos por governos das três esferas no país para sua solução. Esses esforços têm recebido incrementos recentes, inclusive do ponto de vista internacional, com a emergência de acordos voluntários e propostas de protocolos internacionais.

No contexto da Baixada Santista, isso não é diferente. Várias iniciativas têm sido desenvolvidas por atores relevantes na região, muitas das quais já com resultados positivos – como apresentado nas etapas do projeto de Workshop realizado pela Unisantos, com apoio financeiro do FEHIDRO. Tanto nas discussões con-

<sup>4</sup> Disponível em: https://www.unisantos.br/observacbhbs/.

duzidas de forma direta com os atores no evento preparatório; nas apresentações e debates ocorridos com público mais amplo durante o Workshop; ou nos casos concretos trazidos no Colóquio, foi possível perceber a enorme convergência de interesses comuns em torno dos mais diversos aspectos do problema do lixo no mar – seja para seu melhor diagnóstico, sua prevenção, ou mesmo seu controle e remediação.

Neste ínterim, consideramos que o objetivo da proposta apresentada ao FEHIDRO foi atingido, promovendo a discussão sobre o lixo no mar e conectando este problema à diferentes aspectos fundamentais para seu enfrentamento, como a gestão dos recursos hídricos, o saneamento, o gerenciamento de resíduos, dentre outros.

Esperamos assim que o projeto do Workshop tenha sido apenas o primeiro passo em nossa região rumo à um maior e mais amplo enfrentamento do problema do lixo no mar, com a sociedade participando ativamente dos debates e construção conjunta de ações regionais, sejam relacionadas às políticas públicas, às ações empresariais ou mesmo às pesquisas acadêmicas. Da parte da Unisantos, seguimos no tema com nossos projetos, sempre de portas abertas às demandas da sociedade.

# REFERÊNCIAS

CBH-BS - COMITÊ DA BACA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA. Relatório de Situação 2019. Santos: CBH-BS, 2019.

ENTREVISTA com Benedito Braga. ARes- Ambiente & Resíduos. São Paulo, Ed. 10, Ano 3, 2018. p.16 a 21.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito de Águas Disciplina Jurídica das Águas Doces. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista, PRGIRS/BS [coordenadoras Fernanda Faria Meneghello; Cláudia Echevenguá Teixeira]. São Paulo: IPT; Santos: Agência Metropolitana da Baixada Santista, 2018.

JAMBECK, J.R; GEYER, R.; WILCOX, C. SIEGLER, T.R., PERRYMAN, M.; ANDRADY, A.; NARAYAN, R.; LAVENDER, K. (2015). Plastic waste inputs from land in to the ocean. **Science Magazine**, v.347, Issue 6223.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano de Combate ao Lixo no Mar. Brasília: MMA, 2019. Disponível em: https://www.mma.gov.br/component/k2/item/download/1042\_b6b7b1d8c635c6cfe7033a11c7e065c3.html. Acesso em: 3 de out. 2019.

ONU- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://nacoesunidas.org/pos2015/ Acesso em: 7 de out. 2019.

RIBEIRO, Flávio de Miranda. Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar: perspectivas no gerenciamento dos recursos hídricos e saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista. Termo de Referência ao FEHIDRO-Fundo Estadual de Recursos Hídricos, Deliberação CBH-BS n.364/2019. Santos: Unisantos, 2019.

ROMANELLI, M.F.; RIBEIRO, F.M.; MANSOR, M.T.C; TURRA, A. Estratégias para o combate ao lixo no mar: Iniciativas no Estado de São Paulo e na Baixada Santista. VI CIDAI – Congresso Internacional de Direito Ambiental Internacional. Santos: Unisantos, 2021.

TURRA, A. Contextualizando a problemática do Lixo nos Mares. In: Seminário por um Mar Limpo. São Paulo, 2018.

PEMALM. Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo. Org: Turra, A.; Neves, A. M.; Panarelli, A. M.; Elliff, C. I.; Romanelli, M. F.; Mansor, M. T., Andrade, M. M.; Grilli, N. M.; Car-

# WORKSHOP: Prevenção e Controle do Lixo no Mar

doso, O. A.; Zanetti, R.; Scrich, V. M. Primeira edição. São Paulo: PEMALM, 2021. 72 p. Disponível em: https://www.pemalm.com/o-plano. Acesso em: 9 de ma. 2021.

VELIS, C.; LERPINIERE, D.; TSAKONA, M. (2017). Previna o lixo marinho plástico- agora! Produto da Força-Tarefa de Lixo Marinho da ISWA- INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION. São Paulo: ABRELPE/ISWA. Disponível em http://abrelpe.org.br/prevencao-a-poluicao-marinha/. Acesso em: 3 out. 2019.

VICENTE, E. Programas já retiram 275t de lixo do mar. Folha de São Paulo. Caderno Ambiente, p. B6.17 de março de 2022.



# CAPÍTULO



# PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR DO ESTADO DE SÃO PAULO - PEMALM

Maria Fernanda Romanelli<sup>1</sup>

# Resumo

Com os padrões de consumo da sociedade contemporânea, são gerados cada vez mais resíduos. No entanto, a taxa de recuperação destes (seja por reaproveitamento, reciclagem ou diferentes formas de tratamento) ainda é bastante inferior, de forma que a maioria dos resíduos ainda é disposta em aterros sanitários ou é descartada inadequadamente. A gestão ineficiente ou a ausência de sistemas de gerenciamento de resíduos podem ocasionar inúmeros problemas ambientais, dentre eles, a poluição de corpos hídricos, mares e do oceano. Foi nesse contexto que o Plano Estratégico de Mo-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SIMA/Coordenadoria de Planejamento Ambiental - CPLA.

nitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM) foi desenvolvido. A iniciativa visa combinar conhecimento, engajamento e interação de atores-chave para criar uma base de informações qualificadas e capital institucional para monitorar e avaliar o problema do lixo no mar no estado de São Paulo.

#### Palayras-chave

Resíduos; Poluição; PEMALM; Lixo no Mar; Oceanos.

#### **Abstract**

With the consumption patterns of contemporary society, more and more waste is generated. However, the recovery rate of these (either by reuse, recycling, or different forms of treatment) is still much lower, so that most of the waste is still disposed of in landfills or is improperly disposed of. Inefficient management or the absence of waste management systems can cause numerous environmental problems, including pollution of water bodies, seas, and the ocean. It was in this context that the Strategic Plan for the Monitoring and Evaluation of Garbage in the Sea of the State of São Paulo (PEMALM) was developed. The initiative aims to combine knowledge, engagement, and interaction of key actors to create a base of qualified information and institutional capital to monitor and evaluate the problem of litter at sea in the state of São Paulo.

#### Keywords

Waste; Pollution; PEMALM; Marine Litter; Oceans.

#### 1. INTRODUÇÃO

Devido aos padrões de consumo da sociedade contemporânea, geramos cada vez mais resíduos. No entanto, a taxa de recuperação dos resíduos gerados (seja por reaproveitamento, reciclagem ou diferentes formas de tratamento) ainda é bastante inferior, de forma que a maioria dos resíduos ainda é disposta em aterros sanitários ou é descartada inadequadamente. A gestão ineficiente ou a ausência de sistemas de gerenciamento de resíduos podem ocasionar inúmeros problemas ambientais, dentre eles, a poluição de corpos hídricos, mares e do oceano.

O termo "lixo no mar" tem sido genericamente utilizado para se referir a todo resíduo sólido que é encontrado no oceano, visando adequação à linguagem internacional.

O lixo no mar causa diferentes impactos negativos na economia, na saúde e segurança do ser humano, além de diversos danos ambientais. A magnitude desses impactos está diretamente relacionada ao tipo de resíduo (características ou propriedades), à sua abundância, à vulnerabilidade dos diferentes compartimentos onde ele se acumulará (linha de costa, superfície e coluna d'água, fundo marinho e biota) e das atividades humanas que ele afetará. De acordo com o Grupo de Especialistas em Aspectos Científicos de Poluição Marinha – GESAMP (GESAMP, 2019), os impactos causados pelo lixo no mar podem ser sintetizados em sete grandes temas de preocupação para as políticas públicas, a saber:

- 1. Turismo;
- 2. Segurança Alimentar;
- 3. Navegação;
- 4. Saúde e bem-estar humano;
- 5. Pesca e Aquicultura;
- 6. Bem-estar animal;
- 7. Biodiversidade.

De acordo com o estudo realizado por Jambeck *et al.* (2015), cerca de 80% de todo o lixo no mar possui origem terrestre, com predominância dos plásticos, borrachas, metais, vidros, têxteis e papéis. Desta forma, estima-se que apenas a parcela de 20% do lixo que está no mar tenha sido gerada em atividades como a navegação, a pesca e o turismo, dentre outras atividades que são

realizadas nos ambientes marinhos. No entanto, mais estudos ainda são necessários para se obter valores mais precisos.

O lixo no mar é um problema complexo, global, transfronteiriço e que vem se intensificando com o passar do tempo. Apesar de diversas iniciativas já serem empregadas hoje por diferentes setores para a prevenção, mensuração e remoção de resíduos no ambiente costeiro e marinho, não há no Brasil valores de referência ou uma base de dados nacional com informações sobre o lixo no mar. Diagnosticar as principais fontes de resíduos e os caminhos que são percorridos enquanto são carreados até o oceano é um dos pontos de partida para o planejamento de ações de combate mais precisas. Programas de monitoramento e avaliação da eficácia e da eficiência das ações implementadas são necessários para reduzir as incertezas associadas ao problema do lixo no mar.

Foi nesse contexto que o Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM) foi desenvolvido, a partir de uma parceria entre o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), a Cátedra da UNESCO para a Sustentabilidade do Oceano, no âmbito do Instituto de Estudos Avançados - IEA e do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SIMA e a Embaixada da Noruega.

A iniciativa visa combinar conhecimento, engajamento e interação de atores-chave para criar uma base de informações qualificadas e capital institucional para monitorar e avaliar o problema do lixo no mar no estado de São Paulo. Nesse sentido, o PEMALM é a consolidação do esforço coletivo de diversos setores da sociedade para responder à necessidade de se compreender o problema do lixo no mar no estado, para então buscar formas de combatê-lo.

Ademais, a proposta do PEMALM vai ao encontro de duas importantes iniciativas internacionais: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica. Um dos Objetivo do Desenvolvimento

Sustentável (ODS) dentro da Agenda 2030, definida em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, o ODS 14 – Vida na Água visa "Conservar e promover o uso sustentável do oceano, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável" (ONU, 2016). Proclamada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, a ser construída entre os anos 2021-2030, tem como objetivo com produzir a ciência que necessitamos para o oceano que queremos.

Mais especificamente, a meta 14.1 da Agenda 2030 propõe "Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes" (UNESCO, 2019), e atingir o primeiro resultado esperado da Década do Oceano, "um oceano limpo", que visa combater uma das grandes ameaças à saúde do oceano: a poluição por resíduos sólidos.

#### 2. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PEMALM

Em 2018, quando a SIMA iniciou o processo de revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, cuja primeira versão foi publicada em 2014, ficou evidente a necessidade de aprofundamento sobre o tema "Lixo no Mar". Para tanto, a SIMA buscou uma aproximação com o Instituto Oceanográfico da USP - IOUSP, visando à elaboração de um capítulo específico sobre Lixo no Mar para a revisão do Plano Estadual. Como fruto desta aproximação, foi celebrado um Convênio de Cooperação Técnica entre as duas instituições, no âmbito da Cátedra da UNESCO para a Sustentabilidade do Oceano, que possibilitou a incorporação de dados e evidências científicas a este respeito à revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos. A cooperação técnico-científica, prevista no convênio, abriu caminho para a construção do PEMALM, como uma etapa intermediária e imprescindível para a criação de uma base de dados e

informações que subsidiarão a elaboração de um futuro plano de combate ao lixo no mar para o estado de São Paulo.

O processo de construção do PEMALM envolveu a combinação entre conhecimento, engajamento e interação de atoreschave para criar uma base de informações qualificadas e capital institucional para monitorar o problema do lixo no mar no estado de São Paulo.

Dessa forma, os objetivos do PEMALM são (PEMALM, 2021):

- promover instrumentos e ações de monitoramento e avaliação do lixo no mar;
- contribuir com a estruturação da governança da gestão do lixo no mar no estado de São Paulo;
- contribuir com o atendimento do ODS 14.1 Prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, até 2025;
- colaborar com o desenvolvimento da Década do Oceano e seus resultados esperados, especialmente os relacionados ao alcance de um oceano limpo e valorizado por todos; e
- subsidiar a elaboração do plano de combate ao lixo no mar do estado de São Paulo.

Para o início dos trabalhos de construção do PEMALM, foram identificados indivíduos e organizações do poder público, iniciativa privada, sociedade civil e academia, já mobilizados com a produção e/ou processamento de informações sobre resíduos sólidos e lixo no mar no estado de São Paulo. Além disso, foram realizadas a revisão da literatura científica produzida sobre lixo no mar no estado, a identificação do histórico de iniciativas e políticas públicas que abordassem o tema lixo no mar, bem como o levantamento de dados sobre resíduos sólidos e/ou lixo no mar já coletados pelos atores identificados anteriormente.

Com vistas à elaboração participativa do PEMALM, com o envolvimento e o engajamento dos diferentes atores identificados, foram promovidos diferentes momentos de capacitação, troca de experiências e construção coletiva de subsídios para o Plano, organizados

#### e coordenados pela equipe da SIMA e IOUSP, conforme Figura 1.

Figura 1 - Linha do tempo referente ao processo de construção do PEMALM



Fonte: elaborado pela autora

O I Workshop do PEMALM foi realizado na sede do IOUSP (Figura 2), em São Paulo, e teve como principais atividades: o nivelamento da base de conhecimento sobre lixo no mar e sua contextualização em nível global, nacional e estadual; a elaboração de mapas conceituais com informações sobre atividades geradoras de resíduos, compartimentos ambientais onde o lixo se acumula e seus efeitos; dentre outras atividades.

Figura 2 - I Workshop do PEMALM, realizado na sede do IOUSP, em São Paulo



Fonte: elaborado pela autora

Foram realizadas Reuniões Bilaterais em quatro regiões do estado de São Paulo (litorais Sul, Centro e Norte, além da capital do estado), onde novos atores foram incluídos em discussões acerca de aspectos regionais de monitoramento e avaliação de lixo no mar a serem considerados no PEMALM, bem como em momentos de reflexão sobre expectativas para a estrutura e conteúdo do plano.

O II Workshop, realizado em formato virtual devido à pandemia da COVID-19, contou com atividades voluntárias de interação coletiva e atividades assíncronas, de responsabilidade individual, com vistas à continuidade do processo de construção coletiva do PEMALM, por meio de debates e comentários sobre os materiais disponibilizados aos participantes. Além disso, foi possível validar e complementar a lista de indicadores de geração, de exposição e de efeito para o monitoramento e avaliação do lixo no mar, propostos com base nas atividades anteriores e na consulta à literatura, além de validar e complementar a proposta da macroestrutura do plano.

O texto-base do PEMALM, elaborado pela equipe da SIMA e IOUSP, a partir dos subsídios gerados durante os momentos de interação com a rede de atores e sistematização de informações, foi disponibilizado para consulta pública durante o período de 1 e 26 de outubro de 2020, que se constituiu como uma importante etapa estratégica de participação social, visando fortalecer o desenvolvimento do PEMALM de forma democrática e legítima, respondendo aos anseios da sociedade.

#### 3. RESULTADOS E PRÓXIMOS PASSOS

O PEMALM, lançado oficialmente em janeiro de 2020, representa uma importante estratégia de integração e conjunção de esforços dos diferentes setores da sociedade para o enfrentamento do lixo no mar no estado de São Paulo. Dentre os resultados do PEMALM está a pactuação de um rol de 40 indicadores para o monitoramento, sendo 14 indicadores de geração, 10 indicadores de efeito e 16 indicadores de exposição, que possibilitarão um

olhar mais apurado e uma avaliação sobre as melhores opções para combate ao lixo no mar.

Outro importante resultado obtido ao longo de todo o processo de construção do PEMALM foi a mobilização de cerca de 450 atores dos diferentes segmentos, conforme a Figura 3:

Figura 3 - Representatividade de cada setor da sociedade mobilizados durante o processo de construção do PEMALM



Fonte: elaborado pela autora

Uma vez lançado, o PEMALM está agora em fase de organização da sua implementação, envolvendo as seguintes atividades:

- manutenção da rede de atores ativa e engajada;
- articulação e fomento às possíveis pactuações/compromissos voluntários das organizações colaboradoras para ações de monitoramento e fornecimento periódico de dados sobre lixo no mar;
- construção de uma plataforma colaborativa de dados sobre o lixo no mar no estado de São Paulo;
- organização de um programa de monitoramento e avaliação de lixo no mar;
- estruturação da Governança Multissetorial do PEMALM; busca pelo diálogo do PEMALM com outras políticas públicas existentes, tais como planos de manejo de unidades de conservação costeiras, planos de ação e gestão dos zoneamentos ecológico-econômicos costeiros (ZEEC), planos regionais e municipais de resíduos sólidos, dentre outras;
- busca pela integração do PEMALM com políticas setoriais

relacionadas à segurança alimentar, turismo, navegação, pesca e aquicultura, bem-estar animal e proteção da biodiversidade;

- cumprimento das estratégias de acompanhamento e revisão do PEMALM, e
- elaboração do plano de combate ao lixo no mar do Estado de São Paulo a partir dos subsídios gerados pelo PEMALM.

Para o cumprimento dos próximos passos previstos no Plano, é fundamental continuarmos trabalhando de forma integrada e valorizando a corresponsabilidade das diferentes instituições, visando à construção coletiva de estratégias para o enfrentamento da complexidade que lixo no mar representa.

Cabe destacar que a implementação do PEMALM, com a consolidação e o desenvolvimento de indicadores propostos no Plano, é uma das metas previstas no Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (SIMA, 2020).

Mais informações sobre o PEMALM e o seu processo de construção podem ser obtidos em: https://www.pemalm.com/. Todo o conteúdo audiovisual do PEMALM pode ser consultado pelo canal PEMALM SP do YouTube.

#### REFERÊNCIAS

PEMALM. Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo. Org: Turra, A.; Neves, A. M.; Panarelli, A. M.; Elliff, C. I.; Romanelli, M. F.; Mansor, M. T., Andrade, M. M.; Grilli, N. M.; Cardoso, O. A.; Zanetti, R.; Scrich, V. M. Primeira edição. São Paulo: PEMALM, 72 p. 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1wNbGl1sn6gJ8RMeRQr5zpizLOfPip-GwY/view. Acesso em: 10 out. 2021.

GESAMP. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean (Kershaw P.J., Turra A. and Galgani F. editors), (IMO/FAO/UNES-CO-IOC/UNIDO/WMO/ IAEA/UN/UNEP/ UNDP/

ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 99, 130p. 2019. Disponível em: http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-andassessment-of-plastic-litter-in-the-ocean. Acesso em: 10 out. 2021.

JAMBECK, J.R; GEYER, R.; WILCOX, C. SIEGLER, T.R., PERRYMAN, M.; ANDRADY, A.; NARAYAN, R.; LAV-ENDER, K. Plastic waste inputs from land in to the ocean. **Science Magazine**, v. 347, Issue 6223. 2015. Disponível em: https://science.sciencemag.org/content/347/6223/768. full. Acesso em: 10 out. 2021.

ONU. Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 49p. 2016. Disponível em: https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

UNESCO. A ciência que precisamos para o oceano que queremos: a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030). 24p. 2019. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265198\_por. Acesso em: 10 de out. 2021.

SIMA. Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. São Paulo: SIMA. 275p. 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resi%C-C%81duos-solidos-2020\_final.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.



# CAPÍTULO



### CIDADES INTELIGENTES E OS DESAFIOS DA GESTÃO DO LIXO NO MAR

Alessandro Cardoso Lopes<sup>1</sup>; Patrícia Ralianko Bianchi<sup>1</sup>; Cleber Ferrão Corrêa<sup>2</sup>

#### Resumo

De acordo com o primeiro relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), o Brasil enfrentará uma grande crise devido às mudanças climáticas nas próximas décadas, e seus centros urbanos, especialmente as cidades litorâneas, serão os locais mais vulneráveis, sendo esse um dos principais precedentes para a implantação do conceito de cidade inteligente no país e no mundo. Assim, o capítulo faz a reflexão sobre o fenômeno da urbanização e seus desafios em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos e as tratativas sobre o desenvolvimento sustentável.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Mestrando do Programa de Mestrado em Direito da Universidade Católica de Santos.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Docente do Programa de Mestrado em Direito da Universidade Católica de Santos.

No entanto, tendo em mente que a proposta de Cidades Inteligentes deve ser vista e avaliada com cautela em relação ao lixo no mar.

#### Palayras-chave

Lixo no mar. Resíduos sólidos. Urbanização. Cidades inteligentes. Mudanças climáticas.

#### Abstract

According to the first report of the Brazilian Panel on Climate Change (PBMC), Brazil will face a major crisis due to climate change in the coming decades, and its urban centers, especially coastal cities, will be the most vulnerable places, this being one of the main precedents for the implementation of the smart city concept in the country and in the world. Thus, the chapter reflects on the phenomenon of urbanization and its challenges in relation to solid waste management and negotiations on sustainable development. However, keeping in mind that the Smart Cities proposal should be viewed and evaluated with caution in relation to marine litter.

#### Keywords

Marine Litter. Solid waste. Urbanization. Smart cities. Climate change.

#### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o primeiro relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), o Brasil enfrentará uma grande crise devido às mudanças climáticas nas próximas décadas, e seus centros urbanos, especialmente as cidades litorâneas, serão os locais mais vulneráveis (CAMPOS e MUEHE, 2020).

Esse é um dos principais precedentes para a implantação

do conceito de cidade inteligente no país e no mundo. Faz uso total das capacidades das tecnologias modernas de informação e comunicação para melhorar a entrega e gestão de serviços e infraestrutura pública e usa a inovação para aumentar sua sustentabilidade e resiliência. Enquanto, o PBMC foi concebido como um painel apolítico, no sentido de não estar relacionado a nenhuma agenda política específica, e baseado em uma separação entre fatos e valores (DUARTE, 2019), a carta das Cidades Inteligentes retratam a transformação digital como uma mudança fundamental das nossas cidades (BRASIL, 2022).

Assim a reflexão sobre o fenômeno da urbanização e seus desafios em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos e possível oportunidades são necessárias visto que a grande quantidade de dados e informações geradas pela atual revolução digital do século XXI e as discussões sobre o desenvolvimento sustentável. Grandes empresas de tecnologia da informação e comunicação são as únicas proprietárias desse capital de informação. Elas percebem que as cidades são grandes mercados para a venda de seus equipamentos, sensores, programas e aplicativos. No entanto, deve-se ter em mente que a proposta de Cidades Inteligentes deve ser vista e avaliada com cautela.

O discurso urbano inteligente não deve retratar um lugar imaginário ou utópico para onde convergem todas as ideias de desenvolvimento sustentável e democratização do acesso e bom uso da informação. Em vez disso, deve ter como objetivo uma forma pragmática e viável para que tais ideias sejam realizadas.

Se por um lado o discurso pode ser usado para desenvolver projetos inteligentes que melhorem as condições de vida urbana, por outro, gestores públicos ou associações políticas devem utilizá-lo para manter uma boa agenda de exercício inovador do processo de governança para projetar políticas urbanas (FELIX JÚNIOR et al., 2020). Dentro dos princípios da boa governança destaca-se a ética, transparência, justiça, responsabilidade, conformidade e a responsabilidade estrita. Nesta evolução percebe-se que o grande capital do século 21 são as pessoas que vivem nas cidades e as grandes organizações de tecnologia da informação

e comunicação começam a digitalizar estas cidades em busca de seus dados e informações, marcando a gênese da cidade digital.

Como exemplo os *smartphones* logo se tornaram a melhor fonte de dados, principalmente com o uso de *softwares* utilizados para troca de mensagens de texto instantaneamente, além de vídeos, fotos e áudios através de uma conexão à internet e a adição de outras redes sociais já existentes. Depois vieram as câmeras de monitoramento de vídeo, instaladas em quase todas as cidades. Desde então, muitas cidades começaram a instalar sensores para uma ampla variedade de propósitos, especialmente voltados para segurança pública.

Rapidamente percebeu-se que os dados e informações provenientes dessas tecnologias permaneciam de posse apenas das grandes empresas que as utilizam para o desenvolvimento de soluções de problemas nas cidades. Nasceu então o conceito de *Smart Cities*, que é estudada hoje amplamente como um fenômeno contemporâneo do urbanismo (GUIMARÃES e XA-VIER, 2016), que utilizam uma plataforma tecnológica para integrar todas as tecnologias existentes, para conseguir a integração de dados e informações para uma gestão eficaz e eficiente da cidade, com democratização e transparência de acesso.

As megacidades do mundo hoje são um testemunho do sucesso e do fracasso civilizacional: sucesso no desenvolvimento da humanidade e fracasso na organização social e econômica do mundo urbano. Por um lado, o sucesso na qualidade de vida que oferece aos seus habitantes, comparada com a vida no campo ou nas cidades tradicionais; por outro lado, o fracasso dos indicadores sociais e existenciais que provoca.

#### 2. DESENVOLVIMENTO

É nas grandes cidades que se encontra a oferta de emprego e renda, os serviços públicos de saúde e educação, a mais difundida e completa atividade cultural. Ao mesmo tempo, é nas grandes cidades que o desemprego, as crises existenciais, as desigualdades de renda, a sensação de fracasso, a perda de vidas

devido à violência, o trânsito ou os longos períodos perdidos nos deslocamentos entre locais de vida, casa, trabalho ou lazer, acontecem.

Por volta do ano de 2012, um movimento para humanizar as Cidades Inteligentes surgiu na Europa, de modo que o foco não era apenas a tecnologia, mas também a educação e os interesses dos cidadãos. Nasceu, assim, o conceito de Cidades Inteligentes e Humanas, um desdobramento do conceito anterior. Este desenvolvimento de Cidade Inteligente para Cidade Inteligente e Humana, e na sequência para Cidade Inteligente, Humana e Sustentável atendeu aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, bem como à ISO 37.120; 37.122; e 37.123, que são padrões internacionais, portanto desse encontro surgiu o desenvolvimento do conceito final de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis.

Entretanto, havia uma necessidade percebida de realizar a integração de tecnologias por meio de plataformas abertas e interoperáveis que, por um lado, ajudariam as cidades a gerenciar seus serviços de maneira inteligente e, por outro lado, permitiriam que as pessoas se conectassem a essas plataformas e tivessem acesso a dados e informações, formando assim uma "rede neural" de gerenciamento das Cidades Inteligentes. No entanto, deixar tudo para a tecnologia sem entender que a cidade inteligente deve considerar também os desenvolvimentos sociais, urbanísticos, arquitetônicos e ambientais parece ser descabido, pois o futuro nos reserva o novo modus vivendi que dependerá de muitos recursos naturais e boa interação social.

O conceito de Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis desenvolvido resulta no debate sobre o grande paradigma do século 21: quem, como e quando teremos a posse do conhecimento; todos nós, ou apenas as grandes organizações tecnológicas? Acidade inteligente está disponível com dados abertos e transparentes ou com dados verificados por alguns? Estará acessível agora ou quando não for mais possível quebrar o domínio de poucos sobre muitos?

Entre outras metas de civilização e polidez praticáveis dentro

das cidades, devemos buscar torná-las: pacíficas, amigáveis, separadas, solidárias, limpas, saudáveis, educadas, bonitas, mas devem ser acima de tudo inteligente e economicamente viáveis.

Com uma economia atual baseada em matérias-primas finitas, a economia criativa se apresenta como uma alternativa ao desenvolvimento econômico das Cidades Inteligentes, em que a criatividade surge como um ponto chave e as relações entre território, criatividade, economia e cultura são múltiplas. Como descrito por Diniz e Mendes (2017), que para a criatividade ser realizada e bem-sucedida, é necessário que existam condições e indicadores de gestão favoráveis.

A economia criativa está profundamente enraizada nas economias nacionais. Ao produzir benefícios econômicos e empregos nos setores de serviços e manufatura relacionados, promove a diversificação econômica, a renda, o comércio e a inovação. Ajuda a revitalizar áreas urbanas em declínio, abrir e desenvolver áreas rurais remotas e promover a conservação dos recursos ambientais e do patrimônio cultural de um país (UNCTAD, 2010).

Esse processo está sendo reforçado em todo o mundo, pois neste verdadeiro cenário exposto, o uso da criatividade das pessoas e seus vínculos serão cada vez mais fundamentais para a reinvenção e sustentabilidade da economia, gerenciamento dos municípios litorâneos e encontrar soluções para redução e destinação dos resíduos sólidos e do lixo no mar.

A investigação e os desafios da implantação de Cidades Inteligentes no Brasil não são pequenos, principalmente quando os principais problemas sociais ainda carecem de melhores soluções: renda, saneamento básico, educação, mobilidade, saúde e segurança. Enquanto isso, essas questões devem ser tratadas pelos governos, empresas e academia, unindo forças para criar cidades brasileiras mais inteligentes e sustentáveis.

Destaca-se aqui um desafio maior para os municípios litorâneas dentro do processo de transformação para Cidades Inteligentes, pois o oceano participa de forma decisiva no equilíbrio climático e tem sofrido constantemente com o lixo no mar. Sendo que planos de combate ao lixo no mar são necessários para qualidade de vida e desenvolvimento sustentável dessas regiões, em particular os resíduos plásticos que representam uma ameaça ao ambiente marinho.

O Ministério do Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria de Qualidade Ambiental e do Departamento de Gestão Ambiental Territorial realizou a elaboração a Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana (BRASIL, 2019). Entretanto, a implementação de agendas não deve ser vista como a única e inequívoca solução para resolver os problemas do lixo no mar que muitas cidades do litoral brasileiro têm vivido. É que a implementação de agendas seja apoiada por avaliações razoáveis de aplicabilidade e benefícios dados como resultado dos investimentos feitos. É importante a preocupação com a estratégia a ser seguida, principalmente considerando os aspectos financeiros, jurídicos, políticos e ambientais. Dentro do processo de governança, para se tratar desses problemas, se faz necessário para superar limitações: acordos de cooperação, convênios, parcerias público-privadas e outras formas de cooperação que podem ser utilizadas na melhor forma de lei e no melhor interesse das cidades litorâneas, principalmente voltadas para o combate no lixo no mar.

Mesmo com os esforços internacionais para prevenir e reduzir o lixo no mar o problema ainda é recorrente, sendo necessária ações de pesquisa e coletas de dados para mapeamento das fontes de origem, depósitos destes nos corpos d'água e sua chegada ao mar. Assim, o uso de tecnologias para ações de reciclagem e logística reversa nas cidades se faz urgente para que esta se qualifique realmente como inteligente.

Todavia, é necessária uma nova forma de pensar sobre o que é a cidade e uma nova estratégia para desenvolvê-la sustentavelmente. A pergunta é como combater o lixo no mar dentro da complexa dinâmica dos municípios litorâneos. Esta dinâmica envolve os espaços-chave da economia global, principalmente para cidades portuárias, onde se observam os efeitos da própria globalização como o forte acumulo e fluxo de capitais, processos de urbanização desarticulados da realidade, expansão e concentração

espacial dos setores manufatureiro e de serviços, segmentação do mercado de trabalho, polarização sócio espacial e ainda os conflitos socioambientais.

O cenário atual mostra que a intensa urbanização traz perdas de funcionalidades básicas, afetando significativamente a qualidade de vida da população devido as deficiências na gestão de resíduos; escassez, desperdícios e má gestão dos recursos naturais; restrições nos sistemas de saúde, educação, habitação e segurança pública; limitações nos sistemas de mobilidade urbana e de transportes; obsolescência e encurtamento do ciclo de vida das infraestruturas públicas.

Para encaminhamentos dos problemas o Brasil apresenta o Estatuto da Cidade (EC), Lei Federal Brasileira Nº 10.257³, aprovada em 2001 e o Estatuto da Metrópole, Lei Nº 13.089⁴, de 12 de janeiro de 2015, com grande destaque técnico para o ordenamento jurídico em relação ao impacto das questões do desenvolvimento urbano e regional e dando garantia ao desenvolvimento das cidades sustentáveis. Ambos estatutos podem ser entendidos como um enfrentamento e aproveitamento adequado das capacidades atuais e futuras, melhorando a eficiência e reinventando a organização das cidades ou viabilizadores das futuras Cidades Inteligentes.

Também, se faz necessário entender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)<sup>5</sup>, a Política Estadual Paulista de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo<sup>6</sup>, os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) como ferramentas de gestão integrada e gerenciamento. A efetividades dessas políticas são necessárias para o desenvolvimento das futuras Cidades Inteligentes no Brasil.

Em relação aos resíduos sólidos os municípios litorâneos

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Lei Nº 10.257 de 10 de julho de 2001 que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

 $<sup>^4</sup>$  Lei Nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015 que institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.

 $<sup>^5</sup>$  Política Nacional de Resíduos Sólidos — PNRS, criada pela lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo decreto nº 7.404/2010.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Política Estadual Paulista de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo subordinado à Lei n°12.300/2006 e decreto n° 54.645/2009.

não podem pensar no seu gerenciamento de forma isolada do seu território geográfico ou da bacia hidrográfica que compõem sua unidade de gerenciamento dos recursos hídricos. A PNRS incumbe, na forma da Lei, aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização de outros órgãos públicos e da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos.

Em atendimento à Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, a secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo em conjunto com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo revisaram no ano de 2020 o Plano de Resíduos Sólidos de São Paulo, elaborado no ano de 2014, e destacam a estrutura do sistema ambiental paulista (Figura 1).

2006 2019 1921 1997 1997 2006 2009 2009 2010 2019 2020 1988 Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), cujas diretrizes estão definidas na Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto Federal no 7.217, de 21 de novembro de 2009, novembro de 2009, regulamentada pelo Decreto istadual no 55.947, de 24 de junho de 2010, instituiu a folítica Estadual de Mudanças Climáticas (Pemc) Lei Federál nº 11.445/97 e na Constituição Federal, que dispõe em seu art. 10 que incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos volidos perados pos biente, instituída po io da Lei Federal no Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente instituiu, por meio da Resolução Sima no 12/2019, o Comité de Integração de Resíduos Sólidos, cuja finalidade é aplicar as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Lei federal nº 12.305/2010, que stabeleceu a Política Nacional de iduos Sólidos. O gerenciamento esíduos sólidos, por sua vez, é de ionsabilidade dos Municípios ou Lei Estadual nº Uso Adequado dos Recursos Naturais (Seaqua), constituído pela Política Estadual de Meio Ambiente (Lei no 9.509, de 20 de março de 1997) nstruição Federal de 1988 confere ao Município, em seu art. 30, a empetência de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de encessão ou permissão os serviços públicos de interesse local Decreto Estadual no 64.059, criou e integrou as Em regiões metropolitanas, mais especificamente, o Decreto Estadual nº S.4.6.4.5/09, no artigo 8º expõe a necessidade do plano metropolitano conter a definição de tecnologias eficientes de tratamento de residuos, que proporcione a redução mínima de 6% do outume de rejeitos encaminhados à disposição final, a cada cinco anos Subsecretarias de Meio Ambier Subsecretarias de Meio Ambiente e de Infraestrutura, que incoporou as pastas de Saneamento e Recursos Hídricos, Energia e Mineração, e passou a ser denominada de retaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (Si

Figura 1 - Estrutura do sistema ambiental paulista

Fonte: elaborado pelos autores

O monitoramento do lixo no mar é um grande desafio e seus indicadores devem ser utilizados como instrumentos de gestão para Cidades Inteligentes. Segundo Raubenheimer (2019) e GESAMP (2019) um bom indicador para o lixo no mar deverá refletir o contexto político, institucional e cultural no qual estão sendo concretizados e com aderência a realidade local (Figura 2).

57

Figura 2 - Indicadores de gestão utilizados para medir o resultado de um processo

Cientificamente válido				
Facilmente compreensível pelo público e pelos formuladores de políticas			Sensível e receptivo à mudança	
Mensurável, específico e capaz de ser atualizado com regularidade	Adaptável aos seus usuários, para atender às necessidades dos diferentes grupos-alvo	Ter bom custo-benefício		Ser relevante para políticas públicas

Fonte: RAUBENHEIMER (2019) e GESAMP (2019), modificado pelos autores (2022)

Como atualmente as cidades estão mais interconectadas e instrumentalizadas devido ao processo de globalização, o sucesso da sua gestão por meio do uso de indicadores se direciona em primeiro plano para o gerenciamento dos recursos, a partir de uma perspectiva sustentável, para que se tornem ambientalmente adequadas e atraentes para os diversos atores, implementando um tipo de gestão ambiental mais inovadora.

Em segundo plano criando ações para o desenvolvimento econômico-social, onde os atores possam interagir e reformular a organização da dinâmica urbana utilizando para isso os ferramentais do processo de governança. Assim, nos dois planos a aplicação de indicadores de gestão propiciariam o desenvolvimento sustentável e viabilizando um modelo capaz de implementar maior inteligência para as cidades em relação a gestão do lixo no mar. Entretanto, é necessário atentar para particularidades de cada localidade e analisar modelos de indicadores a serem empregados mais aderente à realidade local.

Segundo IBGE (2017) 167 países adotaram a Nova Agenda Urbana (NAU) que objetiva orientar a política para a urbanização pelos próximos 20 anos. Essa agenda aponta que, até 2050, a população urbana do mundo irá praticamente dobrar, tornando a urbanização uma das tendências mais transformadoras do Século XXI. Consequentemente, inúmeros desafios deverão ser enfrentados por todos estes países para se adequarem a esse

crescimento populacional e para que as transformações urbanas sejam executadas com sucesso.

#### 3. CONCLUSÃO

O crescimento da população exigirá dos gestores e dos próprios cidadãos uma melhor utilização dos recursos ambientais. Com isso, é necessária uma nova consciência sobre a forma de produção e consumo, baseado na eficiência energética, redução de desperdícios, alocação correta de recursos, mobilidade urbana e ações de combate ao lixo no mar nos municípios litorâneos, dentre outros.

Assim, a gestão do lixo no mar é um dos maiores desafios dos municípios litorâneos para a sua transformação em Cidades Inteligentes. Para esta transformação deverá ser realizado um esforço coletivo do mais diversos setores da sociedade para compreensão do problema e buscar formas de combatê-lo. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de estratégias metodológicas com constantes diagnósticos atrelados a valores de referência nestes municípios, associado ao desenvolvimento de um modelo de governança, eixos de implementação e a estruturação de um plano de ação que envolvam ações executivas e estruturantes para consolidação das políticas públicas.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/carta\_brasileira\_cidades\_inteligentes. pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana**: plano de combate ao lixo no mar [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de

Gerenciamento Costeiro. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/plano-nacional-de-combate-ao-lixo-no-mar-pdf. Acesso em: 5 ago. 2021.

CAMPOS, E.; MUEHE, Dieter. Relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas: observações costeiras e oceânicas. Disponível em: http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos\_publicos/GT1/GT1\_volume\_completo\_cap3. pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

DINIZ, G. da S.; MENDES, A. A. Economia da cultura e economia criativa: análise dos conceitos e contribuição aos estudos territoriais. **Diálogo com a Economia Criativa**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6. Disponível em: file:///C:/Users/3145/Downloads/119-415-1-PB.pdf. Acesso em: 22 ago. 2021.

DUARTE, T. R. O painel brasileiro de mudanças climáticas na interface entre ciência e políticas públicas: identidades, geopolítica e concepções. **Sociologias** 21 (51). Disponível em: https://doi.org/10.1590/15174522-0215103. Acesso em: 7 mar. 2022.

FELIX JÚNIOR, L. A.; GUIMARÃES, L. G. de A.; COSTA, W. P. L. B. da; CRUZ, V. L.; EL-AOUAR, W. A. Governança pública nas Cidades Inteligentes: revisão teórica sobre seus principais elementos. **Revista do Serviço Público.** Brasília 71 (especial). Disponível em: file:///C:/Users/3145/Downloads/4336-Texto%20do%20Artigo-17158-1-10-20201211. pdf. Acesso em: 10 nov. 2021.

GESAMP. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean. United Nations Environment Programme (UNEP). 2019. Disponível em: file:///C:/Us-ers/3145/Downloads/rs99e.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

GUIMARÃES, P. B. V.; XAVIER, Y. M. de A. Smart cities e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. Revista de Direito da Cidade,

vol. 08, n° 4. Disponível em: file:///C:/Users/3145/Downloads/26871-94430-1-PB.pdf. Acesso em: 12 set. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação / IBGE, Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643. pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

RAUBENHEIMER, k. Marine litter: guidelines for designing action plans. **United Nations Environment Programme**. 2019. 21p. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/gerco/sites/256/2021/09/guidelines-for-the-development-of-action-plans-on-marine-litte.pdf. Acesso em: 25 jul. 2021.

UNCTAD. Relatório de Economia Criativa. Nações Unidas. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctab20103\_pt.pdf. Acesso em: 9 dez. 2021.





# CAPÍTULO

# A NECESSIDADE DA REGULAÇÃO AMBIENTAL PARA PREVENÇÃO AO LIXO NO MAR: O CASO DOS PARABENOS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

Luciano Cristian Cabral<sup>1</sup> Flávio de Miranda Ribeiro<sup>2</sup>

#### Resumo

O presente estudo traz uma abordagem interdisciplinar com o objetivo de revelar algumas das consequências da poluição nos mares e oceanos por resíduos contendo parabenos, mais especificamente o Metilparabeno (MP) e o Propilparabeno (PP) oriundos de produtos cosméticos. A presença dos

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Doutorando em Direito Ambiental Internacional pela Universidade Católica de Santos. Mestre em Auditoria Ambiental pela Universidade Santa Cecília. Pós-Graduado em Administração de Empresas pela Fundação Getulio Vargas (FGV), Professor do CENEP – Porto de Santos.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Doutor em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo, Professor do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito da Universidade Católica de Santos.

resíduos contendo essas substâncias no meio ambiente aquático promove diversos riscos ambientais, como se apresenta em estudos realizados anteriormente. Não há, porém, na legislação brasileira vedação expressa quanto ao uso dos parabenos na formulação de produtos de uso pessoal e cosméticos, apesar de alguns países já reconhecerem os riscos causados por essas substâncias, sendo sugerido que seja observada a experiência legislativa internacional, como a proibição existente na União Européia. Objetiva-se, por meio do método dedutivo utilizando pesquisa bibliográfica documental, demonstrar a necessidade de avanco regulatório, com a observância do princípio da prevenção e da governanca para a necessária alteração legislativa, visando ao banimento dessas substâncias conservantes em prol da sustentabilidade global e em atendimento à Agenda 2030 das Nacões Unidas.

#### Palayras-chave

Lixo no mar. Regulação ambiental. Poluentes emergentes e persistentes. Princípio da prevenção. Agenda 2030.

#### Abstract

The present study brings an interdisciplinary approach, aiming to reveal consequences of marine pollution from waste containing paraben residues, more specifically Methylparaben (MP) and Propylparaben (PP) from cosmetic products. The presence of these substances in the aquatic environment promotes several environmental risks, as demonstrated in previous studies. However, Brazilian legislation does not expressly prohibit the use of parabens in the formulation of personal care products, although some countries already recognize the risks caused by these substances, suggesting that international legislative experience must be observed, such as the existing ban in European Union. The objective is,

through the deductive method using bibliographic and documentary research, to demonstrate the need of regulatory advance, observing the prevention principle and governance for the necessary legislative change, aiming to ban these preservatives in favor of global sustainability, in accordance with the United Nations 2030 Agenda.

#### Keywords

Garbage in the sea. Environmental regulation. Emerging and persistent pollutants. Principle of prevention. Agenda 2030.

#### 1. INTRODUÇÃO

Refere-se como "lixo no mar" ao conjunto de todo resíduo sólido que é encontrado no oceano, nos mares ou na zona costeira. Muito embora haja descarte destes materiais nas atividades desenvolvidas no ambiente marinho, estima-se que 80% tenha origem terrestre, e que 90% seja de material plástico, com forte presença de embalagens de bens de consumo indevidamente descartadas ou mal gerenciadas pelos sistemas de gestão dos resíduos urbanos (JAMBECK *et al.*, 2015).

Os resíduos sólidos são resultantes de produtos nos estados sólido e semi-sólido, provenientes de atividades antropogênicas (ABNT, 2004). A maioria desses resíduos sólidos é formado por materiais sintéticos, do qual processos de degradação são mais lentos em comparação com aqueles de origem orgânica.

Desta forma, a origem do lixo marinho é algo complexo e generalizado, e sua problemática é ampliada por problemas sociais como a falta de moradia digna, saneamento adequado, educação ambiental e deficiências na regulação e controle das atividades econômicas por parte do poder público; bem como por práticas inadequadas de produção e descarte por parte das pessoas e empresas, além de outras atividades domésticas, industriais, comerciais e agrícolas.

O Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, 2022) estima que cerca de 300 milhões de toneladas de resíduos plásticos (montante equivalente ao peso da população humana) são produzidos anualmente. No entanto, apenas 9% deste é reciclado, e a grande maioria se acumula em aterros sanitários ou no ambiente natural. Quando expostos ao tempo, esses materiais podem se dividir em microplásticos, que facilitam poluentes na cadeia alimentar humana, sistemas de água doce e no ar.

De acordo com o relatório, o lixo marinho e a poluição plástica podem interromper habitats e processos naturais, reduzindo a capacidade dos ecossistemas de se adaptarem à crise climática. Isso afeta os meios de subsistência, a segurança alimentar e o bem-estar social de milhões de pessoas, e que também representa inúmeros custos ocultos para a economia (UNEP, 2022). No caso das embalagens, muitas possuem em seu interior restos dos produtos, que podem ter em sua composição substâncias que apresentam risco à saúde e ao meio ambiente, como no caso dos itens de uso pessoal e cosméticos, objeto da presente pesquisa.

A ONU decidiu em março de 2022, iniciar as negociações para o primeiro acordo global contra a poluição plástica, uma iniciativa histórica na luta pela preservação da biodiversidade. O documento foi aprovado por Chefes de Estado, ministros e ministras do Meio Ambiente e outros representantes de 175 nações (UNEP, 2022), e promete trazer novas perspectivas à solução do lixo no mar.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO LIXO NO MAR NAS PRAIAS DA CIDADE DE SANTOS/SP

O Município de Santos, localizado no litoral do Estado de São Paulo, Brasil, possui extensa praia urbana, com a presença de edificações, atividades comerciais e turística. Nesse ambiente há ausência de vegetação pós praia, e de acordo com estudo realizado por Orlandi *et al.* (2015), que analisou a quantidade e o tipo de materiais sólidos lançados ao ambiente de praia, foram encontrados tanto aqueles de origem biológica (sementes galhos,

matéria orgânica, bolachas do mar, peixes, crustáceos, moluscos e conchas), como outros de origem antrópica (sacolas plásticas, embalagens de alimentos, embalagens plásticas (duras), metais, isopor, vidros, embalagens de cosméticos, preservativos, garrafas PET, tampas plásticas, tecidos, madeira, isopor, brinquedos, barbantes, copos plásticos, embalagens plásticas, canudos, luvas cirúrgicas, embalagens de alumínios, raízes, cigarros, curativos e restos de alimentos).

O estudo realizado por Orlandi et. al. (2015) constatou que a maior parte do material encontrado, incluindo resíduos como embalagens plásticas, canudos e embalagens de cosméticos estava localizado nas regiões entre canais, trazidas pela maré. A análise concluiu que os resíduos citados no estudo têm origem na região interna do sistema estuarino de Santos-São Vicente, local onde há manguezais, ocupações irregulares sobre palafitas e bairros sem estruturas adequadas de coleta de lixo.

Dentre estes resíduos, para o presente estudo destacam-se as embalagens de cosméticos e produtos de higiene e cuidados pessoais (PCPs), que apresentam resíduos dos produtos contendo, dentre outros ingredientes, as substâncias denominadas como parabenos, que como veremos acarretam inúmeros problemas à saúde e impactos ao meio ambiente aquático. Outra rota que essas substâncias percorrem até os corpos d'água é através dos lixões e outras formas de disposição irregular, pois o lixiviado de seus resíduos pode atingir o lençol freático e as águas superficiais.

Esta percepção é confirmada pelos estudos de Montes-Grajales et al. (2017), que encontrou resíduos de 43 tipos de PCPs nas águas superficiais de países em todo o mundo, tais como a Austrália, Alemanha, Coréia do Sul, China, República Checa, Suíça, Dinamarca, Espanha, Reino Unido, França, Índia, Japão, Roménia, Cingapura, Taiwan, Estados Unidos e até na Antártica. Além disso, reportam a presença de resíduos de 23 PCPs em águas subterrâneas de oito países, sendo que o maior número de produtos químicos pertencentes a este grupo foi encontrado na China e na Espanha.

Conforme levantamento realizado foi ainda constatada a

presença de um total de 64 PCPs em águas residuais, encontrados na Antártida, Austrália, Áustria, Canadá, China, Colômbia, Croácia, Bósnia-Herzegovina, Sérvia, França, Alemanha, Grécia, Índia, Itália, Japão, Holanda, Portugal, Cingapura, Coréia do Sul, Espanha, Suécia, Suíça, Taiwan, Estados Unidos e Reino Unido (MONTES-GRAJALES et al., 2017).

## 3. OS RISCOS DOS PARABENOS NOS RECURSOS HÍDRICOS.

As embalagens de PCPs, como as de shampoo, condicionador, dentifrício, sabonete, creme de barba, batom, protetor solar, desodorante, antisséptico bucal, pós facial, dentre outros, contém geralmente restos das substâncias utilizadas em sua composição. Dentre estas pode se destaca o Metilparabeno (MP), que é um agente antimicrobiano utilizado como conservante em medicamentos e cosméticos, conhecido também como "Nipagin". Esta substância é pertencente à classe dos parabenos, que são ésteres derivados do ácido p-hidroxibenzóico, e apresenta um amplo espectro de ação antimicrobiana, sendo utilizado na formulação dos PCPs por ser efetiva contra bactérias, tanto gram-positivas quanto gram-negativas, leveduras e fungos (TOXNET, 2022).

Outra substância utilizada na formulação dos PCPs é o Propilparabeno (PP), um conservante antimicrobiano também da classe dos parabenos, derivado do ácido p-hidroxibenzóico, frequentemente conhecido pelo nome comercial "Nipazol". O PP é utilizado nas indústrias cosméticas e farmacêuticas como preservante cosmético, juntamente com o metilparabeno, sendo conservantes antimicrorbianos amplamente utilizados na fabricação destes produtos (TOXNET, 2022).

Resultados obtidos em estudos ecotoxicológicos anteriores (CABRAL, 2019), apontam que a toxicidade dessas substâncias (MP e PP), empregando o organismo *Echinometra lucunter* (espécie de ouriço do mar) as classificam como nocivas dentro da classificação da Diretiva 93/67/CEE da União Europeia (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1996).

O MP e o PP são também substâncias bioacumulativas, causando impactos de longo prazo ao meio ambiente aquático, como cita Wang (2013): inibição na reprodução de organismos, deformidades no crescimento de organismos, retardo no crescimento de organismos, e alterações endócrinas em alguns peixes, podendo causar a feminização e, consequentemente, levar a espécie à extinção. Desta forma, as respectivas substâncias MP e PP são consideradas poluentes persistentes.

Além do descarte destas substâncias como componente dos restos de produtos nos resíduos de embalagem, sabe-se que outra rota pela qual atingem o meio ambiente aquático é através da utilização e consumo dos próprios PCPs, o que faz como que essas classes de substâncias (MP e PP) sejam descartadas diariamente e constantemente no meio ambiente pela rede de esgoto até atingir as estações de tratamento de efluentes. Como em geral essas estações não estão preparadas para reter esse tipo de substâncias, elas acabam atingindo o meio ambiente aquático marinho, sendo esta outra rota de descarte de parabenos no mar.

#### 4. A FALTA DE REGULAÇÃO PARA OS PARABENOS NO BRASIL E O CONTEXTO INTERNACIONAL

Embora sejam internacionalmente reconhecidos como nocivos, e considerados poluentes emergentes, ainda não existe no Brasil uma regulamentação que incida diretamente sobre os resíduos de MP e PP.

A Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981), prevê a necessidade de controlar a presença de poluentes no meio ambiente, proibindo seu lançamento em níveis nocivos ou perigosos para os seres humanos e outras formas de vida. Em sentido semelhante, a Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), estabelece o enquadramento dos corpos d'água com vistas a "assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas" (Art. 9°, inc. I).

De forma a efetivar essas diretrizes, o Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA editou a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005), para garantir a qualidade das águas, e com isso o meio ambiente equilibrado. Além disso, a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 (BRASIL, 2011), dispõe sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a legislação anterior (Resolução CONAMA n° 357).

Neste contexto, como estabelece a Resolução CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011):

"O lançamento indireto de efluentes no corpo receptor deverá observar o disposto nesta Resolução quando verificada a inexistência de legislação ou normas específicas, disposições do órgão ambiental competente, bem como diretrizes da operadora dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário" (Artigo 1, parágrafo único).

Assim, nota-se que dentro das atuais regras vigentes no Brasil a regulamentação não supriu a ausência de parâmetros claros quanto a destinação e limites de concentrações dos parabenos (MP e PP) constituintes dos PCPs nos corpos hídricos.

Já em âmbito internacional, a União Europeia estabeleceu em sua Diretiva 2008/105/CE (CE, 2018) conhecida como "política da água", uma lista de substâncias químicas a serem monitoradas nos corpos hídricos, que comtempla contaminantes de preocupação emergente, tais como hormônios sintéticos e antibióticos. Dentro dessas categorias, encontram-se os parabenos.

Em complementação à esta Diretiva, o Regulamento EU nº358/2014 da Comissão Europeia (CEC, 2014) já proibia o uso em PCPs de diversas classes de parabenos que tem efeitos conservantes. Essa regulação foi uma resposta a uma decisão unilateral da Dinamarca, de proibição de parabenos, suas isoformas e seus sais, nos produtos PCPs destinados a crianças de idade inferior a três anos, com base na potencial atividade endócrina, tomada

ao abrigo do artigo 12° da Diretiva 76/768/CEE do Conselho. Desta forma, em atendimento à essas normativas os parabenos, incluindo o MP e PP, já tem seu uso banido na formulação de PCPs nos países-membros do bloco (DARBRE 2014).

De modo ainda mais abrangente, de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com os quais as Nações Unidas estabeleceram as metas da Agenda 2030 temos, além do ODS 14 que trata da "vida na água", o ODS 12 buscando "assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis". Neste sentido, adquire especial relevância a meta 12.4, que visa (ONU BRASIL, 2022):

"Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente".

#### 5. CONCLUSÃO

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória e descritiva, de natureza qualitativa, valendo-se do méto-do dedutivo mediante pesquisa bibliográfica e documental. Propondo uma abordagem interdisciplinar, tem-se como objetivo discutir as consequências da poluição de resíduos PCPs ao meio ambiente marinho, e evidenciar a necessidade de regulação ambiental adicional ao tema no Brasil.

Neste contexto, considera-se que o princípio da prevenção deve ser aplicado ao caso, uma vez que é comprovado cientificamente através de estudos anteriores (CABRAL, 2019) que a contaminação por produtos que contenham os parabenos, e mais especificamente o MP e PP, como as embalagens de PCPs descartadas irregularmente, podem causar impactos no meio ambiente marinho.

Assim, entende-se que cabe às empresas e aos órgãos

reguladores determinar métodos e alternativas para substituição da matéria-prima conservante, papel hoje desempenhado pelo MP e PP, banindo essas substâncias da formulação dos PCPs, como forma de melhoria do produto final com vistas à adequação ambiental e busca de uma produtividade sustentável.

Como referência temos já em vigor, e em pelo atendimento, a regulação vigente na Europa, onde os produtos cosméticos e de uso pessoal (PCPs) já se encontram livres de parabenos em sua formulação. Vale destacar que em muitos casos as empresas que já cumprem essas determinações na Europa seguem operando em outros países, como o Brasil, mantendo os parabenos (inclusive o MP e PP) na composição de seus produtos, não obstante o comprovado efeito nocivo dessas substâncias à saúde e aos ecossistemas, incluindo o ambiente marinho.

Em conclusão, o presente estudo recomenda ao legislador pátrio utilizar as bases epistêmicas de conhecimento, bem como os parâmetros legais já definidos internacionalmente, no sentido de evoluir o sistema legislativo brasileiro no sentido de regular a presença das substâncias MP e PP na formulação de produtos cosméticos e de uso pessoal, eventualmente com o banimento destas considerando o apresentado no presente estudo, com claros benefícios tanto à saúde humana como aos ecossistemas marinhos.

#### REFERÊNCIAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL, ANVISA- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂN-CIA SANITÁRIA. Biblioteca de Cosméticos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/4967127/Biblioteca+dos+Temas+de+Cosméticos\_Versão2018\_Portal. pdf/75acd4c5-2926-4338-a692-8906cb76cd16. Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 2ª edição Rev. 02 – 2012. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/farmacopeia. Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. Constituição Federal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. **Lei Federal 6.938/91.** Estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 5. mar 2022.

BRASIL. Lei Federal 9.433/97. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos(...). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil\_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357/2005. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459. Acesso em: 5 mar. 2022.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430/2011. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646. Acesso em: 5 mar. 2022.

CABRAL, L. C. Avaliação ecotoxicologica de substancias presentes em produtos de uso pessoal: metilparabeno, propilparabeno e butilhidroxitolueno. Dissertação de Mestrado. Universidade Santa Cecília. Santos: Universidade Santa Cecília, 2019.

CEC - COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Technical guidance document in support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances. Part II, environmental risk assessment. Luxembourg: Office for official publication of the European Communities, v. 1488, p. 94, 1996.

CE – COMISÃO EUROPEIA. Regulation EU358/2014. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/

TXT/?uri=CELEX%3A32014R0358. Acesso em: 4 mar. 2022.

CE - COMISÃO EUROPEIA. Directiva 76/768/CEE. Disponível em: https://context.reverso.net/traducao/portugues-ingles/Diretiva+76%2F768%2FCEE+do+Conselho. Acesso em: 4 mar. 2022

CE – COMISÃO EUROPEIA. **Directiva 2008/105/CE**. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0105-20130913&from=PT. Acesso em: 4 mar. 2022.

CERON, L. P. Efluentes: Resolução CONAMA 430/2011, o que mudou? Disponível em: http://www.revistatae.com. br/3704-noticias. Acesso em: 5 mar. 2022.

DARBRE, P. D.; HARLEY, P. W. Parabens may enable cancer hallmarks and characteristics in human breast epithelial cells: a literature review with reference to new exposure data and regulatory status. Disponível em: https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jat.3027. Acesso em: 6 mar. 2022.

JAMBECK, J. R; GEYER, R.; WILCOX, C. SIEGLER, T. R., PERRYMAN, M.; ANDRADY, A.; NARAYAN, R.; LAVENDER, K. Plastic waste inputs from land in to the ocean. **Science Magazine**, v.347, 2015.

MONTES-GRAJALES, D.; AGUDELO M. F.; CASTRO, W. M. Occurence of personal care products as emerging chemicals os concern in water resources: a review, science of the total environment, Elsevier, 2017, 601-614.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Por qué tenemos que solucionar el problema de la contaminación por plásticos. Disponível em: https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/por-que-tenemos-que-solucionar-el-problema-de-la-contaminacion-por. Acesso em: 5 mar. 2022.

ONU BRASIL. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

12: Consumo e produção responsáveis. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12. Acesso em: 5 de mar. 2022.

ORLANDI, N. Z.; ARANTES, V.; BARRELLA, W. Os resíduos sólidos encontrados na praia de Santos—SP. Disponível em: https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/372/423. Acesso em: 4 mar. 2022.

TOXNET. Estrutura química do metilparabeno. Disponível em: https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~AoJb5S:1. Acesso em: 4 mar. 2022.

UNEP -UNITED NATIONS ENVIRONMENTALPRO-GRAMME. World leaders set sights on plastic pollution. Disponível em: https://www.unep.org/news-and-stories/story/world-leaders-set-sights-plastic-pollution. Acesso em: 5 mar. 2022.

WANG, Y.; ZHOU, J. Produtos químicos endócrinos em ambientes aquáticos: uma razão potencial para a extinção do organismo? Aquatic Ecosystem Health e Management, 2013. Disponível em: https://scholarlypublishingcollective. org/msup/aehm/article/16/1/88/169102/Endocrine-disrupting-chemicals-in-aquatic. Acesso em: 4 mar. 2022.



### CAPÍTULO

## MAPEAMENTO DE HABITATS MARINHOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E COMBATE À PESCA FANTASMA

Luiz Miguel Casarini<sup>1</sup>; Rafael Romero Munhoz<sup>1</sup>; Arianne Carvalho Fonseca<sup>1</sup>; José Edmilson A. Mello Junior<sup>2</sup> Mônica Doll Costa<sup>2</sup>; Leandro Costa Nogueira<sup>2</sup>

#### Resumo

Este capítulo descreverá um projeto dedicado à pesquisa, desenvolvimento e inovação, o primeiro no Brasil, e que atendeu ao chamado da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação para as questões da pesca fantasma. Tem como objetivos mapear os habitats marinhos e detectar a presença de petrechos fantasmas, remover e

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Instituto de Pesca/SAA.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Parque Estadual Marinho Laje de Santos - Fundação Florestal/SIMA.

implementar soluções sustentáveis para esses materiais, promovendo medidas preventivas no setor pesqueiro e o consumo responsável. Atualmente se reconhece os impactos causados pelo lixo no mar. Os petrechos fantasmas representam uma ameaça global para a saúde e produtividade dos oceanos. A cada ano aumenta a perda acidental ou abandono deliberado dos petrechos de pesca no mar devido ao maior esforço de captura empregado, conflito entre as modalidades de pesca e os eventos climáticos de maior intensidade.

#### Palayras-chave

ONU, FAO, Oceanos, Lixo no mar, Petrechos fantasmas,

#### **Abstract**

This chapter will describe a project dedicated to research, development, and innovation, the first in Brazil, and one that responded to the United Nations Food and Agriculture Organization's call for ghost fishing issues. Its objectives are to map marine habitats and detect the presence of ghost gear, remove, and implement sustainable solutions for these materials, promoting preventive measures in the fishing sector and responsible consumption. Currently, the impacts caused by garbage in the sea are recognized. Ghost gear poses a global threat to ocean health and productivity. Every year, the accidental loss or deliberate abandonment of fishing gear at sea increases due to the greater capture effort employed, conflict between fishing modalities and more intense weather events.

#### Keywords

UM. FAO. Oceans. Marine litter. Ghost fishing.

#### 1. O LIXO NO MAR E OS PETRECHOS DE PESCA FANTASMA

Atualmente são reconhecidos os impactos causados pelo lixo no mar, composto quase totalmente por materiais sintéticos (plásticos), que são uma ameaca real, difícil de se remediar (LEBRETON et al., 2018). As fontes que lancam esses materiais nos oceanos são diversas, entre elas a atividade extrativa da pesca que tem grande importância na producão de alimentos e geração de empregos, mas por falta de gestão adequada deixa um passivo ambiental de resíduos sintéticos de grande magnitude. Isso teve início a partir dos anos 1950, quando houve a substituição gradual dos materiais naturais pelos sintéticos utilizados na pesca, tais como o nylon (poliamida) entre outros, geralmente mais leves e resistentes (LINK et al., 2019). Foi assim que a atividade pesqueira se tornou refém do plástico (plástico-dependência) na confecção dos petrechos utilizados para realizar as capturas. Essa dependência tem efeito impactante nos rios e oceanos com grandes quantidades de petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados (ALDFG), denominados petrechos fantasmas que possuem alta persistência no ambiente (Figura 1).

Os petrechos fantasmas representam uma ameaça global para a saúde e para a produtividade dos oceanos. A cada ano aumenta a perda acidental ou abandono deliberado de petrechos de pesca no mar devido ao maior esforço de captura empregado, conflito entre as modalidades de pesca e os eventos climáticos de maior intensidade. Esses petrechos se acumulam nos oceanos a uma taxa estimada de 640 mil t.ano<sup>-1</sup>, o que representa 10% do total utilizado pela pesca mundial. Assim, a cada 125 toneladas de pescados, perdem-se aproximadamente uma tonelada de petrechos nos oceanos (UNEP, 2009). Além disso, esses resíduos geram microplásticos de segunda ordem e adicionam pressão sobre as espécies comerciais e sobre os meios de subsistência das comunidades costeiras.

79

Figura 1 - Rede de emalhe fantasma originada da pesca ilegal capturando tartarugas-verde (Chelonia mydas) na Baía de Santos



Fonte: Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar

O código de conduta para a pesca responsável (FAO, 1995) alerta para a gestão responsável das artes de pesca devido os impactos no ambiente aquático. Além disso, estão também associadas ao problema questões que afetam a sustentabilidade dos recursos vivos, tais como as mudanças climáticas globais e a pesca ilegal, não declarada e não regulamentada (*IUU*), incluindo a segurança alimentar.

#### 2. O PROJETO PETRECHOS DE PESCA PERDIDOS NO MAR

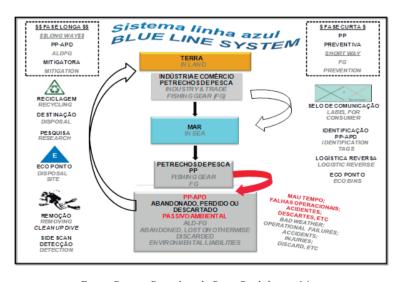
Em 2009, o Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar foi criado pela parceria entre o Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e o Parque Estadual Marinho Laje de Santos (PEMLS) - Fundação Florestal, para entender a magnitude do problema dos petrechos fantasmas nas Unidades de Conservação (UCs) (https://bluelinesystem.blogspot.com).

Esse projeto é dedicado à pesquisa, desenvolvimento e inovação, foi o primeiro do gênero no Brasil e atendeu ao chamado da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

(FAO, 2009) para as questões da pesca fantasma. Tem como objetivos, mapear os habitats dentro das UCs, detectar a presença de petrechos fantasmas, remover e implementar soluções sustentáveis para esses materiais, promovendo medidas preventivas no setor pesqueiro e o consumo responsável.

A metodologia denominada Sistema Linha Azul (Figura 2) foi desenvolvida para funcionar com a fase preventiva (curta) caracterizada por uma série de ações implementadas com a indústria, comércio e pescadores para conscientização ambiental com foco na redução dos petrechos fantasmas. E na fase de mitigação (longa) os petrechos fantasmas são detectados, identificados, removidos do mar e analisados por meio de pesquisas científicas. Posteriormente, essas fases se juntam através dos próprios petrechos de pesca fantasma removidos para criação de novos objetos que irão impactar positivamente os consumidores, evitando causar mais danos à vida marinha. Com base nos resultados dessas fases, o projeto viabiliza a redução dos impactos negativos da pesca fantasma e ilegal, minimiza as perdas ambientais e socioeconômicas e promove soluções inovadoras e sustentáveis.

Figura 2 - Fluxograma com as bases estabelecidas pelo projeto em 2010 para o enfrentamento à pesca fantasma



Fonte: Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar

#### 3. ENTÃO POR QUE MAPEAR OS HABITATS MARINHOS?

Devido aos graves problemas emergentes, as atenções têm se voltado ao ambiente marinho, no que foi denominado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como a Década do Oceano. Uma das iniciativas é o Projeto Seabed 2030, uma das primeiras ações oficialmente endossadas como parte da Década do Oceano que pretende mapear todo o fundo marinho até o final de 2030. Apesar de ter atingido valores próximos a 20% do total em junho de 2021 (SPECKTOR, 2021), existem regiões que devem receber atenção especial dada a especificidade a ser mapeada, como regiões de grande biodiversidade e áreas de proteção ambiental. Nesse contexto, também devem ser consideradas as áreas marinhas com atividades e empreendimentos que se sobrepõem, ou seja, compartilham o mesmo espaço (CASARINI e OBERG, 2007) e podem ocasionar impactos direto e/ou indireto, tais como a geração de petrechos fantasmas.

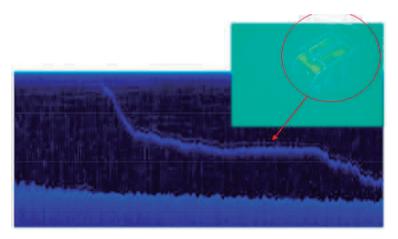
Utilizando métodos como o sonar de varredura lateral (SVL) comercial e a câmera rebocada, Switzer et al. (2020) sincronizaram imagens acústicas com vídeo para obtenção da verdade de campo (ground truth) e classificaram-se habitats bentônicos em recifes de peixes e corais no Golfo Oriental do México. No Brasil, CA-SARINI et al. (2015) utilizaram, em Unidades de Conservação, esses dois métodos integrados e potencializaram a capacidade da localização de anomalias, que conforme THE NORTHWEST STRAITS FOUNDATION (2011), com o mesmo propósito já haviam obtido relativo sucesso na detecção de petrechos fantas-mas em algumas áreas específicas.

Essas metodologias têm se tornado comum para ambientes rasos, até aproximadamente 50 m, e áreas de difícil acesso, por exemplo, as elevações rochosas submersas. Sonares operados em média e alta frequência, 455 e 990 kHz, respectivamente, geram produtos de maior resolução e fornecem dados de anomalias acústicas que são registradas em arquivos de histórico (sonogramas). Esses dados processados em *softwares* gratuitos ou de baixo

custo geram mosaicos do fundo e perfis de batimetria, permitindo a classificação e segmentação do fundo marinho, tais como, consolidado e não consolidado, entre outras características de cobertura fornecida pelo sinal acústico (backscattering).

Complementar ao uso de sonares, o projeto desenvolveu a unidade submersível protótipo "GHost\_v.3", com partes de materiais reciclados e estrutura hidrodinâmica que acopla micro ROV (remotely operated underwater vehicle), câmeras de alta resolução, sensores de temperatura e luminosidade e ponteiras laser. Esse arranjo possibilita a validação dos dados como verdade de campo mesmo em locais de difícil acesso quando sincronizado com o sonar (Figura 3).

Figura 3 - Imagem acústica de 83 kHz mostrando o perfil do fundo marinho com o trajeto da unidade submersível "GHost v3" em destaque

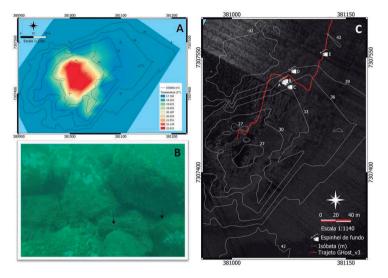


Fonte: Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar

Essa metodologia foi utilizada no PEMLS, UC de proteção integral situada a 42 km da costa de Santos com 5 mil hectares de extensão dentro do Setor Itaguaçu da APA Marinha Litoral Centro (APAMLC), onde as profundidades estão próximas de 40 m, com grande biodiversidade e servem também como corredores ecológicos de espécies marinhas migratórias. No entanto, devido à dificuldade de fiscalização as elevações rochosas submersas são alvos frequentes da pesca ilegal (Figura 4).

O processamento digital das imagens capturadas pela unidade submersível permitiu a identificação de espinhel próximo aos 40 m de profundidade. O pós processamento dos dados possibilitou a organização de forma a caracterizar as elevações rochosas e identificar regiões com potencial de pesca ilegal e de petrechos fantasmas (Figura 4).

Figura 4 - Produtos de pós processamento a partir dos dados acústicos dos sonares e imagens digitais de alta resolução



(A) linhas batimétricas mostrando a variação da temperatura, (B) trecho da elevação rochosa com as setas indicando a presença de parte do cabo principal do espinhel de fundo, (C) sobreposição de camadas raster mostrando o trajeto da "GHost\_v3" no fundo marinho e a posição dos petrechos de pesca fantasma detectados.

Fonte: Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar

#### 4. ECONOMIA CIRCULAR AZUL E OS PETRECHOS FANTASMAS

O uso de tecnologias para detecção de petrechos é importante para realizar sua remoção como método de remediação do problema da pesca fantasma. A destinação sustentável desses petrechos tem sido cada vez mais necessária, e a solução viável que tem se tornado realidade em diversos países é a implementação da logística reversa para o reprocessamento das componentes a fim de originar novos produtos. No Brasil, esta prática ainda é muito limitada e geralmente a indústria da reciclagem exige material limpo e pronto para ser reprocessado. Esses materiais quando removidos do mar geralmente apresentam alto nível de resíduos, incrustações, deformação e desgaste, não sendo atrativo para a indústria de reprocessamento. Portanto, o desafio de reprocessar mecanicamente o *nylon* requer o ajuste de parâmetros específicos para obter um produto sustentável e de qualidade suficiente para atender o mercado consumidor.

Em contrapartida, manter as características residuais dos petrechos no momento do seu reprocessamento é uma forma de agregar valor ambiental e econômico nesses novos produtos (upcycle), devido à baixa pegada de carbono, redução das etapas de processamento com baixa carga de aditivos e, consequentemente, menor custo ambiental. Além disso, podem transportar uma memória (história) conhecida de impacto ambiental no ambiente marinho e que passa ser acessível ao público por meio de objetos ressignificados. Esse processo visa levar ao consumidor a história de impacto desses objetos quando ainda eram redes fantasmas, por meio de mídias embutidas na forma de eco mensagem. As tecnologias e estratégias disponíveis são diversas, e torna o processo inovador para disponibilizar à indústria focada em produtos sustentáveis e matéria-prima para designers, bem como outras aplicações infinitas.

A certificação dos produtos derivados das redes de pesca reprocessadas pode ser facilitada por banco de dados que permite ser rastreado e consultado a qualquer momento por auditoria feita por agência reguladora de proteção ao consumidor. Dessa forma, se dificulta a possibilidade de ocorrer *greenwhasing* ou mais especificamente o termo *bluewahsing*, práticas enganosas onde a conduta da empresa não condiz com seu *marketing* ambientalmente e socialmente responsável (WAKAHARA, 2017).

Esse processo trata da reinserção dos petrechos na cadeia produtiva a partir do conceito da economia circular azul (Figura

5), no qual o resíduo é considerado recurso para originar outro produto, permanecendo no fluxo do ciclo pelo máximo de tempo de vida útil, reduzindo a retirada de matéria prima da natureza, minimizando os impactos negativos de produção e o desperdício (LEITÃO, 2015). Esta nova forma de produção traz benefício ambiental, social e econômico por induzir a práticas comerciais marinhas mais sustentáveis, criar novas oportunidades de negócios e empregos, além de oportunizar vantagens competitivas no mercado, pois é um modelo econômico que segue as exigências socioambientais feita por consumidores conscientes (WAKAHARA, 2017; EUROPEAN COMMISSION, 2021; VERBICARO, 2021).

Essa ecoinovação conduz a uma nova realidade para a economia se tornar comprometida com os oceanos. O interesse do setor de reciclagem e indústria de reprocessamento na compra desses materiais estimula o setor pesqueiro a reavaliar a gestão dos petrechos de pesca. Dessa forma, evitar perdas e fazer a destinação correta quando estão inservíveis, tornando possível o comércio dos produtos poliméricos inovadores com alto valor ambiental agregado (CASARINI *et al.*, 2018).

Figura 5 - Eco inovação dos petrechos de pesca fantasma inseridos na economia circular azul



Fonte: Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar

#### Agradecimentos

Agradecemos as equipes do Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ) e da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro (APAMLC) pela logística no projeto COTEC 003929/2020-78 e pelo apoio financeiro processo nº 2019/19502-2, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

#### REFERÊNCIAS

CASARINI, L. M.; COSTA, M. D.; COSTA, J. A.; MELLO, J. E. A. Sidescan sonar and towed camera: A combined system of low-cost mapping for shallow water. RIO Acoustics 2015 IEEE/OES Acoustics in Underwater Geosciences Symposium. Rio de Janeiro, Brazil, p. 1-7, 2015.

CASARINI, L. M.; OBERG, I. M. F. Áreas Marinhas de Exclusão a Pesca em Dutos e Plataformas de Prospecção de Gás na Bacia de Santos. In: **Direito do Petróleo e Gás: Aspectos Ambientais e Internacionais**. 1 ed. Santos: Universitária Leopoldianum, v.1, p. 228-249, 2007.

CASARINI, L.M; MOTTA, N.S; MELLO JUNIOR, J. E.A; COSTA, M. D; COSTA, J.A.; LANZA, M.T.C; GOULART, M; MARGONARI, L.B. Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar e o Sistema Linha Azul de Logística Reversa. I Seminário Internacional - Oceanos livres de Plásticos. UNISANTA Bioscience, v. 7, n. 6 – Edição Especial, p. 62-76, 2018.

EUROPEAN COMMISSION. The EU Blue Economy Report 2021. Publications Office of the European Union. Luxembourg, 2021.

FAO. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome, v. 41, 1995.

FAO. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. United Nations Environment Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, n.185, 2009.

LEBRETON, L.; SLAT, B.; FERRARI, F.; SAINTE-ROSE, B.; AITKEN, J.; MARTHOUSE, R.; HAJBANE, S.; CUNSOLO, S.; SCHWARZ, A.; LEVIVIER, A.; NOBLE, K.; DEBELJAK, P.; MARAL, H.; SCHOENEICH-ARGENT, R.; BRAMBINI, R.; REISSER, J. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. Scientific Reports, v. 8, n. 4666, 2018.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting, v. 1, n. 2, 2015.

LINK, J.; SEGAL, B.; CASARINI, L. M. 2019. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear in Brazil: A review. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, 1st ed., p. 1-8, 2019.

SPECKTOR, Brandon. *Project to map entire ocean floor by* 2030 passes 20% mark. Live Science, 23 de jun. de 2021. Disponível em: https://www.livescience.com/map-20-percent-global-seabed.html. Acesso em: 24 jun. 2021.

SWITZER, T. S.; TYLERIJEDLUND, A. J.; KEENAN, S. F.; WEATHER, E. J. Benthic Habitats, as Derived from Classification of SidelScanlSonar Mapping Data, Are Important Determinants of ReeflFish Assemblage Structure in the Eastern Gulf of Mexico. Marine and Coastal Fisheries, v. 12, 1st ed., p. 21-32, 2020.

THE NORTHWEST STRAITS FOUNDATION. Deepwater Sidescan Sonar and Camera Surveys for Derelict Fishing Nets and Rockfish Habitat. The Northwest Straits Marine Conservation Foundation, Seattle, Washington, USA, p. 1-18, 2011.

UNEP. UNEP/ IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83, p. 1-117, 2009.

VERBICARO, D.; SILVA, L. T. P.; SIMÕES, S. A. A relevância da atuação estatal no combate às práticas empresariais de

#### **WORKSHOP: Prevenção e Controle do Lixo no Mar**

greenwashing e bluewashing nas relações de consumo. **Revista Jurídica Cesumar**, Mestrado, v. 21, n. 1, p. 61-80, 2021.

WAKAHARA, R. *Bluewashing*, desrespeito aos direitos fundamentais laborais e propaganda enganosa. Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 15ª Região, n. 50, 2017.



## CAPÍTULO



#### PLÁSTICOS NOS MARES E OCEANOS: UM PROBLEMA QUE NÃO PODE ESPERAR MAIS

Juarez Ramos da Silva<sup>1</sup> Marcia Aps<sup>1</sup>

#### Resumo

Este artigo tem o objetivo de discutir e alertar a emergente problemática global do lixo, notadamente dos plásticos, nos mares e oceanos. Consiste em uma abordagem qualitativa a partir de discussão teórica, a luz de dados e informações disponíveis nos meios de comunicação, pesquisas acadêmicas e propostas de organismos preocupados com o meio ambiente. Face aos argumentos apresentados, conclui-se que o lixo lançado nos mares e oceanos representa um enorme impacto para o ambiente natural e para a sociedade em geral, que deve urgentemente rever seus padrões de consumo e comportamento. O plástico vem das resinas derivadas do petróleo e pertence ao grupo dos polímeros (moléculas

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Docentes da Universidade Católica de Santos

muito grandes, com características especiais e variadas). A palavra plástico tem origem grega e significa aquilo que pode ser moldado. Além disso, uma importante característica do plástico é manter a sua forma após a moldagem.

#### Palayras-chave

Poluição dos oceanos. Lixo. Plásticos. Mar. Ambiente natural Sustentabilidade

#### Abstract

This article aims to discuss and alert the emerging global problem of garbage, especially plastics, in the seas and oceans. It consists of a qualitative approach based on theoretical discussion, in the light of data and information available in the media, academic research and proposals from organisms concerned with the environment. In view of the arguments presented, it is concluded that the garbage released into the seas and oceans represents a huge impact on the natural environment and on society in general, which must urgently review its consumption patterns and behavior. Plastic comes from petroleum-derived resins and belongs to the group of polymers (very large molecules, with special and varied characteristics). The word plastic is of Greek origin and means that which can be molded. In addition, an important characteristic of plastic is that it retains its shape after molding.

#### Keywords

Pollution of the oceans. Trash. Plastics. Sea. Natural environment. Sustainability.

#### 1. INTRODUÇÃO

Desde tempos remotos, as populações adotaram viver próximo aos mares e oceanos, onde estima-se que 2/3 da população

mundial atualmente vive próximo ao mar, onde fatores como o clima, a vegetação, a alimentação, a abundância de água doce, o sal, o relevo, as riquezas minerais e a facilidade de transporte, influenciaram essa medida, sem contar o aspecto de que morar próximo ao mar, é bastante aprazível e traz qualidade de vida, pois o lazer é garantido. Os oceanos cobrem 71% da superfície do nosso planeta e são fundamentais para nossa sobrevivência.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 70% da população brasileira vive na faixa situada a até 200 km do litoral. No Brasil, com seus mais de 8.600 quilômetros de costa, esta relação fica ainda mais clara, já que nosso país, na forma que conhecemos hoje, nasceu e se desenvolveu a partir do litoral.

O clima litorâneo pode ser bem positivo também para o fortalecimento do sistema imunológico. Ele melhora consideravelmente as defesas do corpo contra doenças em geral. Outros benefícios de morar perto do mar são o aumento da circulação corporal e a melhora significativa na hidratação da pele, e é benéfico para quem tem pressão alta, não exatamente em função do mar ou da praia em si, mas em função do Sol (FAPESP, 2014). Todavia, não estamos cuidando bem dos nossos mares e oceanos. Há uma enorme quantidade de lixo, resíduos e poluentes, lançados diariamente nos mares e oceanos, mundo afora. Independente do continente, lá estão eles: os poluentes dos oceanos.

E essa é uma questão bastante complexa, visto que há inúmeros fatores e componentes nessa equação, tais como o aumento do uso dos recursos naturais, as mudanças climáticas, o esgoto doméstico e industrial, os metais pesados, os fertilizantes, os fármacos, os derivados de petróleo, e o famoso lixo (plásticos e pneus entre outros), que cedo ou tarde, alcançam o mar e as praias. A Figura 1 apresenta uma relação estimada da produção do lixo e o contato com o oceano para o caso Brasileiro.



Figura 1 - Lixo no litoral do Brasil

Fonte: Ministério da Defesa 2019

Os ambientes costeiros apresentam vocações e fragilidades especializadas e exclusivas, e não dar a devida atenção aos recursos naturais resulta hoje no fato de que a maioria dos ambientes costeiros têm que lidar com impactos ambientais complexos. De uma maneira geral, a preocupação com o uso sustentável dos recursos naturais é recente, e nem sempre foi (ou tem sido) uma prioridade para governantes e empresários.

O lixo que chega ao oceano é um dos problemas mais visíveis. E, ainda assim, podemos não o observar em sua totalidade, pois 80% do que já chegou ao mar está submerso, depositado no fundo dos oceanos. Além disso, há cada vez mais partículas de tamanhos diminutos que não vemos, o micro plástico. Na verdade, o lixo já está presente nos lugares mais remotos do planeta, como pequenas ilhas, nos pontos mais profundos do oceano e nas regiões polares. Uma vez que praticamente toda atividade humana gera algum tipo de resíduo, com quase 8 bilhões de pessoas no mundo e padrões de consumo cada vez mais insustentáveis, um dos desafios da sociedade contemporânea é lidar com o lixo gerado dia a dia. Com variadas formas e destinos, a maior parte do lixo no mar (80%) tem origem nas atividades em terra.

O lixo no mar, que é um problema global e impactante, é definido como qualquer material sólido persistente, processado ou manufaturado, que é descartado ou perdido e chega ao ambiente costeiro e marinho, é composto predominantemente de itens plásticos, que são muito resistentes no ambiente. Para muitos, os oceanos são considerados fonte de riquezas, supostamente, inesgotáveis. Esses ambientes cobrem dois terços da superfície terrestre (CASTRO; HUBER, 2012; PEREIRA), e são ambientes também considerados como um aporte de diversos tipos de resíduos produzidos pelo ser humano, tais como efluentes líquidos sanitários/industriais e resíduos sólidos, e como exemplo podemos citar plásticos, vidros e materiais radioativos (ARAUJO; COSTA 2003).

#### 2. A SOCIEDADE DO PLÁSTICO E OS IMPACTOS NOS OCEANOS

O plástico, devido as suas características básicas como maleabilidade, dureza, resistência ao calor e ao choque, tornou-se, no último século, a matéria base da indústria de eletroeletrônicos, automotivos e embalagens industriais. Nas últimas décadas, seu uso expandiu-se ainda mais, com a inclusão, no consumo de varejo, das sacolas plásticas.

O plástico é produzido a partir do petróleo, um recurso relativamente barato e abundante, apesar de ser um recurso não renovável. Apresenta menores custos de produção, quando comparado a outros materiais como, por exemplo, os metais. Plástico é como chamamos os polímeros sintéticos produzidos a partir de derivados do petróleo, cujas características químicas e físicas podem variar dependendo das moléculas envolvidas na sua constituição e que resultam em diferentes tipos de produto final. A produção do plástico se acumula no ambiente, uma vez que seu processo de decomposição em condições naturais é lento, podendo alcançar centenas de anos. Essa característica o tornou o maior poluidor e problema do planeta. Embora uma parcela dos produtos plásticos possa ser destinada à reciclagem, a maior parte

acaba nos aterros sanitários e nos oceanos, o que representa um agravante ambiental, devido ao aumento do tempo de decomposição nesse ambiente. Estima-se que enquanto nos aterros sanitários o Nylon (um plástico poliamida) se decompõe entre 30 e 60 anos, nos oceanos essa decomposição levaria 650 anos.

A poluição oceânica por plástico é um problema ambiental de escala planetária que ameaça a sobrevivência da vida marinha e que impacta, inclusive, a atividade pesqueira e o tráfego das embarcações em alto mar. O plástico chega aos oceanos principalmente, através dos rios, que trazem o lixo descartado indevidamente nos continentes e também por lançamento direto em águas profundas.

O destino dos plásticos lançados nos oceanos tem intrigado os cientistas. Atualmente, o volume de plástico descartado à deriva nos mares, é da ordem de 7 a 35 mil toneladas. No entanto, esse número representaria apenas de 1 a 3% do total de plástico já lançado nos oceanos desde a sua invenção. Como não houve tempo suficiente para a sua decomposição, existem diferentes hipóteses para explicar o destino desse material. A ideia mais aceita é de que uma parcela tenha sido degradada pela ação solar, outra pequena parte tenha sedimentado sob o leito oceânico e o restante tenha sido consumido pela fauna mesopelágica (organismos marinhos que vivem em profundidades entre 200 e 1.000 m, na sua maioria pequenos peixes e crustáceos), que constituem a maior parte da população marinha.

O oceano e a humanidade estão fortemente interligados. Este é um dos Princípios do Oceano, que consistem em ideias chave a partir de conceitos fundamentais que tornam possível que a sociedade compreenda e se envolva com os temas do mar.

Em 1997, o oceanógrafo Charles J. Moore escreveu um artigo no qual relatava uma presença massiva de lixo em uma determinada região do Pacífico, que posteriormente foi apelidada de Ilha de Plástico. Trata-se de um acúmulo do lixo humano despejado no mar, que ficou aprisionado em uma determinada área oceânica, devido à ação das correntes marinhas. Esse montante de resíduos é composto basicamente por plásticos, em 80%, isso o leva a flutuar, sendo que a maioria do material fica submersa a

poucos metros de profundidade.

Em 2018, segundo estudos, foi detectado um depósito de resíduos plásticos a flutuar no Oceano Pacífico entre a Califórnia e o Havaí, sendo estimado em conter pelo menos 79.000 toneladas de material plástico espalhados por 1.600.000 km², e não para de crescer (LEBRETON et al, 2018). A Figura 2 mostra áreas onde ocorre o acúmulo do lixo nos oceanos devido às correntes oceânicas.

O lixo em geral, segue um caminho longo até chegar aos mares e oceanos, e muitas vezes vem de lugares distantes, sem o descarte adequado, vai para os lixões que muitas vezes são próximos a cursos d'água ou são descartados em terrenos baldios, rua ou mesmo em rios, estes que terão como destino final o mar, sendo que metade desse lixo é constituído de material plástico de acordo com a Associação Internacional de Resíduos Sólidos.

O problema ambiental do lixo no mar que tem sido apresentado e discutido cada vez mais atualmente pode ser considerado também uma questão social, cultural e da vida em sociedade; pois é resultado das transformações vividas pela humanidade (sejam elas econômicas, políticas, culturais ou institucionais).

Figura 2 - Locais onde ocorre o acúmulo do lixo nos oceanos devido às correntes oceânicas



Fonte: Instituto Água Sustentável 2021

As transformações que afetam a estrutura e funcionamento de uma organização social e modificam o curso da sua história, incluindo no ambiente natural, são objeto de estudo das ciências sociais. Segundo Leff (2014), por exemplo, a crise ambiental seria um reflexo das ideologias voltadas unicamente ao progresso e crescimento. Ao abordar o mundo social moderno, o autor conclui que o capitalismo, o industrialismo e o desenvolvimento científico-tecnológico têm grande impacto na natureza, apresentando-os como uma cultura de risco pela forma como o mundo social tem se organizado de maneira dissociada da preservação do meio ambiente. Os problemas que hoje enfrentamos com o lixo no mar estão originados em fatores como práticas inadequadas, falta de infraestrutura para gestão dos resíduos, produtos que foram desenhados sem se considerar os impactos do seu ciclo de vida, escolhas do consumidor, perda acidental ou deliberada de utensílios de pesca e resíduos de navios, e a pouca compressão das pessoas sobre as consequências potenciais de suas ações (IN-TERNATIONAL MARINE DEBRIS CONFERENCE, 2011).

É necessário que estejamos constantemente refletindo o mundo em que vivemos, de modo a relacionar as acões e o comportamento humano com o mundo em que se deseja viver e deixar para as futuras gerações. Ao atentar para a existência do problema específico do lixo no mar, por exemplo, é momento de agir no sentido de uma mudanca que é também social. Estimativas apontam que há uma tendência de aumento de produção de plásticos em 5% ao ano "[...] se não for diminuído o ritmo com que se descartam itens como garrafas plásticas, sacolas e copos depois de um único uso, até 2050, os oceanos terão mais plásticos que peixes [...]" ONU, 2017). O modo de pensar a sociedade está completamente relacionado ao modo como nos aliamos à natureza ou à desprezamos cotidianamente (LEFF, 2014). Giddens (2001) menciona que não é possível fazer generalizações sobre o comportamento humano, mas uma das características observadas pela ciência social ortodoxa é o fato de não temos consciência do porquê fazemos as coisas e nossas atitudes, a chamada causação social.

#### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resolver a poluição marinha não é tarefa fácil e nem rápida, uma vez que a quantidade de produtos, principalmente plásticos, continuará a ser produzida em larga escala e educar e conscientizar pessoas também não é tarefa fácil, requer empenho, persistência e deve-se começar com as crianças.

Há a urgente necessidade de se trabalhar a conscientização de que somos responsáveis pelos mares e oceanos e por todas as formas de vida na Terra, independentemente da localização geográfica (regiões litorâneas e não litorâneas), contribuindo diretamente para um oceano saudável. Como primeira diretriz, se faz de extrema importância a ampla divulgação da iniciativa Década do Oceano (2021-2030), seja através de abordagens diversificadas dentro e fora do ambiente acadêmico, de forma presencial e remota informando sobre as ações que estão sendo desenvolvidas para atingir todos os objetivos proposto pela ONU. Salienta-se que entre as inúmeras ameaças a poluição dos mares e oceanos, estão o lancamento dos resíduos industriais e esgoto e principalmente os plásticos que se decompõe paulatinamente em micro fragmentos que são ingeridos pela fauna marinha, o que faz com que cheguem à nossa alimentação com consequências ainda desconhecidas para a saúde humana.

O plástico conseguiu chegar ao ponto mais profundo do planeta: o abismo Challenger, situado a 11.000 metros de profundidade, onde praticamente nem mesmo o homem é capaz de chegar. A descoberta é a melhor prova da dimensão do problema e de que chegou o momento de se conscientizar e fazer o possível para reverter essa situação. Adotar hábitos mais sustentáveis e responsáveis é o primeiro passo. Estamos esperando o que?

#### REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. C. B.; COSTA, M. F. Lixo no ambiente marinho. Ciência Hoje, v. 32, n.191, p. 64-69 Rio de Janeiro - RJ.

BAPTISTA NETO, J. A. et al (Eds). **Poluição Marinha.** Rio de Janeiro: Interciência, 412 p. 2008.

BLOM, K.; GABRIELSEN, G. W. Un mar de plásticos. Takatuka Editorial; 1. ed., 64 p. 2019.

CASTRO, P.; HUBER M.E. Biologia Marinha. AMGH Editora Ltda. 8. ed., 2012.

FAPESP. Revista Pesquisa, ed. 216. Nós temos o poder de proteger o oceano. Fevereiro de 2014. Disponível em: https://epoca.oglobo.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2014/06/nos-temos-o-poder-de-bproteger-o-oceanob.html. Acesso em: 20 out. 2021.

GIDDENS, A. Em defesa da sociologia: ensaios, interpretações e tréplicas. São Paulo: UNESP, 2001.

INSTITUTO ÁGUA SUSTENTÁVEL. Lixo no oceano tem solução. 2021. Disponível em: https://www.aguasustentavel. org.br/blog/109-lixo-no-oceano-tem-solucao#: ~:text=O%20 lixo%20segue%20um%20caminho,como%20destino%20 final%20o%20mar. Acesso em: 20 out. 2021.

INTERNATIONAL MARINE DEBRIS CONFERENCE. Proceedings of the International Marine Debris Conference on Derelict Fishing Gear and the Ocean Environment, Honolulu, Hawaii, USA, 2011.

LEBRETON, L.; SLAT, B.; FERRARI, F.; SAINTE-ROSE, B.; AITKEN, J.; MARTHOUSE, R.; HAJBANE, S.; CUNSOLO, S.; SCHWARZ, A.; LEVIVIER, A.; NOBLE, K.; DEBELJAK, P.; MARAL, H.; SCHOENEICH-ARGENT, R.; BRAMBINI, R. and REISSER, J., 2018. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plas-

tic. Scientific Reports, 8. 2018.

LEFF, E. La apuesta por la vida: imaginación sociológica e imaginários sociales em los territórios ambientales del sur. México: Siglo XXI Editores, 2014.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Marinha do Brasil. Combate ao lixo no mar. 2019. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/combate-ao-lixo-no-mar. Acesso em: 28 out. 2021.

ONU. Nações Unidas no Brasil. Campanha Mares Limpos celebra dois anos de atividades contra o lixo plástico, 2019. Disponível em: https://nacoesunidas.org/campanha-mares-limpos-celebra-dois-anos-de-atividades-contra-o-lixo--plastico. Acesso em: 30 nov. 2021.

ONU. Nações Unidas no Brasil. ONU lança campanha contra poluição dos oceanos provocada por consumo de plástico, 2017. Disponível em: https://nacoesunidas.org/onu-lanca-campanha-contra-poluicao-dos-oceanos-provoca-da-por-consumo-de-plastico/ Acesso em: 20 out. 2021.

PEREIRA, Renato Crespo. Ecologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 2020.

PEREIRA, C. R.; GOMES, A. B. Biologia Marinha. 2. ed. p. 656, Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

TURRA, A.; BIAZON, T. Um plano para compreender e combater o lixo no mar. Jornal da USP, p. 01-01, mar. 2021. Disponível em: https://jornal.usp.br/artigos/um-plano-para-a-compreender-e-combater-o-lixo-nomar/.



## CAPÍTULO



# GOVERNANÇA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA: PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO NO MAR)

Márcio Aurélio de Almeida Quedinho<sup>1</sup>

#### Resumo

A discussão e a gestão sobre lixo no mar depende de uma série de fatores, entre eles a questão da governança metropolitana para a integração das ações e do entendimento da melhor

Diretor Técnico da Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM). Mestre em Biotecnologia - Bioprodutos e Bioprocessos pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Pós-graduado e especialista em Geoprocessamento e Georreferenciamento pela Universidade Cândido Mendes (UCM), Graduado como Tecnólogo em Processamento de Dados pela Faculdade de Tecnologia Rubens Lara (Fatec/RL), Técnico em Turismo (ETEC Aristóteles Ferreira) e Técnico em Processamento de Dados (O Executivo). Possui cursos de extensão universitária: Cidades Inteligentes e Sustentáveis pela Faculdade de Tecnologia (Fatec); Geoprocessamento, RFID, Mobilidade e Rastreamento pela Universidade de São Paulo (USP); Monitoramento de Projetos em Regiões Metropolitanas pela Universidade de Campinas (Unicamp). E-mails: quedinho@gmail.com, quedinho@unifesp.br, mquedinho@sp.gov.br

política pública a ser adotada em conjunto entre estado, municípios e sociedade. Instrumentos como o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é de extrema importância para definir prioridades e as melhores ações a serem tomadas de forma conjunta para o desenvolvimento da Baixada Santista. A existência de um conselho de desenvolvimento na Região, com a participação de entidades municipal e estadual e de uma câmara temática setorial com a temática meio ambiente e saneamento, proporciona um ambiente para discussão e tomada de decisões para as ações necessárias ao combate do problemado lixo no mar entre outros temas de grande importância para a Baixada Santista.

#### Palayras-chave

Região Metropolitana da Baixada Santista. Governança. Meio Ambiente. Condesb. Agem.

#### **Abstract**

The discussion and management of waste at sea depends on a series of factors, including the issue of metropolitan governance for the integration of actions and the understanding of the best public policy to be adopted jointly by the state, municipalities and society. Instruments such as the Regional Plan for Integrated Solid Waste Management are extremely important to define priorities and the best actions to be taken together for the development of Baixada Santista. The existence of a development council in the Region, with the participation of municipal and state entities and a thematic sectorial chamber with the theme of environment and sanitation, provides an environment for discussion and decision-making for the necessary actions to combat the problem of garbage at sea, among other issues of great importance to Baixada Santista.

#### Keywords

Metropolitan Region of Baixada Santista. Governance. Environment. Condesb. Agem.

#### 1. INTRODUÇÃO

O lixo no mar é um problema socioambiental, de grande diversidade, que causa um significativo número de ameaças ao meio ambiente e à saúde pública, estando presente em todo o planeta. Esse problema é resultado da ação antropogênica, advindo de inúmeras gerações, para atender uma necessidade de consumo crescente cada vez mais presente na atual sociedade e a falta de uma correta destinação dos resíduos sólidos e logística reversa.

Para o sucesso da implementação de qualquer ação voltada a solucionar ou minimizar o problema referente ao lixo no mar, dependerá estritamente de um trabalho interdisciplinar e da participação de toda a sociedade civil, organizações governamentais e setor privado – seja de forma global, regional, nacional e local (GRECHINSKI, 2020).

Nesse contexto há a necessidade da realização de uma governançametropolitana instituída e de instrumentos que apoiem os trabalhos voltados para o combate do lixo no mar. A Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) possuiessa governança e instrumentos, como o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que apoiem as políticas públicas e a tomada de decisões.

#### 1.1 Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS)

A Baixada Santista é a primeira região metropolitana instituída no Brasil, sem a participação de capital de Estado. A Região compõe a Macrometrópole Paulistae foi criada pela Lei Complementar Estadual n.º 815, de 30 de julho de 1996. É formada pelo agrupamento dos municípios (Figura 1) que integram o litoral

do estadode São Paulo: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente, constituída com uma área de 2.420,5 km² (SÃO PAULO, 1996).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), em 2016 a RMBS apresentava aproximadamente 3,15% do Produto Interno Bruto (PIB) paulistae concentra 4,05% da população estadual com 1,85 milhão de habitantes segundo estimativa no ano de 2018.

Maricipios de Reylão
Motopoliana de Esvado
Sentidas

Outros municipios do
Estado de São Paulo

PR

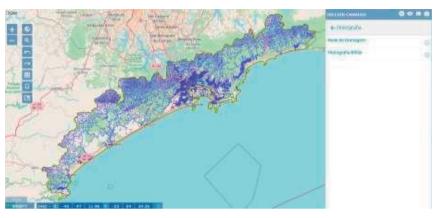
Outros municipios do
Estado de São Paulo

Figura 1 - Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS)

Fonte: AGEM (2018)

A RMBS é caracterizada por 65 km contínuos de litoral, numa faixa alongada e estreita, limitada pelas escarpas da Serra do Mar, com seus remanescentes de Mata Atlântica, e o Oceano Atlântico. Apresenta uma grande diversidade de ecossistemas, tais como manguezais, estuários, ilhas, restingas, enseadas, dunas, praias e costões rochosos. A Região apresenta uma rede hídrica ede drenagem que proporciona uma relação entre rios e mar extremamente complexa (Figura 2). Essa rede possui uma íntima relação intersetorial com a habitação, com omeio ambiente, com a mobilidade, com as questões socioespaciais entre outros.

Figura 2 - Rede de drenagem e hidrografia bifilar da Região Metropolitana da BaixadaSantista



Fonte: Geoportal CBH-BS. Disponível em: http://www.cbhbs.com.br/index.php/sig-web-bs/. Acesso em: 5 nov. 2021

#### 1.2 Estatuto da Metrópole

O Estatuto da Metrópole foi instituído por lei federal n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015, que estabelece diretrizes gerais para o planejamento, gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas. Também estabelece normas gerais sobre o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) e outros instrumentos de governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano (BRASIL, 2015).

O Estatuto prevê instrumentos de governança como o PDUI (para a RMBSfoi definido o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico – entregue em 2014), os planos setoriais interfederativos (para o problema do lixo no mar há o PlanoRegional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista – entregue em 2018), os fundos públicos, as operações urbanas consorciadas interfederativa, aszonas para aplicação compartilhada dos instrumentos urbanísticos, os consórcios públicos, os convênios de cooperação e os contratos de gestão (BRASIL, 2015).

#### 2. GOVERNANÇA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

A governança metropolitana da Região Metropolitana da Baixada Santista(RMBS) é realizada por órgãos públicos municipais e estaduais que formam o Sistemade Planejamento Metropolitano (Figura 3).

Sistema de Planejamento Metropolitano
Região Metropolitana da Balxada Santista

Função
deliberativa e
normativa

CONDESB

Figura 3 - Sistema de Governança da Baixada Santista

Fonte: Adaptado pelo autor (AGEM, 2021)

Essa estrutura de governança apoia as tomadas de decisões pelos poderesexecutivos presentes na Região estabelecido pelo Estatuto da Metrópole, através doConselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (CONDESB).

- 2.1 Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista (CONDESB)
- O Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista (CONDESB) é um conselho formado

por representantes das prefeituras da da Região e representantes do Governo do Estado, indicados dentre as secretarias que atuam na região. Ele tem caráter normativo e deliberativo, tratando dos assuntosinerentes aos campos funcionais de interesse comum da RMBS.

A participação de seus representantes é paritária entre o conjunto das prefeituras e os representantes do Estado e atualmente possui 16 câmaras temáticassetoriais (Figura 4) separados por quatro grupos de trabalho (Mobilidade, MeioAmbiente, Políticas Públicas e Desenvolvimento Econômico).

Figura 4 - Modelo de Gestão do Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista



Fonte: AGEM - Agência Metropolitana da Baixada Santista. Disponível em: https://www.agem.sp.gov.br/?page id=1065. Acesso em: 5 nov. 2021

A integração e a transversalidade de assuntos em comum são discutidos no Grupo de Planejamento e Desenvolvimento Regional (GPDR) que conta com a participação do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) e do Gerenciamento Costeiro da Baixada Santista (GERCO).

#### 2.2 Câmara Temática de Meio Ambiente e Saneamento do CONDESB

Por Deliberação do Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitanada Baixada Santista (CONDESB), as Câmaras Temáticas serão constituídas para asfunções públicas de interesse comum e as Câmaras Temáticas Especiais voltadas a um programa, projeto ou atividade específica, como subfunção entre as funções públicas.

Nesse sentido, no ano de 1997, foi deliberado pelo CON-DESB a criação da Câmara Temática de Meio Ambiente, para atender a necessidade do equacionamento das questões ligadas ao campo funcional Meio Ambiente, que devem ser classificados como funções e serviços de interesse comum entre Estados e Municípios e o mapeamento dos vários objetos da legislação ambiental, dos consideráveis prejuízos, para o desenvolvimento normal da ocupação e uso do solo regional, como também, para a própria proteção ambiental.

Para a discussão e trabalhos voltados ao lixo no mar, o CON-DESB designou a Câmara Temática de Meio Ambiente e Saneamento, que atualmente temo município de Guarujá na coordenação e o município de Bertioga na relatoria.

#### 2.3 Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM)

Após a criação da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e da estrutura do Conselho Metropolitano no ano de 1996, a Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM) foi criada por Lei Complementar n.º 853, de 23 de dezembrode 1998 sendo uma autarquia do governo do Estado de São Paulo com a finalidade de integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum na Região (SÃO PAULO, 1998).

Ainda na referida Lei Complementar, em seu artigo 3.º, a AGEM também tem a função de manter atualizadas as informações estatísticas e de qualquer outra natureza necessárias para o

planejamento metropolitano, especialmente as de natureza físico-territorial, demográfica, financeira, urbanística, social, cultural, turísticae ambiental, que sejam de relevante interesse público (SÃO PAULO, 1998).

A AGEM tem a função de secretaria executiva do CONDESB e atualmenteestá vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, que entre suas funções está a interlocução com os municípios e para as questõesmetropolitanas está a elaboração e à implementação de programas, ações e projetos, promovendo a inclusão da territorialidade nos processos de elaboração de políticas públicas, o fortalecimento da capacidade de gestão, da governabilidade quanto à formulação de políticas públicas e à proposição de diretrizes com o apoio à realização de estudos e pesquisas para a contínua melhoria da qualidade de vida nas regiões metropolitanas (SÃO PAULO, 2019).

#### 3. LIXO NO MAR

Lixo no mar é qualquer material sólido (independentemente do tamanho) antropogênico, manufaturado ou processado que foi descartado, disposto ou abandonado no ambiente, incluindo todos os materiais descartados para o mar, na costa, ou trazidos indiretamente pelos rios, esgotos, águas pluviais, ondas ou ventos. Este tipo de lixo pode resultar de atividades em terra ou no mar (IMDC, 2011).

Segundo Jambeck *et al.* (2015) cerca de 80% do lixo encontrado no mar tem origem em atividades realizadas em terra (gestão inadequada de resíduossólidos, turismo, indústria, entre outros), enquanto os outros 20% são originados em atividades realizadas no mar através do transporte de cargas, da pesca, das plataformas marítimas, entre outros.

O Ministério do Meio Ambiente estima que o lixo marinho seja o causador da morte anual de cerca de 100 mil mamíferos marinhos e 1 milhão de aves marinhas (MMA, 2017). Além da ocorrência de acidentes, já que estes detritos podem enroscar em partes de embarcações, provocando acidentes ou inatividade dos mesmos.

O problema ambiental referente ao lixo no mar, que vem ganhando maiores discussões, é uma questão social, cultural e da vida em sociedade, pois resultadas transformações vividas pela humanidade, sejam elas econômicas, políticas, culturais ou institucionais (GRECHINSKI, 2020).

## 4. PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DABAIXADA SANTISTA (PRGIRS/BS)

O Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS) foi elaborado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em conjunto com a AGEM e com a Câmara Temática de Meio Ambiente e Saneamento do CONDESB. Ele foi elaborado com a participação da sociedade civil com um amplo caminho para sua construção (Figura 5) e entregue no ano de 2018.

Mobiltração e Percipios e metas da PNRS o PERS erticipação socia Emitomo de 500 Coreento da RMES PROFE Construção Cenario critica companificata 4 principios el 3 disercios Em toreo de 7d reunibes er retos malgados 1.3 atternatives 26 entrategies tecnológicas 222 aptes

Figura 5 - Caminho da construção do PRGIRS/BS

Fonte: Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (AGEM e IPT, 2018)

O Plano apresenta diretrizes e os desafios para a gestão de resíduos na Baixada Santista, representados pela redução/minimização da geração de resíduos sólidos domiciliares e consequente redução da disposição final; melhoria da gestão dos resíduos da construção civil, de serviços de saúde, de limpeza urbana e marinhos, de pesca e ambientes naturais; e educação ambiental, mobilização social e comunicação (AGEM e IPT, 2018).

O PRGIRS/BS (2018) estabeleceu para a Baixada Santista a caracterização do lixo no mar do estudo realizado pelo Ocean Conservancy (2010), com a divisão de cinco categorias: Costa e atividades de recreação; Atividades relacionadas ao fumo; Oceano e transporte aquático; Resíduos de descarte e; Higiene pessoal e saúde.

Atrelando a este estudo o potencial de impacto dos municípios da BaixadaSantista, por meio da relação densidade populacional, população flutuante e extensãode orla, é possível observar que durante os períodos de temporada, a taxa de aumentode alguns municípios é superior a 100%, com potenciais de geração de resíduosmarinhos na média de 3.300 kg/dia para os municípios (Figura 6) que compõem aBaixada Santista (AGEM e IPT, 2018).

Figura 6 - Principais características que afetam o lixo no mar

Munkípio	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruíbe	Praia Grande	Santos	São Vicente
População (n° de hab)	57.109	125.047	305.938	94.088	51.380	63.609	295,928	424.599	347.733
Flutuante (n° de hab)	95.885	2.713	160.982	111.390	94.306	62.963	358.706	64.781	36.686
Fatxa de Prata(km)	33	NA	22,3	26	13	32	22,5	8	3,6
Den sid ade (hab/km)	1730,58	NA	13719,19	3618,77	3952,31	1987,78	13152,36	53074,88	96592,50
Flutuante (hab/km)	2905,61	NA	7218,92	4284,23	7254,31	1967,59	15942,49	8097,63	10190,56
Taxa a umento populacion al (%)	168	NA	53	118	184	99	121	15	11
Potencial de geração de resíduo s marinhos (kg / dia)	5544	NA	3746	4368	2184	5376	3780	1344	605

NA - Não se aplica

Fonte: Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (AGEM e IPT, 2018)

#### 5. CONCLUSÃO

Os problemas enfrentados com o lixo no mar são ocasionados por práticasinadequadas, falta de infraestrutura para a correta gestão dos resíduos, falta de consideração dos impactos gerados por produtos e seu ciclo de vida, escolhas do consumidor, perda acidental ou deliberada de utensílios de pesca e resíduos de navios e a pouca compressão das pessoas sobre as potenciais consequências de suas ações que diz respeito à relação ser humano-natureza.

Há a necessidade de ações e políticas públicas para alterar a realidade dolixo no mar, buscando atitudes que minimizem os impactos negativos de suas ações na natureza. Um Plano adequado de gestão dos resíduos, atrelado a manutenção daspraias, faz-se necessário, de forma a evitar maiores impactos nos ambientes costeiros(AGEM e IPT, 2018).

Assim, a Baixada Santista pode ser considerada uma Região que possui uma governança metropolitana instituída legalmente desde 1996, com diversos instrumentos que apoiam a discussão, a elaboração e integração de projetos e a viabilidade de políticas públicas com ações voltadas a redução do lixo no mar.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SAN-TISTA – AGEM; INSTITUTO DE PESQUISAS TEC-NÓGICAS – IPT. Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista | PRGIRS/BS. Santos, 2018.

AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA - AGEM. **Regimento Interno**. Disponível em: https://www.agem.sp.gov.br/?page\_id=873. Acesso em: 6 nov. 2021.

BRASIL. Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Disponível em: http://

www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm. Acesso em:17 nov. 2021.

BRITO, G. G.; CHRISTOFOLETTI, R. A. Caminhos para a elaboração e implementação de um programa regional de Educação Ambiental na região metropolitana da Baixada Santista. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 359–376, 2021. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11393. Acesso em: 17 nov. 2021.

GRECHINSKI, P. Lixo no mar: um problema social. Revista Mosaicos Estudos emGovernança, Sustentabilidade e Inovação. Curitiba, v. 2, n. 1, p. 30-43, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.37032/remos.v2i1.31. Acesso em: 6 nov. 2021.

IMDC, Fifth International Marine Debris Conference. A estratégia de Honolulu. 2011. Disponível em: https://5imdc. wordpress.com/about/honolulustrategy. Acesso em: 17 nov. 2021.

JAMBECK, J. R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science, Marine Pollution** (6223), p. 768-771. 2015. Disponível em: https://slacc.org.uk/wp-content/uploads/2017/12/10.-Jambeck2015.pdf. Acesso em: 17 nov. 2021.

SÃO PAULO. Lei Complementar n. 815, de 30 de julho de 1996. Cria a Região Metropolitana da Baixada Santista e autoriza o Poder Executivo a instituir o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Baixada Santista, a criar entidade autárquica e a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Baixada Santista, e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1996/lei.compleme ntar-815-30.07.1996.html. Acesso em: 5 nov. 2021.

SÃO PAULO. Lei Complementar n.º 853, de 23 de

dezembro de 1998. Dispõe sobre a criação da Agência Metropolitana da Baixada Santista - AGEM e dá outras providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1998/original-lei.complementar-853-23.12.1998.html. Acesso em: 17 nov. 2021.

SÃO PAULO. Decreto n.º 64.063, de 01 de janeiro de 2019. Organiza a Secretaria de Desenvolvimento Regional e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64063-01.2019.html. Acesso em: 17 nov. 2021.









