



**EAMar**  
Educação Ambiental Marinha

Um olhar multidimensional para a Década do Oceano

João Pedro Alonso Panho  
Agatha Todam  
Brenda Gulfier Sanchez Llonch  
Giovanna Reis Silva  
Maithê Kapor de Brito  
Priscila Saviolo Moreira  
Camila Negrão Signori

# 3. Impactos Antrópicos



INSTITUTO  
OCEANOGRÁFICO  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO





Um olhar multidimensional para a Década do Oceano

João Pedro Alonso Panho  
Agatha Todam  
Brenda Gulfier Sanchez Llonch  
Giovanna Reis Silva  
Maithê Kapor de Brito  
Priscila Saviolo Moreira  
Camila Negrão Signori

Série: Educação Ambiental Marinha

# 3. Impactos Antrópicos

Instituto Oceanográfico, USP - São Paulo, 2022.





## Revisão

Cláudia Guimarães  
Gabriela Carvalho  
Mariana Rodrigues dos Santos  
Monique Lima  
Priscila Silveira Correa  
Sueli Aparecida Rodrigues

## Diagramação

Maithê Kapor de Brito

A diagramação foi feita com a plataforma *Canva*, e algumas imagens utilizadas são de seu banco de imagens livres. É proibida a comercialização deste livro. A versão online deste livro está disponível no site: <https://www.eamarinha.com/>

## Realização:



## Instituições parceiras:



## Apoio:



I34i Impactos antrópicos / João Pedro Alonso

Panho ... [et al.]  
São Paulo: Instituto Oceanográfico, 2022.  
(Educação ambiental marinha; n. 3)

ISBN 978-65-997638-1-6

1. Educação ambiental 2. Oceanografia 3. Poluição I. Título  
II. Série III. Panho, João Pedro Alonso

CDD - 373



---

## O Projeto - EAMar

O EAMAR é um projeto de educação ambiental, criado por alunos da graduação do Instituto Oceanográfico da USP que, de forma interativa e dinâmica, visa a abordar e apresentar os ecossistemas marinhos e processos oceânicos, incluindo curiosidades e problemáticas que envolvem o oceano.

A primeira versão do projeto foi desenvolvida por alunos da empresa júnior do IO USP, IO Júnior Consultoria e Educação Ambiental, ainda sob a presidência do oceanógrafo Leonardo Takase (*in memoriam*), e promoveu ações em escolas da capital e de Ubatuba, trabalhando com alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Já a versão atual, teve o projeto adaptado por equipes do Laboratório de Oceanografia Microbiana do IO USP e do Parque Estadual da Ilha Anchieta, além do apoio financeiro do programa "Aprender na Comunidade", da Pró-Reitoria de Graduação da USP, e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

2021 marca o início da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (doravante Década do Oceano), liderada pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI-UNESCO) e segue até 2030.

Sem dúvida, é um momento singular de difusão da Oceanografia, de desenvolvimento da Cultura Oceânica entre jovens estudantes e de articulação entre todos os setores da sociedade em prol de uma relação mais sustentável com o

---



---

oceano.

O projeto é direcionado a alunos do 2º ano do Ensino Médio das escolas públicas de Ubatuba e, através da capacitação de professores como mediadores do conhecimento, busca o desenvolvimento do protagonismo de todos os envolvidos nas questões ambientais relacionadas ao oceano e, principalmente, desses alunos, como jovens cientistas.

Serão trabalhadas, aqui, as cinco principais áreas da Oceanografia (Biológica, Física, Química, Geológica e Socioambiental), de forma expositiva, educativa e prática.

Também faz parte deste trabalho o projeto "Ciência Cidadã" que, através do engajamento de professores e alunos, tem por objetivo, utilizando método científico, estudar a erosão de praias, através do monitoramento fotográfico da linha de costa.

EAMar

Educação Ambiental Marinha

---



---

## Considerações iniciais

Este livro é um produto do projeto EAMar, produzido no ano de 2021 por alunos de graduação do curso de Bacharelado em Oceanografia, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e tem, por finalidade, oferecer material didático como suporte para professores e alunos participantes do projeto EAMar.

É o terceiro livro da série "Educação Ambiental Marinha", e o conteúdo, aqui presente, traz uma introdução ao estudo do oceano e à ciência oceanográfica e tem, como principal objetivo, disseminar os princípios da cultura oceânica, contribuindo, dessa forma, com a Década do Oceano.

Na página seguinte, você encontrará os objetivos de aprendizagem de cada capítulo, as competências da BNCC, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, e os princípios da cultura oceânica atingidas pelo conteúdo do livro. E nas páginas finais, um glossário explicando o significado das palavras destacadas com o símbolo \*, além das referências bibliográficas utilizadas.

Caso encontre qualquer erro, informe-nos pelo e-mail: [eamar.iouusp@gmail.com](mailto:eamar.iouusp@gmail.com), para que seja verificado e corrigido, a fim de oferecermos um ebook de educação ambiental marinha completo e coerente.

Que seu mergulho nesse mar de conhecimento seja extremamente agradável e te inspire a conhecer mais e mais sobre essa imensidão azul chamada OCEANO.

Boa leitura!

---

## Objetivos de aprendizagem de cada tópico:

1. O ser humano tem grande influência sobre a saúde do oceano.

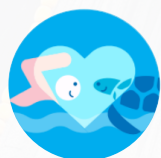
## Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU atingidos:



## Competências da BNCC:

1. Conhecimento;
2. Pensamento científico, crítico e criativo;
7. Argumentação;
10. Responsabilidade e cidadania.

## Princípios da Cultura Oceânica abordados:



6. O oceano e a humanidade estão fortemente interligados.



# Impactos Antrópicos



## SUMÁRIO

<b>1. Estudos de caso: os impactos antrópicos e os níveis a que podem chegar?</b> .....	<b>09</b>
1.1 Derramamento de óleo .....	10
1.2 Erosão costeira e vulnerabilidade .....	12
1.3 <i>Pellets</i> .....	16
1.4 Branqueamento de corais .....	20
1.5 Efeitos da pesca: <i>bycatch</i> e pesca fantasma .....	23



# 1. Estudo de casos:

## os impactos antrópicos e os níveis a que podem chegar.

De acordo com o Art. 1º, da Resolução nº1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), entende-se por **Impacto Ambiental Antrópico Negativo** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do oceano e demais ecossistemas terrestres, resultantes de atividades humanas que causam desequilíbrio ambiental ou excedem sua capacidade de resiliência, interferindo direta ou indiretamente na saúde, segurança e bem-estar da população; nas atividades socioeconômicas; na biota; nas condições estético-sanitárias e na qualidade dos recursos naturais.

A **Revolução Industrial**, iniciada na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, foi um marco significativo de desenvolvimento tecno-

lógico que beneficiou e gerou grandes transformações na economia e no estilo de vida da humanidade. Contudo, carregou consigo uma intensa e inconsciente exploração de recursos naturais ao adquirir matéria-prima para mercadorias.

Tal ação foi responsável pelos **impactos antrópicos** que conhecemos atualmente.

Essa expressão e outras, como: aquecimento global, mudanças climáticas, desmatamento, poluição atmosférica e dos oceanos, vêm ganhando destaque e repercussão em diversas discussões, devido à preocupação da comunidade científica e defensores ambientais com os ecossistemas marinho e terrestre.

Através de estudos de caso, é possível estimar e di-

mencionar a extensão desses impactos e propor medidas que mitiguem os danos ambientais causados, visando à sustentabilidade.

A seguir, serão abordados mais profundamente alguns exemplos de impactos antrópicos nos ambientes costeiro e oceânico.

### 3.1 Derramamento de óleo

O **petróleo** é uma das principais fontes de energia, e seus subprodutos, como, gás de cozinha, gasolina, querosene, diesel, asfalto e, óbvio, o plástico (produzido a partir de seus derivados), costumam fazer parte do cotidiano das pessoas ao redor do mundo.

Trata-se de um recurso extraído da natureza, porém, depois de utilizado, demora muito tempo para voltar a ficar disponível, já que sua renovação se dá em escala de tempo geológica.

Apesar de presente em diversas atividades antrópi-

cas, sua aquisição, transporte e manuseio oferecem muitos riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Frequentes falhas de monitoramento e gestão na exploração desse recurso costumam acarretar desastres ambientais de proporções e danos significativos.

Um exemplo recente foi o derramamento de óleo cru no litoral brasileiro em agosto de 2019 (Figura 3.1).

O aparecimento repentino de manchas em mais de 130 municípios de estados do Nordeste e Sudeste do país intrigaram comunidades locais e causaram preocupação, sobretudo de cientistas.

Os fatos que mais chamaram a atenção acerca do ocorrido estão associados à origem do incidente e às principais características do óleo em questão.

Constatou-se que as amostras analisadas, oriundas das duas regiões, tiveram a mesma origem (Venezuela),



**Fig. 3.1** - Manchas de óleo na praia da Pituba, em Salvador-BA (Foto: Alan Oliveira/G1)

porém, mesmo após um ano, as informações obtidas não foram suficientes para identificar os autores do desastre.

O impacto, porém, foi grave. Observou-se que hidrocarbonetos leves encontrados nas amostras agravaram a poluição ecossistêmica, prejudicando seriamente os organismos que vivem ou usufruem os recursos disponíveis nas regiões afetadas.

A morte de aves marinhas que, mesmo não vivendo no oceano, dependem dele para sua sobrevivência, é um triste exemplo dessa tragédia.

Ao mergulharem em busca de alimento, acabaram co-

bertas por óleo, morrendo por sufocamento ou afogamento (Figura 3.2).

As consequências do derramamento também afetaram a saúde de pessoas das comunidades locais, expostas à toxicidade dos hidrocarbonetos,

de forma direta (entrando em locais atingidos pelo óleo), ou indireta (consumindo animais contaminados).

Além disso, a economia também foi impactada, uma vez que o turismo e a pesca dessas regiões foram prejudicados.



**Fig. 3.2** - Ave marinha recoberta por petróleo bruto em praia da Ilha de East Grand Terre, na costa Louisiana. O vazamento ocorreu na plataforma Deepwater Horizon, no Golfo do México. (Foto: Charlie Riedel/AP)



Por fim, um dos maiores problemas associados a esse tipo de desastre é a dificuldade de degradação do óleo.

Em vez de diluir, essa substância quebra-se em partículas menores, permanecendo no meio por tempo indeterminado, ou sendo bioacumulado por animais filtradores, tais como corais e esponjas.

O problema preocupante desse último caso é a transferência que ocorre ao longo da teia alimentar e provoca graves intoxicações ou severas alterações metabólicas e fisiológicas nos demais consumidores.

Assim, os danos que um derramamento de óleo causa no oceano são sempre desastrosos, porque podem persistir por tempo indeterminado.

### **3.2 Vulnerabilidade e erosão costeira**

Foi visto, no item **2.4.1 Intemperismo, erosão e sedi-**

mentação, do módulo anterior, que erosão costeira é a remoção dos sedimentos de um determinado local e sua deposição em outro.

Embora seja um processo natural, realizado pela ação de correntes, ondas e marés, observa-se que a ação antrópica tem aumentado consideravelmente a taxa erosiva costeira no último século.

A consequência desse processo é a redução da faixa litorânea em diversos locais ou, até mesmo, o desaparecimento de praias.

A Figura 3.3 mostra um trecho da Rodovia SP-055 (conhecida por Rodovia Rio-Santos), erodido pela ação das ondas. O fato ocorreu na praia de Massaguaçu, município de Caraguatatuba - SP, na década de 90 e permanece inalterado até os dias atuais.

Para melhor compreensão do processo erosivo, que foi intensificado pela ocupação humana, a praia de Mas-

saguaçu foi subdividida em três setores (Figura 3.4.).

O setor Sul é caracterizado por ser uma ocupação mais recente e ter pouca presença de trechos da Rodovia Rio-Santos.

No setor central, a rodovia é paralela à costa e próxima à praia em quase toda a sua extensão. Também possui extenso assentamento urbano.

Já o Norte apresenta uma barreira natural, o Ilhote da Cocanha e a Ilha Tamanduá, que protege a região da ação das ondas.

De que forma, então, a intensa ocupação humana interferiu no processo erosivo

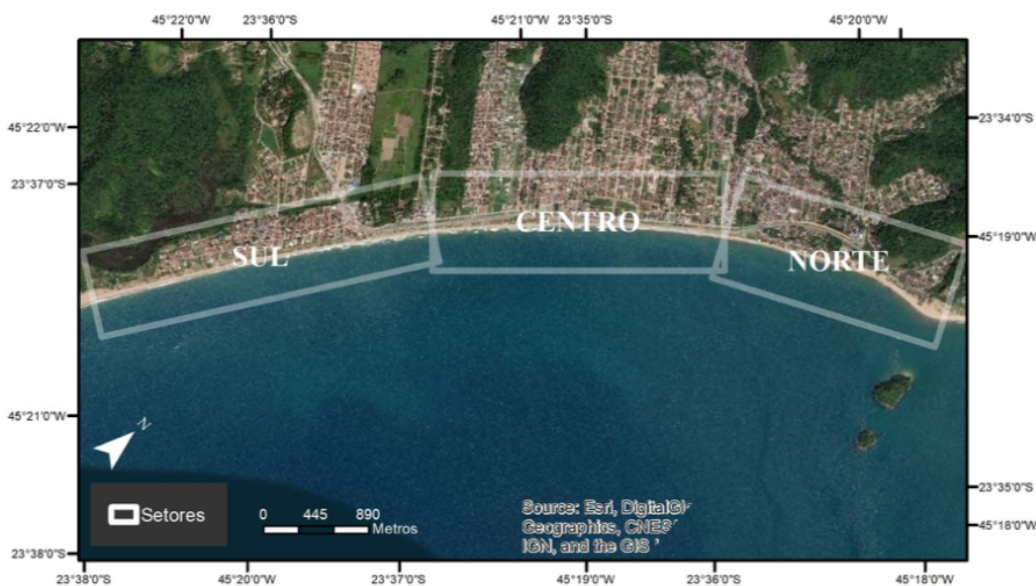


**Fig. 3.3** - Erosão destruiu calçada e invadiu pista da Rio-Santos na praia de Massaguaçu, litoral norte de São Paulo. (Foto: João Mota/ TV Vanguarda)

dessa praia?

A dinâmica das ondas e correntes transportaram os sedimentos, oriundos do setor central, em direção às extremidades, produzindo uma espécie de hotspot erosivo.

O fato de ser intensamente habitado também contribuiu para o aumento da vulnerabilidade aos efeitos prejudiciais desse processo.



**Fig. 3.4** - Mapa aéreo da Praia de Massaguaçu, município de Caraguatuba-SP, com delimitação dos três setores: Norte, Centro e Sul. (Autor: Santiago González Bravo.)

Sabe-se que ao longo dos anos, foram executados vários projetos, a fim de conter a erosão da região, mas sem sucesso.

Em 2005, o Departamento de Estradas de Rodagem (DER) construiu um muro de contenção no valor de 1.3 milhão de reais, para evitar o desmoronamento da rodovia (Figura 3.5). Contudo, enquanto ainda estava em execução, a região sofreu uma ressaca tão forte que comprometeu o andamento das obras.

Na ocasião, foram tomadas medidas emergenciais, como, colocação de sacos de areia e interdição de trechos rodoviários. E assim continuou por vários anos.

Em 2015, a prefeitura de Massaguaçu decidiu revitalizar a orla, a um custo de R\$2.1 milhões, pagos com verba municipal. Mas, nesse mesmo ano, a obra, composta por um calçadão (6 km) com ciclovia (4,5 km) e um

deck de madeira (1,5 km), teve, novamente, sua estrutura danificada pela ação das ondas (Figura 3.5).



Fig. 3.5 - Deck de madeira construído sobre enrocamento na praia de Massaguaçu e danificado pela ação das ondas. Fonte: Ubatuba acontece

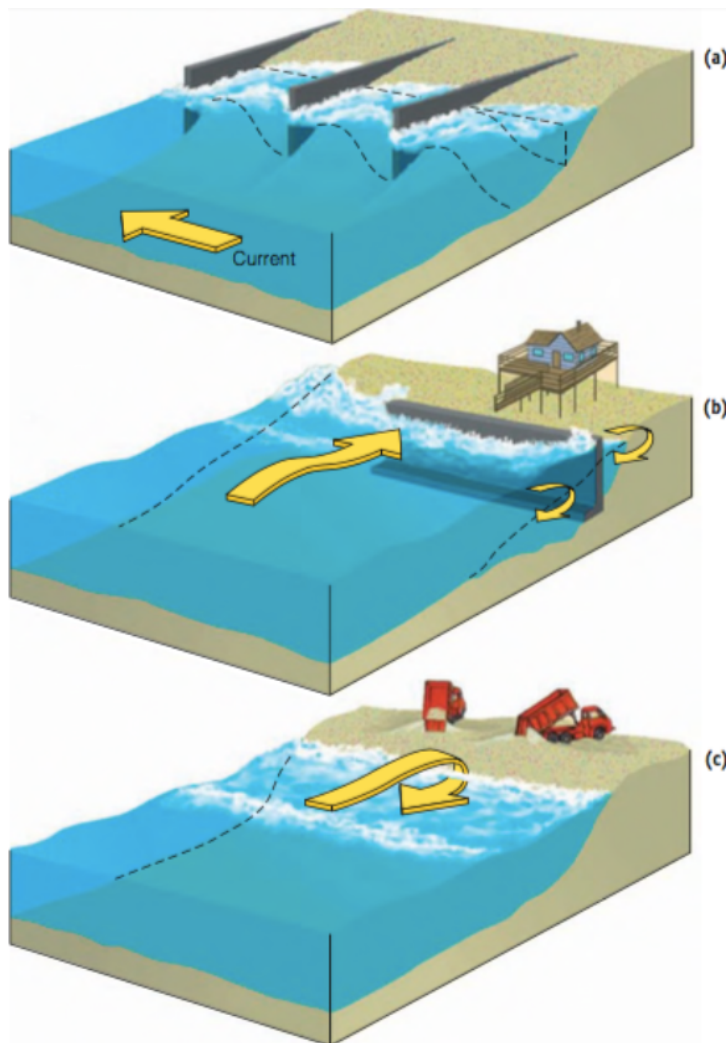
Várias são as medidas que visam à redução da erosão costeira, como as ilustradas na Figura 3.6, contudo, nem sempre surtem o efeito desejado e algumas podem, inclusive, apresentar efeito oposto.

Na realidade, a construção de muros de contenção (Figura 3.6 b), com o objetivo de proteger temporariamente a orla (caso de Massaguaçu), também pode intensificar processos erosivos, uma vez que desviam a energia das ondas incidentes para a fren-



te e para o lado.

As ondas com maior altura podem ultrapassar a barreira criada, destruindo o muro e também parte da propriedade “protegida”.



Em todos os exemplos apresentados na Figura 3.6, a solução não é definitiva. Uma vez quebrado o equilíbrio sedimentar do local, são necessárias manutenções re-

gulares das medidas de contenção (muitas com dinheiro de cofres públicos), sem a certeza de que cumprirão seu papel.

Dessa forma, é imprescindível que, antes da execução de obras civis de qualquer natureza, seja realizado estudo detalhado do local, focado na compreensão da dinâmica da praia.

É preciso respeitar o cenário original, definindo uma distância adequada e segura para a ocupação

**Fig. 3.6** - Alguns exemplos de contenção da erosão costeira: **a) Espigões ou quebra-mar:** são estruturas que se estendem da praia em direção ao mar. Ajudam a conter a erosão retendo o sedimento trazido por correntes incidentes. Os espigões acumulam os sedimentos a montante da corrente, porém intensificam a erosão a jusante da corrente. **b) Muro de contenção:** Protegem a construção temporariamente, porém podem aumentar a erosão da praia, desviando a energia das ondas incidentes à frente e dos lados do muro. Além disso, as ondas mais altas também podem ultrapassá-lo, destruindo o próprio muro e a construção que era "protegida". **c) Engordamento de praia:** Consiste na importação de sedimentos para preencher o local erodido. O sedimento normalmente é dragado em jazidas oceânicas e o processo demanda custo elevado (dezenas de milhões de dólares). O sedimento geralmente apresenta granulometria e composição diferentes do original, acarretando alterações na dinâmica natural do ambiente, incluindo a intensificação do processo erosivo. Fonte: Cengage Learning

humana.

Por outro lado, também é essencial considerar que a desocupação de áreas intensamente urbanizadas, em locais já erodidos, torna-se, muitas vezes, inviável.

Nessa situação, cabe a especialistas avaliar o cenário em questão e buscar medidas protetivas que incluam o estudo da dinâmica costeira local.

### 3.3 *Pellets*

O tópico “**4.6.6 Lixo marinho**”, do segundo módulo, tratou dos principais poluentes do oceano, entre eles o **microplástico**.

Neste módulo, o assunto versará sobre um parente próximo, o **Pellet**, pequeno grão de resina, de diversas tonalidades (translúcido, acinzentado, amarelado, âmbar e preto), usado comumente como matéria-prima para novos produtos de plástico,

Apesar de muito pequeno, é extremamente perigoso

para o oceano, podendo ser corresponsável em desastres ambientais, como o que ocorreu no Sri-Lanka (ilha do Oceano Índico), no dia 20 de maio de 2021.

“**Pellets**”, também conhecidos como **pastilhas de resina plástica** ou **nurdles** (Figura 3.7), variam de 0,1 a 0,5 cm de diâmetro e são derivados do processamento de petróleo, gás ou biomassa (polietileno não-biodegradável, proveniente de transformação química da cana-de-açúcar).

Um dos principais meios utilizados para transportá-los são grandes navios cargueiros que costumam carregar mais de um tipo de mercadoria.

O grave problema é a possibilidade de serem liberados acidentalmente no ambiente durante a fabricação ou transporte. Dependendo da dinâmica de correntes do local, as partículas podem ser levadas à região oceânica ou permanecerem depositadas

nas praias.

Devido à durabilidade, podem ficar anos em determinado local, acarretando impacto considerável, já que comprometem o ecossistema ao reter poluentes químicos, podendo, inclusive matar animais e organismos marinhos que ingerem as bolinhas pensando tratar-se de alimento.



**Fig. 3.7** - *Pellets* transparentes utilizados como matéria-prima para a produção de plástico. (Fonte: <https://www.erplasti.com.br/single-post/mercado-instabilidade-na-mat%C3%A9ria-prima>)

O porta-contêineres singapuriano **MV X-Press Pearl**, envolvido no incidente em Sri-Lanka, transportava 1,4 mil contêineres, dos quais 28 estavam abarrotados de *pellets*.

Carregavam, também, 25 toneladas de ácido nítrico e outros produtos tóxicos de alta periculosidade (como soda cáustica, metóxido de sódio e

metano) e, aproximadamente, 350 toneladas de combustível.

Antes do dia 20 de maio de 2021, o navio reportou um vazamento e, solicitou atracamento, sem sucesso, nos portos do Qatar e Índia que temiam uma manobra arriscada.

Com os pedidos negados, o navio seguiu viagem e, dias depois, já próximo ao Sri-Lanka, na entrada do Porto de Colombo, sofreu um grave incêndio (Figura 3.8).

Após 13 dias, a Guarda Costeira indiana e a empresa holandesa Smit conseguiram controlar o fogo que havia se alastrado assustadoramente, devido à quantidade de produtos inflamáveis que transportava.

Como forma de conter os impactos causados na costa, tentaram rebocar a embarcação para a região oceânica, porém ela acabou por naufragar no local (Figuras 3.8 e 3.9).





**Fig. 3.8** - Fumaça negra saindo do navio porta-contêineres MV X-Press Pearl. (Foto: Força Aérea do Sri Lanka via AP)



**Fig. 3.9** - Navio MV X-Press Pearl afundando enquanto é rebocado para águas profundas, na costa do Sri Lanka, em 2 de junho de 2021. (Foto: Força Aérea do Sri Lanka via Reuters)

Com o acidente, a maior parte da carga foi liberada no mar (Figura 3.10), e o material que se apresentou mais visível foram os *pellets*.

Eles acabaram por misturar-se ao sedimento das praias próximas ao local do incêndio, no litoral oeste da ilha, atingindo a extensão aproximada de 80 km.

De acordo com as au-

toridades locais de proteção marítima do Sri-Lanka, esse incidente foi considerado o pior desastre ambiental da história do país. (Figuras 3.10 e 3.11).



**Fig. 3.10** - Oficial da Agência Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Aquáticos do Sri Lanka coleta amostras de carga dos contêineres que caíram do navio MV X-Press Pearl. (Foto: Dinuka Liyanawatte/Reuters)



**Fig. 3.11** - *Pellets* misturado ao sedimento da praia e um caranguejo Decápoda que, acidentalmente, pode ingerir o material e, por isso, correr risco de vida (Fonte: <https://climainfo.org.br/2021/06/02/sri-lanka-praias-sao-cobertas-com-neve-de-plastico-depois-de-incendio-em-navio-com-produtos-petroquimicos/>. Acesso em 13 de setembro de 2021.).

Foi aberta uma investigação criminal para analisar as

circunstâncias do incêndio e a conseqüente poluição da região.

As autoridades creditam o acidente ao vazamento de ácido nítrico, reportado pela tripulação no dia 11 de maio, sem que qualquer medida fosse tomada.

Descobrir a causa da negligência pode até fazer com que o país (que passa por situação econômica crítica) seja financeiramente ressarcido mas, segundo Dharshani Lahandapura, presidente da Autoridade de Proteção do Meio Ambiente Marinho do Sri-Lanka, dinheiro algum compensará os danos ecológicos causados ao país que abriga uma enorme biodiversidade.

Sabendo-se que a vida marinha e as comunidades costeiras são os principais afetados em acidentes com *pellets*, é possível deduzir que os recifes de corais, localizados próximos à costa do Sri-Lanka, podem ter sido

completamente perdidos.

O prejuízo se estende também para as comunidades de pescadores que ali vivem e estão proibidas de realizar a sua principal atividade econômica, já que as espécies que sobreviveram a essa tragédia, muito provavelmente estão contaminadas (Figura 3.12), podendo causar doenças em quem consumi-las.



**Fig. 3.12** - São encontrados *pellets* presos a brânquias de peixes da região. (Fonte: MARULHOECO. X-Press do Amanhã. Ilha Grande (RJ), 08 de julho de 2021. Instagram: @marulhoeco. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/CRFR2xlh-XU/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CRFR2xlh-XU/?utm_source=ig_web_copy_link). Acesso em 13 de setembro de 2021.)

Infelizmente, esse tipo de desastre ambiental pode propagar todas as áreas do oceano.

Do ponto de vista geológico, o sedimento contendo grande quantidade de *pellets*

pode ser transportado para outros locais ou para o fundo dos oceanos, e daí espalhar-se por outros locais.

Com relação às propriedades físico-químicas da água, não se pode afirmar com precisão quais os impactos causados. Contudo, é de supor que, em função da grande quantidade de produtos tóxicos, haverá desequilíbrio ecológico significativo em todos os componentes da teia trófica local, incluindo a população humana.

Quanto aos impactos socioeconômicos, as consequências serão severas, já que todo o país depende das atividades pesqueiras, tanto para a economia local, quanto para a própria subsistência. E, nesse caso, é preciso considerar até o pior dos cenários: a fome.

### 3.4 Branqueamento de corais

Como abordado no tópico “5.2.9 Recifes de Corais”, o

branqueamento de corais é um dos problemas ambientais ocasionados por interferência antrópica.

Derramamento de produtos químicos, assoreamento de recifes, diminuição de salinidade devido a cheias e, principalmente, o aumento da temperatura da água do oceano têm causado a morte das **zooxantelas**, algas unicelulares microscópicas que vivem em simbiose com corais há cerca de 210 milhões de anos.

Além de responsáveis pela coloração exuberante de seus hospedeiros, esses organismos microscópicos funcionam como verdadeiros “órgãos” para as colônias de corais ancoradas no leito marinho.

São responsáveis por reciclar substâncias danosas excretadas pelos corais (como amônia), sintetizar moléculas orgânicas energéticas (açúcares) e, através da fotossíntese, fornecer oxigênio



para seus hospedeiros que não possuem capacidade para realizar esse processo fisiológico.

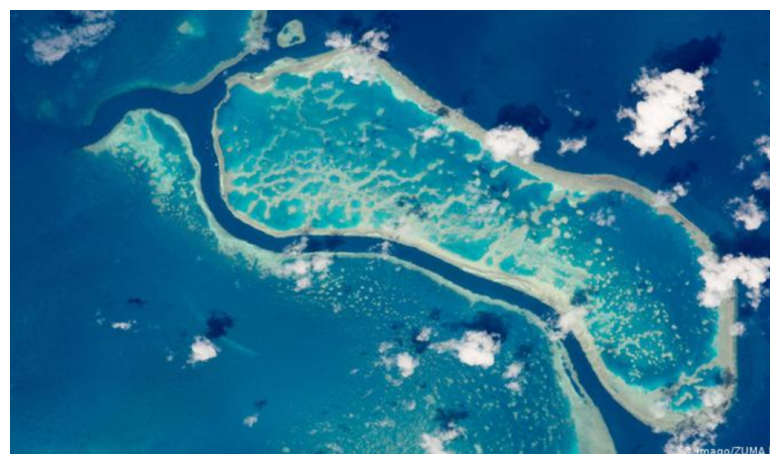
Fatores ambientais, intensificados pelas atividades antrópicas mencionadas anteriormente, são os responsáveis pela morte, tanto das zooxantelas, quanto dos corais. E o que se vê depois é um esqueleto calcário branco. Daí o termo “**branqueamento dos corais**”, ilustrado pela Figura 3.13.



**Fig. 3.13** - Esqueleto calcário branco de coral morto. Foto: The Ocean Agency/Richard Vevers

Quando o tema surge, um dos principais exemplos mencionados é a Grande Barreira de Corais da Austrália (Figura 3.14).

Elencada pela



**Fig. 3.14** - A Grande Barreira de Coral da Austrália vista de cima. Foto: ZUMA Press

UNESCO como patrimônio natural, é o maior conjunto de recifes do mundo, com mais de 340 mil km<sup>2</sup> de área e 2.300 km de extensão, (podendo ser avistada até mesmo do espaço).

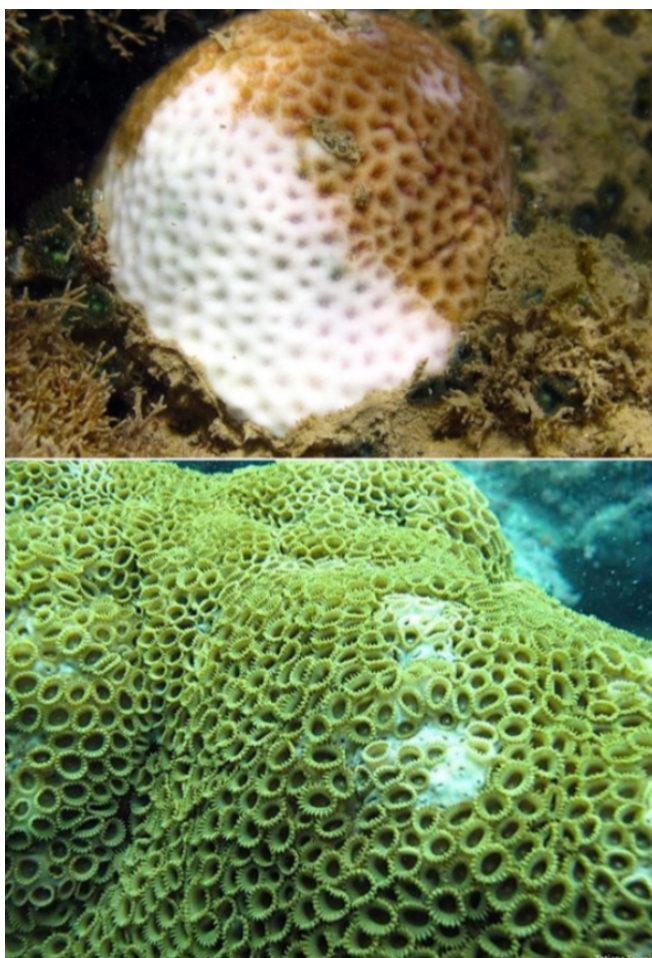
Apesar da importância e grande visibilidade, não é preciso ser expert no assunto para perceber que esse organismo sensível já sofre o processo de branqueamento e é preciso que medidas sejam tomadas para que o pior não aconteça.

Também é possível observar tal fenômeno no litoral norte do estado de São Paulo, onde o processo, intensificado em anos mais quentes, tem sido bastante



evidente em espécies como: *Mussismilia hispida*, conhecida como coral-cérebro, *Palythoa caribaeorum*, ou coral baba-de-boi, e *Madracis decactis* (Figura 3.15).

Em 2019 foi registrado o maior evento desse processo em Ubatuba - SP, quando 78% das colônias de coral-cérebro foram severamente acometidas desse mal.



**Fig. 3.15** - Coral *Mussismilia hispida*, coral-cérebro (em cima) e coral *Palythoa caribaeorum*, coral baba-de-boi (em baixo) em processo de branqueamento. (Fonte: [encurtador.com.br/kmWE T](http://encurtador.com.br/kmWE T))

O branqueamento pode não levar as colônias à morte, já que são capazes de se restabelecer, com o auxílio de zooxantelas que ajudam na recolonização dos tecidos de corais.

Mesmo isso ocorrendo, observa-se que esses corais se tornam mais suscetíveis a doenças, além de apresentarem redução da taxa de crescimento.

É possível acompanhar de forma mais efetiva a situação em que se encontram essas colônias em unidades de conservação e, o Parque Estadual da Ilha Anchieta, localizado no município de Ubatuba-SP é uma delas.

Funcionários e mergulhadores frequentes têm constatado um aumento de eventos de branqueamento e a diminuição do número de colônias de coral-cérebro nos costões da ilha.

Mas, qual a importância dos corais?

De maneira bem simplista

e objetiva, pode-se afirmar que são importantes para a biodiversidade, já que servem de construtores para um ambiente que abriga enorme diversidade de espécies: os recifes.

Esses ambientes apresentam interdependência entre os organismos que ali vivem. Assim, quando os corais são afetados, os demais níveis da teia trófica também o são.

Esses organismos são conhecidos como **aprisionadores de carbono**, pois sequestram o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) da atmosfera e o “aprisionam” em seu esqueleto, composto por carbonato de cálcio, auxiliando, assim, a diminuição do Efeito Estufa.

Por isso, é importante estar atento à preservação dos corais, organismos fundamentais, mas sensíveis às mudanças climáticas que vêm afetando o planeta.

### 3.5 Efeitos da pesca:

#### **bycatch e pesca fantasma**

Ninguém pode negar que o ser humano impacta o lugar onde vive, nem sempre de forma positiva, infelizmente.

E dois desses impactos, relacionados a atividades pesqueiras, são extremamente negativos para a fauna oceânica e, por isso, devem ser minimizados ou evitados: a **captura acidental** (ou **bycatch**) e a **pesca fantasma**.

O primeiro diz respeito à captura de organismos marinhos que não são considerados espécies-alvo.

Muitas vezes, esses animais (peixes, invertebrados, aves marinhas, tartarugas e mamíferos) são capturados de forma acidental, mas, por não possuírem valor comercial atrelado, já estarem feridos ou mortos, ou ainda por sua pesca estar proibida, são descartados no mar.

O segundo, brevemente citado no módulo 2, tópico “**4.6.6 Poluição marinha**”,

conhecido por pesca fantasma é causado a partir do descarte inadequado ou perda de equipamentos de pesca (linhas, redes e armações).

Estima-se que, no mundo, o volume de equipamentos perdidos no oceano cheguem a 640 mil toneladas por ano e, no Brasil, cerca de 580 Kg desses materiais são descartados, por dia.

Os animais marinhos ingerem, ou se envolvem de alguma maneira com esses materiais, sofrendo ferimentos, mutilações, sufocamentos, ou até mortes lentas e dolorosas, como demonstrado na Figura 3.16.



**Fig. 3.16** - Tartaruga presa em materiais de pesca abandonados no mar. (Foto: Line Jordi Chias)

Um dos exemplos desses efeitos negativos da pesca, registrado em território nacional, ocorreu em 2018, na costa do estado de São Paulo.

Uma rede abandonada de aproximadamente 100 metros de comprimento foi encontrada próxima a uma Unidade de Conservação (mencionada com mais detalhes no tópico **“2.5.5.1 Unidades de Conservação”** - módulo 2) sob responsabilidade do Instituto Chico Mendes (ICMBio) no litoral de Itanhaém.

Ali se encontravam dezenas de animais mortos: tartarugas verdes e diversas espécies de peixes (Figura 3.17). O material foi destruído e a Polícia Militar Ambiental (PMA), notificada.

Outro caso, registrado em águas brasileiras, ocorreu no litoral norte catarinense, no dia 17 de julho de 2020.

Na ocasião, foram encontrados 25 pinguins-de-Maga-





**Fig. 3.17** - Tartaruga em estado de óbito provocado por rede abandonada no litoral paulista. (Foto: IPM)

Ihães (*Spheniscus magellanicus*) presos em redes de pesca ou com marcas no corpo ocasionadas por esse material.

No acidente, 19 aves vieram a óbito e apenas 6 conseguiram sobreviver (Figura 3.18).

O tipo de rede em questão, considerado irregular para uso na região, é uma das principais causas de óbito de animais migratórios, como pinguins e tartarugas.

E aqui fica um pedido:

Caso encontre algum animal debilitado ou morto em praias e ambientes marinhos, entre em contato com órgãos ambientais ou entidades



**Fig. 3.18** - Pinguim sobrevivente, mas em estado debilitado, em consequência do efeito negativo da pesca no litoral catarinense. (Foto: PMP BS Univali)

especializadas e comunique o ocorrido.

Exemplos de entidades que atendem esse tipo de chamado:

- Guarda Civil Municipal;
- Ibama;
- Polícia Ambiental;
- Institutos que trabalham com meio-ambiente.



## Referências bibliográficas

ANGELO, Claudio. **Fenômeno de branqueamento de corais da Austrália foi o pior da história** - Conexão Planeta. Disponível em: <<https://conexaoplaneta.com.br/blog/fenomeno-de-branqueamento-de-corais-da-australia-foi-o-pior-da-historia/#fechar>>. Acesso em: 20 set. 2021.

BOEHM, Camila. **Pesca fantasma ameaça quase 70 mil animais marinhos por dia no Brasil**. São Paulo, 08 de dezembro de 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-12/pesca-fantasma-ameaca-quase-70-mil-animais-marinhos-por-dia-no-brasil>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

CLIMAINFO. **Sri Lanka: praias são cobertas com “neve de plástico” depois de incêndio em navio com produtos petroquímicos**. 2021. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2021/06/02/sri-lanka-praias-sao-cobertas-com-neve-de-plastico-depois-de-incendio-em-navio-com-produtos-petroquimicos/>. Acesso em: 20 set. 2021.

G1 SANTOS. **Mergulhadores localizam rede de pesca 'fantasma' com dezenas de animais mortos na costa de SP**. Santos (SP), 18 de maio de 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/mergulhadores-localizam-rede-de-pesca-fantasma-com-dezenas-de-animais-mortos-na-costa-de-sp-video.ghtml>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

G1 SC. **Pinguins são encontrados em praias do Litoral Norte de SC; 19 estavam mortos**. Santa Catarina, 18 de junho de 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2020/06/18/pinguins-sao-encontrados-mortos-em-praias-do-litoral-norte-de-sc.ghtml>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

GARRISON, Tom. **Fundamentos de oceanografia**. Cengage Learning, 2010.

HOYLE, Brian. **Beach erosion**. Disponível em: <https://www.encyclopedia.com/environment/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/beach-erosion>. Acesso em: 24 de set. 2021.

JULIÃO, André. 2017. **Par perfeito - algas já viviam em simbiose com corais há 210 milhões de anos e são bem mais antigas e diversas do que se pensava**. Pesquisa FAPESP, edição 251. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/par-perfeito/>. Acesso em: 01 de out. 2021.

LOURENÇO, R. A. et al. **Mysterious oil spill along Brazil's northeast and southeast seaboard (2019–2020): Trying to find answers and filling data gaps**. Marine Pollution Bulletin, v. 156, p. 111219, jul. 2020.

MACHADO, Maria Angélica. **Mudanças climáticas globais, um estudo de caso da variação da temperatura do ar e seus impactos no município de Ubatuba, litoral de São Paulo**. Taubaté, SP: Universidade de Taubaté, 2009.

MARULHOECO. **X-Press do Amanhã**. Ilha Grande (RJ), 08 de julho de 2021. Instagram: @marulhoeco. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/CRFR2xlh-XU/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CRFR2xlh-XU/?utm_source=ig_web_copy_link). Acesso em 13 de setembro de 2021.

MOREIRA, Priscila Saviolo, et al. **Proposta de criação - Parque Estadual Marinho Tartaruga-de-Pente**. São Paulo, 2021.

NAZÁRIO, Heleno Rocha. **Artigo apresenta dados sobre o derrame de óleo no litoral brasileiro**. Disponível em: <<https://ufsb.edu.br/ufsb-ciencia/2323-artigo-apresenta-dados-sobre-o-derrame-de-oleo-no-litoral-brasileiro>>. Acesso em: 19 set. 2021.

OCEANA. **O que é bycatch?** - Oceana Brasil, Brasília, 2016. Disponível em <https://brasil.oceana.org/pt-br/blog/o-que-e-bycatch#:~:text=Bycatch%20%C3%A9%20um%20termo%20em,levada%20%C3%A0%20terra%20e%20comercializada>. Acesso em 20 set. 2021.

PRESSE, France. **Especialistas chegam ao Sri Lanka por causa de derramamento de petróleo**. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/mundo/2021/06/4928913-especialistas-chegam-ao-sri-lanka-por-causa-de-derramamento-de-petroleo.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

PRESSE, France. **Navio que causou maior desastre ambiental do Sri Lanka afunda com toneladas de combustível**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/06/02/navio-que-causou-maior-desastre-ambiental-do-sri-lanka-afunda-com-toneladas-de-combustivel.ghtml>. Acesso em: 20 set. 2021.

**Resolução CONAMA nº1 de 23/01/1986**. LEGISWEB informação rápida e confiável. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=95508>

SANTOS, Douglas. **O que se sabe até agora sobre o derramamento de óleo no Nordeste**. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?73944/O-que-se-sabe-ate-agora-sobre-o-derramamento-de-oleo-no-Nordeste>>. Acesso em: 18 set. 2021.

SOUZA, Gabrielle. 2017. **Pellets e microplástico no ambiente marinho**. Blog Bate-Papo com Netuno. Disponível em: <https://www.batepapocomnetuno.com/post/pellets-e-micropl%C3%A1stico-no-ambiente-marinho>. Acesso em: 01 out. 2021.

SOUSA, Paulo. **Erosão costeira**. Disponível em: <https://www.io.usp.br/index.php/ocean-coast-res/50-portugues/publicacoes/series-divulgacao/gestao-costeira/823-erosao-costeira.html#:~:text=A%20eros%C3%A3o%20ocorre%20quando%20o,%C3%A9%20uma%20consequ%C3%Aancia%20deste%20processo>. Acesso em: 24 de set. de 2021.

SZEWCYK, Susana B. O. **Processos envolvidos em um derramamento de óleo no mar**. Disponível em <<https://semengo.furg.br/images/2006/36.pdf>>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

TENÓRIO, Arthur de Albuquerque. **Shifts between autotrophy and heterotrophy in the reef-building coral *Mussismilia hispida*: an approach using fatty acid trophic.** São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2016.



**Realização:**



**Instituições parceiras:**



**Apoio:**



ISBN: 978-65-997638-1-6

CBL



9 786599 763816