

REVISTA BIOLOGIA MARINHA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



v.5 n.1 jan./jun. 2022

Revista Biologia Marinha de
Divulgação Científica
v.5 n.1 jan./jun. 2022

© 2022 Instituto de Biologia Marinha Bióicos

Os autores são responsáveis pela apresentação dos fatos contidos e opiniões expressas nesta obra.

Equipe técnica

Editor Científico

Douglas F. Peiró

Editor Executivo

Raphaela A. Duarte Silveira

Editor Assistente

Thais R. Semprebom

Revisão gramatical e visual

Raphaela A. Duarte Silveira, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Diagramação

Raphaela A. Duarte Silveira

Projeto Gráfico

Julia Rodrigues Salmazo

Capa

Isabela Brambilla

Imagem da contracapa

Instituto de Biologia Marinha Bióicos

Normalização de Referências e Diagramação

Raphaela Aparecida Duarte Silveira

Comitê Editorial

Prof. Dr. Douglas F. Peiró

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Ma. Thais R. Semprebom

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Ma. Raphaela Ap. Duarte Silveira

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

NOTAS DO EDITOR

Agradecimento especial a todos os autores e revisores da revista.

Mais informações revistabiologiamarinha@gmail.com

<https://www.bioicos.org.br/revistabiologiamarinha>

Revista Biologia Marinha de divulgação científica/Instituto de Biologia Marinha Bióicos

– Vol. 5, n. 1 (2022) – Ubatuba: Bióicos, 2022 – Semestral

1. Revista Biologia Marinha de divulgação científica - ISSN 2595-931X

Instituto de Biologia Marinha Bióicos

COMISSÃO CIENTÍFICA

Coordenador

Douglas F. Peiró

Diretor Geral do Instituto de Biologia Marinha Bióticos de educação e divulgação científica de Biologia Marinha. Possui pós-doutorado pela Université de Poitiers na França. Doutorado em Biologia Comparada de animais marinhos pela Universidade de São Paulo, com doutorado sanduíche na University of Louisiana em Lafayette nos EUA. Mestrado em Biologia Comparada de animais marinhos pela Universidade de São Paulo. Especialização em docência de Biologia Marinha. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura Plena).

<http://lattes.cnpq.br/5669020123403306>

E-mail: douglaspeiro@gmail.com

Raphaela A. Duarte Silveira

Diretora Executiva do Instituto de Biologia Marinha Bióticos. Mestre em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Lavras, MG – Brasil. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) pela UFLA. Graduação sanduíche nos Estados Unidos pelo College of Charleston, Charleston – SC. Graduação à distância no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes pela Universidade de Franca (UNIFRAN). Especialização em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

<http://lattes.cnpq.br/8328233157171760>

E-mail: rapha_24@hotmail.com

Membros da Comissão

Thais R. Semprebom

Diretora Editorial e de Gestão de Pessoas do Instituto de Biologia Marinha Bióticos. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura Plena), Mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) e Especialização em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).

<http://lattes.cnpq.br/6970044095862398>

E-mail: trsemprebom@gmail.com



Ficha catalográfica

Como citar: **Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica**, Ubatuba-SP, Editora Bióicos, 2022: Vol. 5(1).

Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica ISSN 2595-931X

Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2022: Vol. 5 (1).

PEIRÓ, Douglas F.; DUARTE SILVEIRA, Raphaela A.; SEMPREBOM, Thais R.; (editores).

1. Biologia Marinha, 2. Biólogo Marinho, 3. Oceanografia Biológica, 4. Ciências do Mar, 5. Divulgação Científica, 6. Educação.

<https://www.bioicos.org.br/revistabiologiamarinha>

revistabiologiamarinha@gmail.com



Apresentação

BEM-VINDOS!

A Revista Biologia Marinha é uma revista on-line de divulgação científica das Ciências Oceânicas. Tem como objetivo comunicar o conhecimento científico em uma linguagem cotidiana, trazendo a ciência para o fácil entendimento. O início de suas atividades foi em janeiro de 2017. Os editores desta edição são: Prof. Dr. Douglas F. Peiró, Profa. Ma. Raphaela A. Duarte Silveira e Profa. Ma. Thais R. Semprebom.

Os artigos que compõem esta revista estão publicados no site da revista: www.bioicos.org.br/revistabiologiamarinha. Clicando no título de cada artigo, você será encaminhado para a página onde estão publicados on-line.

SOBRE O PROJETO BIÓICOS

O Instituto de Biologia Marinha Bióicos possui finalidade educacional e de divulgação da Biologia Marinha para conservação do oceano, um projeto desde 2007. Trabalha com a divulgação científica por meio de artigos (Revista Biologia Marinha), canal no YouTube, Podcast, fotos e postagens nas redes sociais. Também produz cursos presenciais de campo, cursos on-line e livros.

Bióicos tem origem na junção das palavras gregas “*bios*” (vida) e “*oikos*” (casa). Sendo assim, Bióicos é a casa da vida (marinha), ou seja, os Oceanos.



Apoiadores

Gostaríamos de agradecer aos nossos patrocinadores/patronos:

- National Geographic Society <https://www.nationalgeographic.com/>
- Bióicos Cursos de Biologia Marinha www.bioicos.org.br/cursos
- Empresa Can.u.do de produtos sustentáveis www.canu.do
- Google for Noprofits

Doadores individuais:

- Cláudia Aparecida Duarte
- Luiza Tessaro Vivan
- Benedita de Fátima Ribeiro



Seja um(a) apoiador(a) da revista!

Para continuarmos nosso trabalho, temos uma campanha de **financiamento coletivo** na plataforma Catarse.

VOCÊ PODE SER UM(A) APOIADOR(A) desta missão sendo assinante mensal!

Acesse o link e apoie essa ideia!

https://www.catarse.me/pt/projeto_biologia_marinha_bioicos
Revista Biologia Marinha: um oceano de conhecimento!



Sumário

BIOLOGIA MARINHA: INTRODUÇÃO	10
Correntes marítimas e a circulação oceânica	11
Lucas Garcia Martins, Raphaela A. Duarte Silveira, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	
Ondas no oceano	15
João Antonio C. Veloso, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
ORGANISMOS MARINHOS	23
Polvo-dumbo: um animal fofo de grandes profundidades	24
Raphaela Alt Muller, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró	
O coral-sol: um astro invasor	30
José Pedro Vieira Arruda Júnior, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
Copépodes: a fauna dominante do plâncton marinho tropical	36
Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró	
ECOLOGIA MARINHA	44
Adaptações dos animais aquáticos à vida nos estuários e manguezais	45
Lucas Garcia Martins, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
Comunidades de chaminés submarinas	53
João Antonio C. Veloso, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	



CURIOSIDADES **62**

O valor da natureza: valoração ambiental

Fernanda Cabral Jeronimo, Nicholas Negreiros, Raphaela A. Duarte Silveira, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró **63**

Lições de uma professora polvo

Pedro Henrique Soares Nogueira **69**

Zooartesanato e o comercio ilegal de animais silvestres

Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom e Mariana P. Haueisen **75**

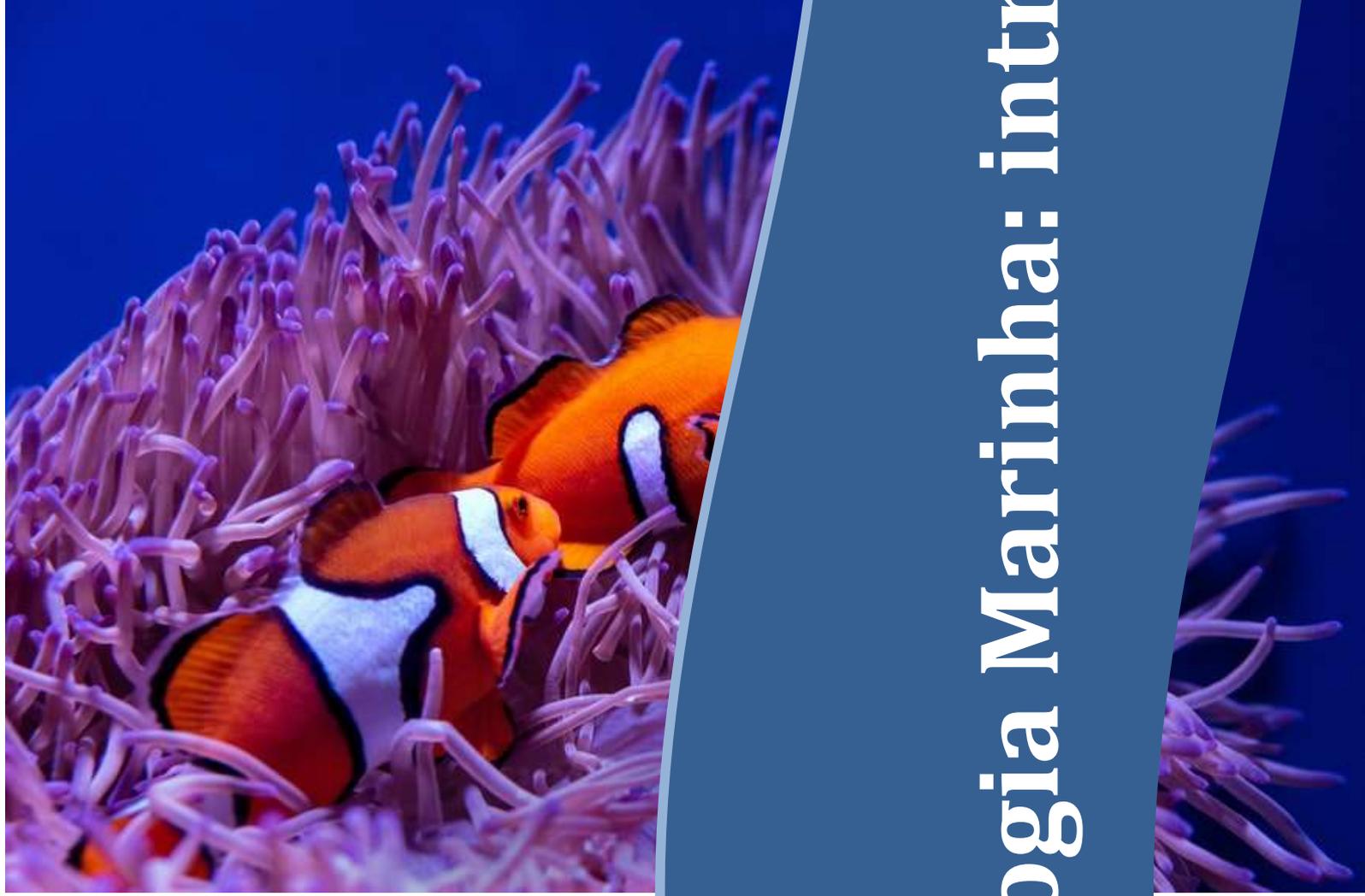
SOLUÇÕES AMBIENTAIS MARINHAS **80**

Principais impactos antrópicos no ambiente marinho

Luane Rodrigues, Fernanda Cabral Jeronimo, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró **81**

Erosão costeira: protejam as praias arenosas

José Pedro Vieira Arruda Júnior, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró **89**



Biologia Marinha: introdução

Correntes marítimas e a circulação oceânica

Por Lucas Garcia Martins, Raphaela A. Duarte Silveira, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 30 de outubro de 2020

Antes de falarmos de correntes marítimas, precisamos entender **o que são massas d'água**. Massas d'água **são grandes quantidades de água do mar com uma origem determinada**. Devido às condições oceanográficas, meteorológicas e geográficas (salinidade, pH, temperatura, circulação de ar, descarga fluvial, índices pluviométricos, composição do leito oceânico e latitude e longitude) **apresentarão características distintas** de temperatura, salinidade, densidade **das demais massas de água**. E as correntes, o que são? **As correntes são os movimentos de circulação dessas massas d'água pelos oceanos tropicais, temperados e polares**.



Ilustração esquemática na qual são observadas as correntes marítimas e a formação de ciclones ao longo dos oceanos devido à força gravitacional. Fonte: Karl-Ludwig Poggemann/ Wikimedia Commons (CC BY 2.0).

CORRENTES MARÍTIMAS E O CLIMA, O QUE TÊM A VER?

O ponto de onde se originam as correntes vai definir se elas serão **correntes quentes ou correntes frias** e isso é de suma importância em relação a sua interação com a atmosfera. **As correntes quentes possuem um índice de evaporação muito maior** que as correntes frias. Desta forma, **os locais de passagem delas são bastante chuvosos**, pois muito vapor d'água se concentra na atmosfera, formando as nuvens e a precipitação. Já **as correntes frias são o oposto**. Em decorrência da baixa temperatura e alto calor específico da água, ela **gera pouca umidade**, logo, os ambientes próximos de onde circulam são **geralmente secos**.

De maneira geral, elas possuem a função de distribuição de temperaturas quentes em ambientes muito frios e esfriam ambientes muito quentes, assim tem-se a regulação da temperatura global. **Esses movimentos de correntes quentes e frias pelo planeta recebem o nome de circulação oceânica**.

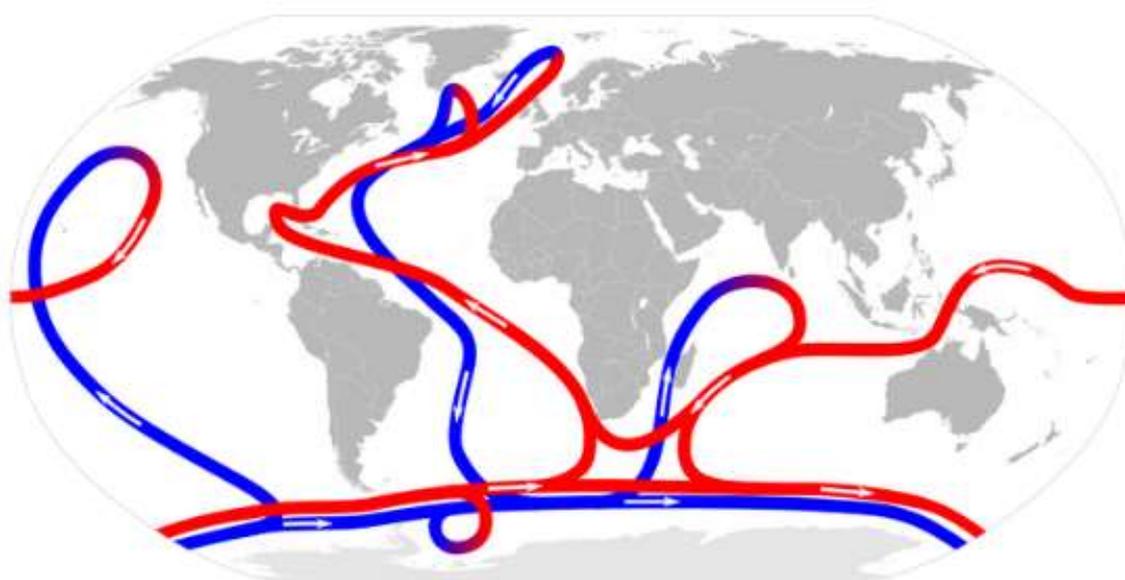
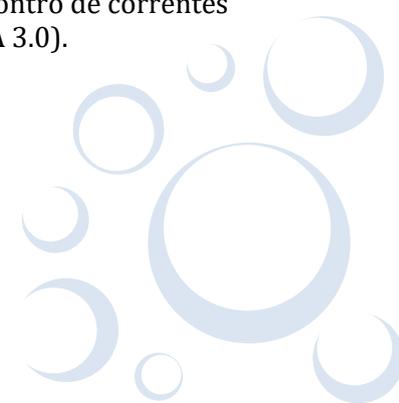


Ilustração da circulação superficial oceânica global. As setas azuis representam correntes frias, as vermelhas são as correntes quentes e as regiões roxas são as áreas de encontro de correntes frias e quentes. Fonte: Miraceti/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).





PRINCIPAIS CORRENTES MARÍTIMAS DO MUNDO

Vamos falar agora sobre as correntes mais conhecidas, começando pelas correntes quentes **Equatorial do Norte e Equatorial do Sul**. Elas atravessam o oceano Atlântico, passando da África para a América, trazendo grandes massas de água com 25 °C. Temos também **a corrente das Guianas, a corrente fria das ilhas Malvinas e a corrente da Guiné**. O que elas apresentam em comum é o fato de estarem no **oceano Atlântico**.

Partindo para o **Oceano Pacífico**, encontramos a corrente de Karushio, também chamada de **corrente negra devido a suas águas serem escuras**; a corrente do **Pacífico Norte, a corrente das Aleutas, a corrente do Peru**, também chamada de **corrente Humboldt**, e a **corrente El Niño**.

As massas de água de maior volume transportadas pelas correntes oceânicas de superfície ocorrem nas **correntes do Golfo e na Circumpolar Antártica**, e cada uma delas transporta em média 100 milhões de metros cúbicos de água por segundo. Talvez seja difícil mensurar isso como muito ou pouco, mas quando vemos a relação de que **1 metro cúbico de água equivale a mil litros** e essas correntes transportam 100 milhões de metros cúbicos, basta multiplicar e temos **100 bilhões de litros de água sendo transportados por essas correntes por segundo**.

A maior parte das outras correntes transportam quantidades menores de água, como a do Brasil, que transporta em média 14 milhões de metros cúbicos por segundo. Contudo, são volumes muito grandes se comparados ao volume transportado pelo rio Amazonas por exemplo, que atinge apenas 225 mil metros cúbicos por segundo, ou seja, 225 milhões de litros de água por segundo.

Isso nos faz perceber o quão vastos são os oceanos e que ainda há muito para se estudar e aprender acerca de todos os processos físicos, químicos e biológicos que os moldam. **É a partir desses estudos que entendemos as correntes, como funcionam e sua importância, sobretudo para preservação e conservação dos organismos marinhos.**





Bibliografia

BARNERS, H. Oceanography: The Basic of Oceans Waves. In: BARNERS, Harold. **Oceanography and Marine Biology**. University Marine Biological Association: Crc Press, 1995. p. 192-225.

CASTRO, P. Características químicas e físicas da água do mar e o oceano global: A circulação dos oceanos. In: CASTRO, Peter. **Biologia Marinha**. 8. ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2012. Cap. 3. p. 40-58.

GOMES, A. S. O Ambiente Marinho: Circulação Oceânica. In: PEREIRA, Renato Crespo. **Biologia Marinha**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2009. Cap. 1. p. 1-34.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



Ondas no oceano

Por João Antonio C. Veloso, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de abril de 2022

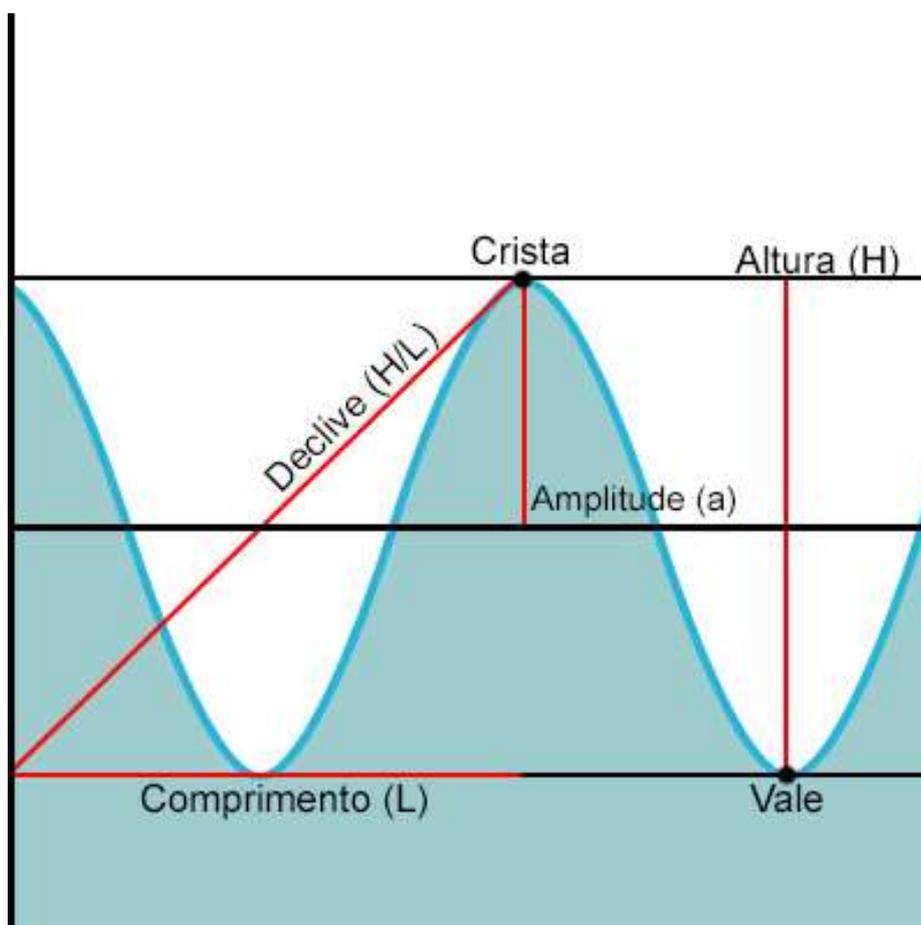


Arrebentação de uma onda próxima à costa. Fonte: Tony Hisgett/Flickr (CC BY 2.0).

O oceano, como o maior reservatório de água do mundo, nunca esteve parado. Pelo contrário, ele **sempre foi dinâmico, tanto em zonas profundas quanto em sua superfície**, em decorrência das ações dos ventos, que geram [correntes marítimas](#) e inúmeras ondas. Mas como essas ondas se comportam no ambiente e como elas podem ser classificadas? Vamos entender um pouco dessas perturbações no meio marinho.

INICIALMENTE: O QUE É UMA ONDA?

Ondas são perturbações, movimentos no ambiente que transportam energia e, em nossas vidas, há inúmeros exemplos: o som, a própria luz (que também se comporta como partícula) e as ondas oceânicas. Apesar da dificuldade de entendermos integralmente o comportamento das ondas no oceano, algumas características estão bem estabelecidas pelo seu conceito original (uma perturbação em um meio), que se refletem na água do mar.



Características de um modelo clássico de onda e suas variáveis. Fonte: elaborado por © 2020 João Antonio C. Veloso.

A altura da onda (H) se refere à distância vertical entre a crista e o vale. Com ela, pode ser obtida a **altura significativa** de um grupo de ondas por uma análise estatística, **uma definição importante em estudos de erosão de costa e gerenciamento de portos**. Pela altura significativa é possível modelar um cenário onde as maiores ondas atuam no ambiente. A altura da onda equivale ao dobro da amplitude (a).



O comprimento de onda (L) é a distância entre dois vales ou duas cristas sucessivas. O declive (H/L) ou a “esbeltez” da onda é a razão entre a sua altura e seu comprimento e está associado com a sua arrebentação. **Quando a onda toca o fundo, ao se aproximar do continente, ocorre atrito entre o movimento da onda e o fundo marinho**, aumentando o declive e podendo ultrapassar o valor limite de $1/7$ onde a onda rebenta. O intervalo de tempo medido em segundos entre dois vales ou duas cristas sucessivas passando por um ponto fixo é chamado de período (T). A quantidade de cristas ou vales que passam por um ponto fixo a cada segundo é chamada de frequência (f).

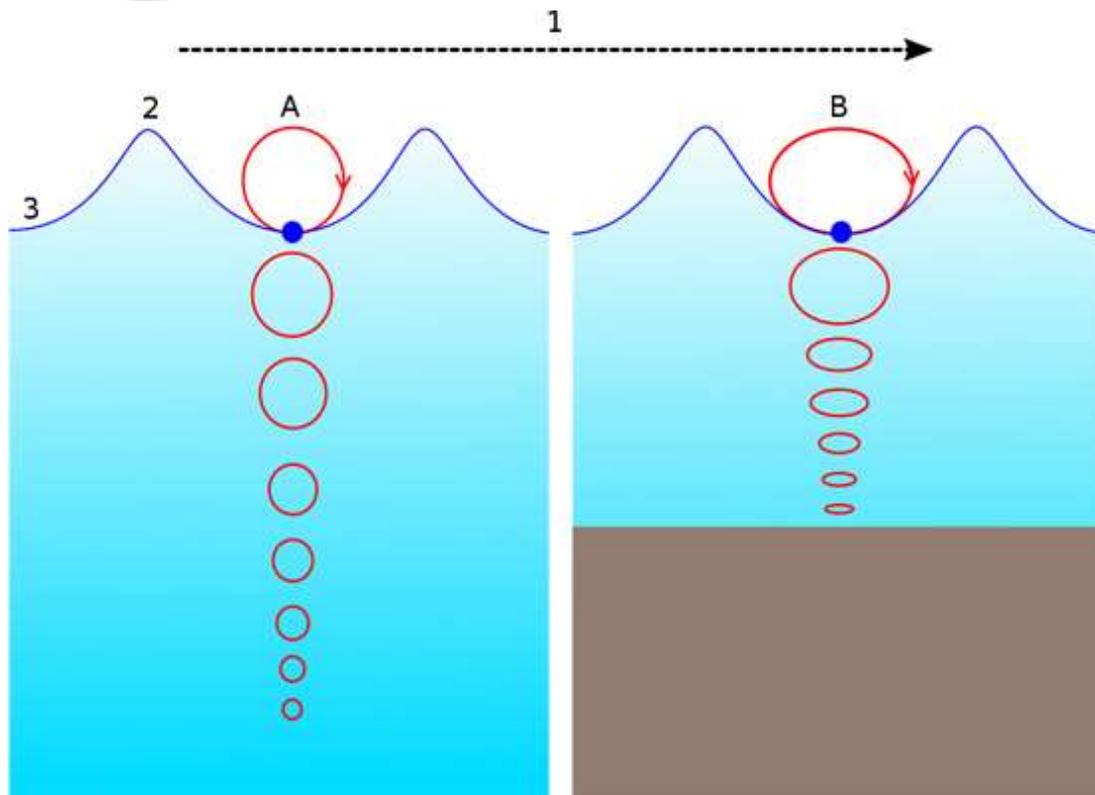
MOVIMENTO DAS ONDAS

O movimento das ondas no meio do oceano é circular diminuindo progressivamente da superfície ao fundo até cessar a atuação da onda. Se colocássemos algum objeto no meio do oceano ele se movimentaria em círculos, mas não iria sair do local onde foi deixado, pois as ondas em mar aberto propagam apenas energia e não movimentam corpos.

Mas e quando não é mar aberto?

Quando as ondas alcançam uma costa elas alteram seu movimento circular para um movimento elipsóide. Isso ocorre quando os movimentos circulares da onda de fundo encontram o fundo marinho dissipando energia e tornando-se círculos “achatados”.





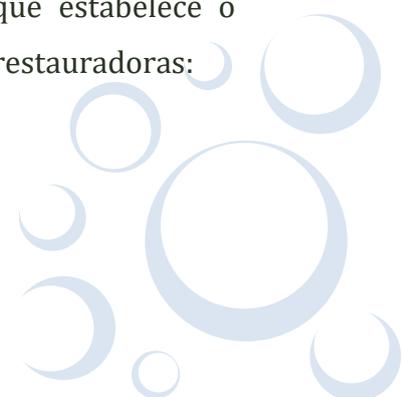
Movimento de uma partícula (ponto azul) seguindo uma direção (1) entre cristas (2) e vales (3) em mar aberto (A) e ao encontrar uma costa com região rasa (B). Fonte: MikeRun/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

TIPOS DE ONDAS

As ondas que se propagam pelos mares são chamadas de ondas de superfície e a maioria ocorre na interface entre a atmosfera e o oceano, pelos ventos que sopram a água do mar. Porém o vento não é a única força que gera ondas. Por exemplo, as [marés são ondas globais](#) formadas pela influência gravitacional do Sol e da Lua, com períodos entre 6 a 24 h.

A perturbação que gera uma onda faz com que as partículas de água saiam de um estado de equilíbrio para um estado oscilatório. Para voltar ao estado de equilíbrio, surge uma **força restauradora**, que atua como um freio para a oscilação. A atuação da força restauradora em conjunto com a oscilação é o que estabelece o movimento das ondas. No caso das ondas de superfície, há duas forças restauradoras:

- a gravidade exercida pela Terra;



- a tensão superficial da água, que é a tendência das moléculas de água se agruparem, dando um aspecto de elasticidade para a superfície da água (quando a água se “estica”, a tensão superficial agrupa as moléculas, “puxando” a água de volta ao seu estado inicial).

Ondas com comprimento menor que 1,7 cm possuem como força restauradora a tensão superficial da água. Essas ondas são chamadas de **ondas capilares** e podem dificultar a leitura de imagens de satélite.



Ondas capilares na superfície do mar. Fonte: Dmitry Makeev/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).



As **ondas de gravidade** são as que sofrem ação da gravidade como força restauradora e **constituem a maior parte das ondas de superfície**. Além disso, ondas de gravidade **também podem ser geradas dentro do oceano**, entre duas camadas de água com diferentes densidades ou em um gradiente brusco de densidade (picnoclina). Neste caso, essas são as **ondas internas**, que desempenham um papel importante como fonte de nutrientes para organismos em águas profundas, por meio de uma mistura de águas, especialmente quando se quebram.



Grupo de ondas internas na plataforma continental de Trindade e Tobago. Fonte: NASA (CC0).



Tipo de onda	Período	Força Geradora	Força Restauradora
Ondas Capilares	Menos que 1 segundo	Ventos	Tensão Superficial
Ondas geradas por vento	1 segundo até 5 minutos	Ventos	Gravidade
Seiches e Ressacas	30 segundos até 8 horas	Ventos	Gravidade
Tsunamis	20 a 30 minutos	Atividades Sísmicas	Gravidade
Marés	6 ou 12 ou 24 horas	Interação Gravitacional Terra-Sol-Lua	Gravidade

Classificação de ondas de acordo com período, força geradora e força restauradora. Fonte: elaborado por © 2020 João Antonio C. Veloso.

As ondas que ocorrem no oceano são de extrema importância para a compreensão dos ambientes marinhos e seus movimentos, por isso é necessário um entendimento básico acerca de sua natureza. Contudo, não se sacie apenas com este texto, pois esse assunto é muito extenso e complexo, já que **as ondas não interagem sozinhas no ambiente**, mas em conjunto com correntes marítimas, marés e diversos fenômenos meteorológicos.





Bibliografia

MUNK, W. H. Origin and generation of waves. **Coastal Engineering Proceedings**, [S.I.], v. 1, n. 1, p. 1-4, 2010. Coastal Engineering Research Council. <http://dx.doi.org/10.9753/icce.v1.1>. Disponível em: <https://icce-ojs-tamu.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/904>. Acesso em: 06 nov. 2020.

NAKAMURA, T.; ISODA, Y.; MITSUDERA, H.; TAKAGI, S. e NAGASAWA, M.. Breaking of unsteady lee waves generated by diurnal tides. **Geophysical Research Letters**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 1-5, 2010. American Geophysical Union (AGU). <http://dx.doi.org/10.1029/2009gl041456>. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2009GL041456>. Acesso em: 06. nov. 2020.

OPEN UNIVERSITY (United Kingdom). Waves, Tides and Shallow-Water Processes. 2. ed. rev. Oxford: Elsevier, 1999. 13 p. ISBN 9780750642811.

PICKARD, G. L. Descriptive Physical Oceanography: an introduction. 6. ed. rev. Oxford: Elsevier, 2011. 75 p. ISBN 9780750645522.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)





Organismos marinhos

Polvo-dumbo: um animal fofo de grandes profundidades

Por Raphaela Alt Muller, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de setembro de 2021



Polvo-dumbo da espécie *Opisthoteuthis agassizii*, encontrado a mais de 920 m abaixo do nível do mar no sudeste dos Estados Unidos. Fonte: NOAA Photo Library/Oceanexplorer (CC0).

Os [polvos](#) são animais marinhos do [Filo Mollusca](#), classe [Cephalopoda](#). Eles possuem [oito tentáculos](#), característica que os fazem pertencer à [ordem Octopoda \(que significa oito pés\)](#). São estritamente marinhos e são encontrados em todos os oceanos do mundo.



Esses animais têm o **cérebro mais complexo que qualquer outro invertebrado** e são umas das **criaturas marinhas mais impressionantes e habilidosas já encontradas**. Uma característica muito marcante desse animal é a inteligência, tendo cerca de **500 milhões de neurônios, sendo que os humanos têm, em média, 86 bilhões**. É por isso que eles são **mestres na camuflagem**, conseguem **mudar de cor e textura**, além de possuírem uma **grande flexibilidade**, conseguindo se alojar em pequenos buracos e fendas de rochas, muito adaptados à vida no oceano.

Sua morfologia é caracterizada por uma **cabeça e um pé completamente fundidos**, com oito tentáculos ao redor da cabeça. O manto (cavidade muscular que envolve o corpo) **protege o saco visceral** e possui músculos fortes necessários para a contração da cavidade e respiração.

Os polvos são **animais carnívoros** e se alimentam de peixes, crustáceos e outros invertebrados. Eles usam os **braços para caçar e matam a presa com o bico quitinoso** (estrutura em forma de bico, sendo a única estrutura rígida do seu corpo). Eles possuem **estruturas oculares análogas aos olhos humanos**, utilizam ambos os olhos para a visão binocular e são capazes de **enxergar cores**, assim como nós.

E O POLVO-DUMBO?





Polvo-dumbo nas águas do Golfo do México. Fonte: NOAA OKEANOS EXPLORER Program/NOAA Photo Library/Flickr (CC BY-SA 2.0).

São octópodes membros da família **Opisthoteuthidae** e são chamados de polvos-dumbo por causa das **duas barbatanas membranáceas** que se localizam no **topo da cabeça**. Essas barbatanas o fazem parecer com o elefante do filme Dumbo, de Walt Disney. Os indivíduos dessa família são **normalmente pequenos**, em **torno de 20 centímetros** de comprimento, porém já foi encontrado um indivíduo que tinha **quase 2 metros de comprimento**.

Existem cerca de **6 gêneros conhecidos desta família** (*Cryptoteuthis*, *Grimpoteuthis*, *Luteuthis*, *Opisthoteuthis*, *Cirroteuthopsis* e *Enigmatiteuthis*). Eles conseguem **suportar a pressão das zonas abissais** (3 mil a 4 mil metros abaixo do nível do mar), e outras espécies conseguem **sobreviver a 7 mil metros**, profundidade máxima que já se encontrou um cefalópode. Os polvos-dumbo que encontram-se nas **águas mais rasas alimentam-se de zooplâncton**, principalmente **copépodes** pelágicos (crustáceos que medem cerca de 1 a 2 milímetros de comprimento) e **peixes pequenos**. Os indivíduos que **habitam as águas abissais** alimentam-se de **crustáceos, vermes e bivalves**.



Polvo-dumbo durante uma expedição no Golfo do México. Fonte: NOAA OKEANOS EXPLORER Program/NOAA Photo Library/Flickr (CC BY 2.0).

As **fêmeas e os machos apresentam padrões diferentes de tamanhos e ventosas**. Especula-se que a **morfologia maior e mais robusta dos machos possa indicar algum tipo de competição por fêmeas**, pois em outras espécies de cefalópodes nos quais há essa competição também existe essa diferença de tamanho. Alguns estudos demonstram que as **fêmeas produzem ovos continuamente**, ou seja, **não existe um período definido para o acasalamento**. Diferente de algumas espécies de polvos, em que os indivíduos femininos protegem seus ovos por alguns meses, **as fêmeas do gênero *Grimpoteuthis*, logo após a fecundação dos ovos, depositam-nos debaixo de conchas e pedras e os abandonam**.

Os machos, assim como os outros polvos, possuem um tentáculo mais comprido que os demais, chamado de hectocótilo, **usado para armazenar e transferir os espermatozoides para as fêmeas durante a cópula**.



Polvo-dumbo da espécie *Grimptoteuthis umbellata*. A postura que esse animal se encontra na foto não havia sido observada antes nesta espécie. Fonte: NOAA Photo Library/Oceanexplorer (CC0).

Existem **poucos estudos sobre o modo de vida do polvo-dumbo**. Algumas **observações comportamentais** que foram registradas em animais **retirados das profundezas e confinados em aquários são consideradas suspeitas**, pois animais retirados de seu habitat natural podem apresentar comportamentos diferentes de quando estão livres na natureza. No entanto, **algumas hipóteses mostram que esse animal parece depender quase inteiramente, além dos tentáculos, de suas barbatanas para locomoção**.

O polvo-dumbo é um **animal raro e dificilmente encontrado**, devido a sua **preferência por águas profundas**. **Trazer esse animal para a superfície pode ocasionar em morte**. Embora existam poucos estudos feitos sobre o polvo-dumbo, **acredita-se que ele não esteja risco de extinção**, porém, com **os grandes problemas ambientais como o descarte inapropriado de lixo e a mudança da temperatura nos mares** pode prejudicar esta e muitas outras espécies.



Bibliografia

COOPER, D. Dumbo Octopus Information: Fun & Interesting Facts. **Brighthub**. 2010. Disponível em: <https://www.brighthub.com/environment/science-environmental/articles/62036/#references>. Acesso em: 5 jul. 2020.

COLLINS, M. O gênero *Grimpoteuthis* (Octopoda: Grimpoteuthidae) no Atlântico Nordeste, com descrições de três novas espécies. **Zoological Journal of the Linnean Society**, [S. l.], 2003, v. 139, n. 1, p. 93-127, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1096-3642.2003.00074.x>. Acesso em: 1 jul. 2020.

VECCHLONE, M. et al. Biology of the cirrate octopod *Grimpoteuthis glacialis* (Cephalopoda; Opisthoteuthididae) in the South Shetland Islands, Antarctica. **South African Journal of Marine Science**, v. 20, n. 1, p. 421-428, 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2989/025776198784126467>. Acesso em: 5 jul. 2020

NEVES, L. et al. Polvo: um animal, sete maravilhas. **Revista Biologia Marinha Bioicos**, v. 1, n. 1, p. 62-68, 2018. Disponível em: <https://www.bioicos.com.br/post/polvo-um-animal-sete-maravilhas>. Acesso em: 2 jul. 2020.

TAVARES, L. Polvo-dumbo. Vida em destaque. **FCiências**. 2013. Disponível em: <https://www.fciencias.com/2013/08/16/polvo-dumbo-animal-em-destaque/>. Acesso em: 2 jul. 2020.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



O coral-sol: um astro invasor

Por José Pedro Vieira Arruda Júnior, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de agosto de 2021



O coral-sol é uma espécie exótica invasora que ameaça a biodiversidade marinha brasileira (Ilha da Âncora, Búzios). Fonte: Maraguary/Wikimedia Commons (CC0).

A intensificação do trânsito marítimo, desde as grandes navegações, permitiu que organismos fossem transferidos para áreas que não sejam de sua ocorrência natural. Esses organismos são chamados de [espécies exóticas](#) e podem causar grandes **problemas ecológicos e econômicos** no ambiente em que são encontrados, como é o caso do **coral-sol (*Tubastraea* spp.)**.



O QUE SABEMOS SOBRE O CORAL-SOL?

Coral-sol é o nome comum para espécies animais do gênero *Tubastraea*, originários do Indo-Pacífico e que chegaram ao Brasil por volta dos anos 1980, em incrustações de plataformas petrolíferas no Rio de Janeiro. No Brasil, são encontradas duas espécies, ***T. tagusensis*, de cor amarelada, e *T. coccinea*, de cor alaranjada (entre outras características morfológicas que as distinguem)**, tanto em ambientes naturais da costa brasileira como também em plataformas petrolíferas, navios e bóias. Esses organismos estão se dispersando na costa do Brasil, mas principalmente nos estados de Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia, e mais recentemente em outras áreas do Nordeste, como Pernambuco e Ceará.

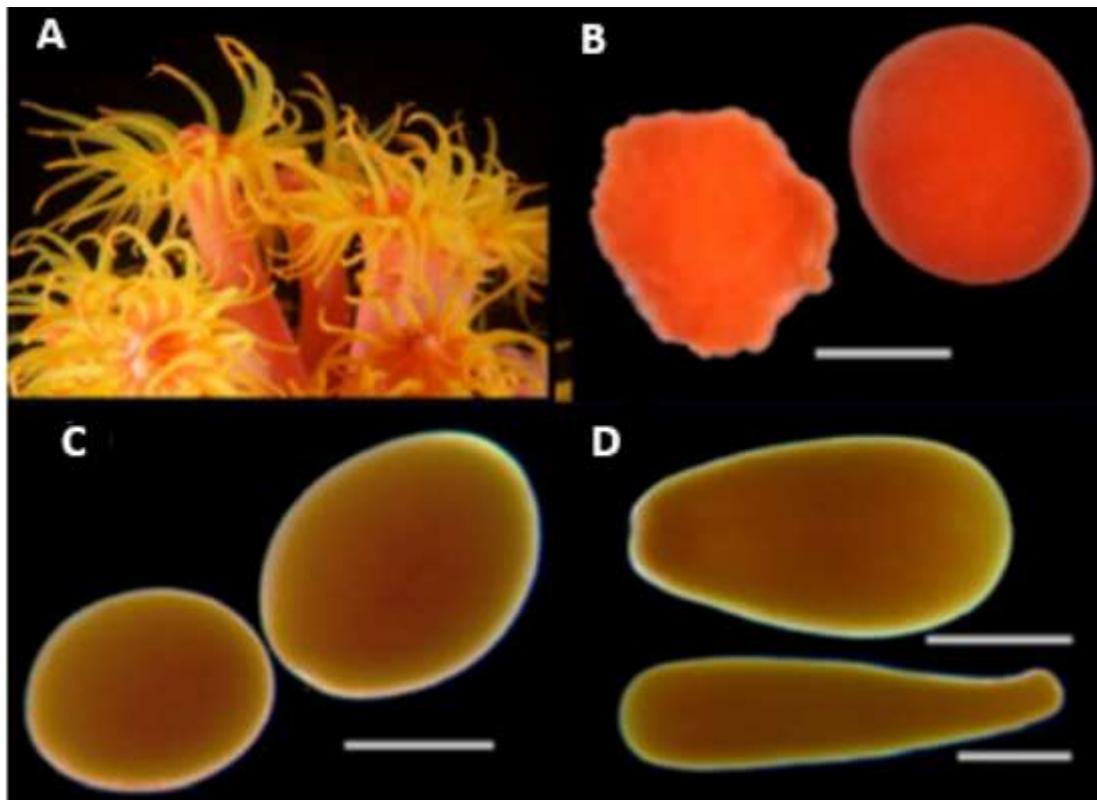
MAS COMO ESSAS ESPÉCIES CONSEGUIRAM SE ESTABELEECER NO BRASIL?

Quando uma espécie consegue ser uma boa competidora por espaço, ela pode exercer influência ao longo de uma área e ter vantagem na competição com outros organismos que não sejam de sua espécie (competição interespecífica). Além disso, uma **maior área de influência** possibilita que a espécie exótica tenha **maior disponibilidade de recursos para crescer e se reproduzir**. A ausência de predadores naturais também intensifica a área de influência desses organismos. Todas essas características podem favorecer a espécie de tal forma que ela se torne invasora no local.

O coral-sol possui características que o torna um excelente competidor por espaço e por recursos. Por exemplo, **não precisa de zooxantelas (microalgas)** para realizar fotossíntese e, por isso, não **branqueiam como os corais** zooxantelados. Além disso, possui **altas taxas de reprodução** (sexuada e assexuada), principalmente em águas quentes, onde o seu metabolismo é acelerado.

A reprodução desse organismo acontece por meio da **dispersão de uma larva pelágica (plânula)** que, devido à capacidade de natação e de dispersão, consegue se estabelecer como pólipos em áreas distantes da sua área de liberação. Além disso, esses organismos produzem **substâncias químicas que impedem o assentamento (estabelecimento da larva em um substrato) das suas larvas próximas da área de liberação (alelopatia)**, obrigando essas larvas a buscarem áreas distantes da influência

desses compostos químicos. Assim, o coral-sol consegue aumentar a sua área de distribuição no Brasil.

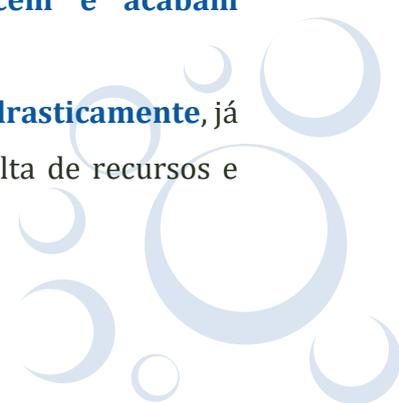


O coral-sol (A) e seus estágios iniciais de desenvolvimento como embrião (B), larva evidenciando seu poro oral (C) e larva madura (D). Fonte: adaptado de Luz et al. (2020) (CC BY 4.0).

QUAIS SÃO OS PREJUÍZOS ECONÔMICOS E ECOLÓGICOS DA INVASÃO DO CORAL-SOL?

Na Bahia, **o coral-sol compete com o coral-cérebro (*Mussismilia braziliensis*)**, que é a espécie mais encontrada nos recifes e **chapeirões de Abrolhos**. Como o primeiro se reproduz e cresce mais rápido, o segundo sucumbe a esse excelente competidor. Assim, as estruturas que conhecemos dos chapeirões nos recifes da Bahia estão ameaçadas. Além disso, **esponjas e algas, que também compõem e formam recifes no Brasil, vão sendo sufocadas pelo coral-sol à medida que estes crescem e acabam homogeneizando os recifes.**

Dessa forma, **a biodiversidade dos recifes brasileiros reduz drasticamente**, já que espécies que antes habitavam ali acabam desaparecendo pela falta de recursos e





condições para se estabelecer. O coral-sol pode transformar [ambientes recifais](#) e afetar negativamente atividades econômicas, como a pesca local e o ecoturismo subaquático.

O QUE PODE SER FEITO PARA CONTROLAR AS POPULAÇÕES DE CORAL-SOL NO BRASIL?

É importante sempre que haja **a união da sociedade, da academia e de instituições públicas e privadas** na luta contra espécies exóticas para a construção de um **plano de ação** adequado à realidade de cada região.

O plano de ação segue protocolos compostos pelo **diagnóstico e monitoramento, onde são conhecidas as características biológicas e ecológicas desses organismos, além de sua distribuição no Brasil**. Depois, são compiladas formas de controle e manejo que já existem, juntamente com projetos desenvolvidos pelo Poder Público e Privado no Brasil:

- **Controle químico**, com substâncias específicas para as espécies e não cumulativas, ou seja, que não se acumulam nos organismos marinhos.
- **Controle físico**, com a remoção mecânica.
- **Controle biológico**, que acontecem por meio da introdução de parasitos específicos da espécie, predadores e/ou melhores competidores. No entanto, esse controle não é tão bem aceito, pois pode introduzir outras espécies exóticas.
- **Financiamento** de pesquisas em Universidades Públicas e Instituições Privadas para desenvolvimento de planos de ações para o manejo do coral-sol em diversas regiões do país e para a sensibilização e educação ambiental em comunidades tradicionais que estão sendo afetadas negativamente pela presença do coral (ex.: Projeto Coral Sol e outros projetos desenvolvidos).





O mergulho é a principal forma de acesso às colônias de coral-sol para sua remoção (Mergulhadores Felinto Perry, Dezembro de 2013) Fonte: Marinha do Brasil/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).

Assim, embora as espécies de coral-sol causem problemas ecológicos e econômicos na costa brasileira, **existem diversas instituições que atuam no controle e manejo dessas espécies em conjunto** para que possamos suprimir essa invasão, principalmente em áreas marinhas protegidas que são centros da biodiversidade marinha brasileira.



Bibliografia

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). **Controle e monitoramento Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-Sol (*Tubastraea* spp.) no Brasil**, 2018. E-book. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/eseetamoios/images/stories/2019-08-02-Plano-Nacional-de-Prevencao-Controle-e-Monitoramento-do-Coral-sol-Tubastraea-spp-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

LUZ, B. L. P et al. Life-history traits of *Tubastraea coccinea*: Reproduction, development, and larval competence. **Ecology and Evolution**, v. 10, p. 6223–6238, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ece3.6346>. Acesso em: 20 jun. 2020.

MIRANDA, R. J. et al. **Coral invasor *Tubastraea* spp. em recifes de corais e substratos artificiais na Baía de Todos os Santos (BA)**. 2012. Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Oceanografia, Associação Brasileira de Oceanografia, 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285839929_Coral_invasor_Tubastraea_spp_em_recifes_de_corais_e_substratos_artificiais_na_Baia_de_Todos_os_Santos_BA. Acesso em: 20 jun. 2020.

OIGMAN-PSZCZOL, S. et al. O controle da invasão do coral-sol no Brasil não é uma causa perdida. **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 1, p. 56-59, 2017. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000100019. Acesso em: 20 jun. 2020.

OLIVEIRA, A. C. B. **O invasor coral sol e mudanças climáticas: efeitos da temperatura na dispersão pelágica e competição interespecífica**. 2012. Tese (Doutorado em Biologia Comparada) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59139/tde-18022020-222423/pt-br.ph>. Acesso em: 20 jun. 2020



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Copépodes: a fauna dominante do plâncton marinho tropical

Por Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 30 de junho 2021

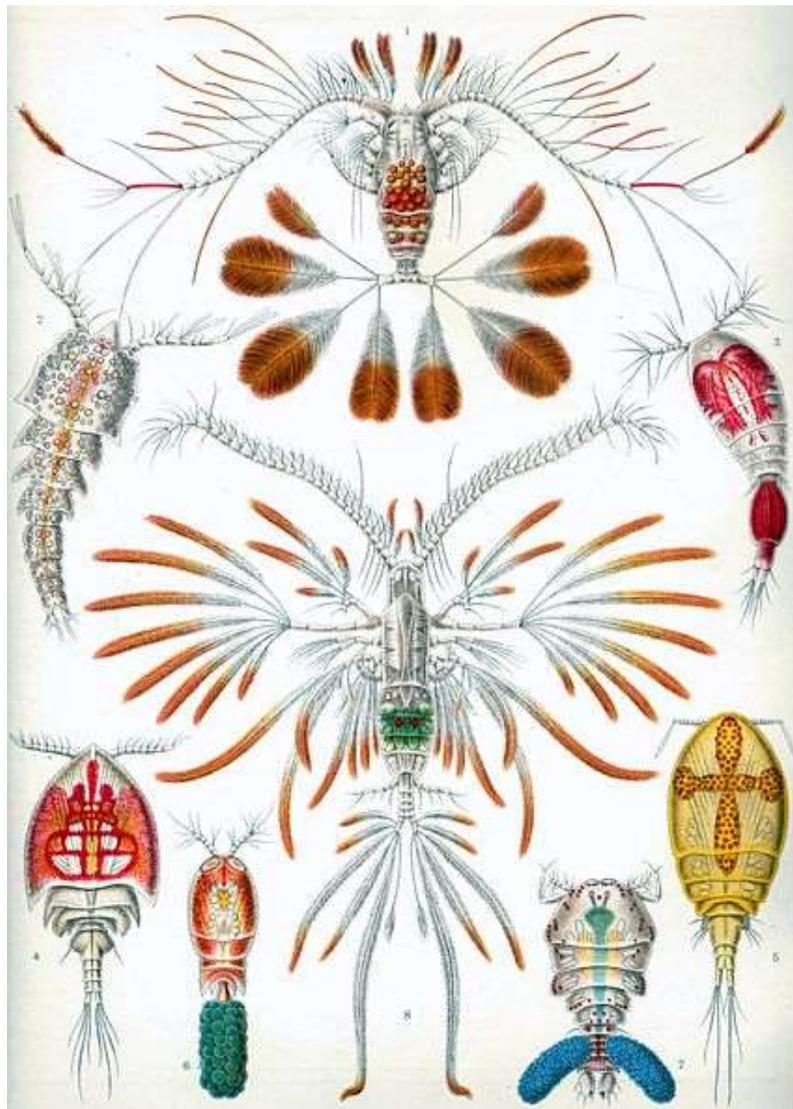


Ilustração de vários copépodes apresentando sua morfologia corporal. As cores foram usadas arbitrariamente. Fonte: Ernst Heinrich Haeckel/Wikimedia Commons (CC0).



O **plâncton** é o nome dado ao **conjunto formado por organismos aquáticos cujas habilidades natatórias são limitadas diante das correntes e outras movimentações de massas de água**. Ele é constituído por organismos como bactérias, algas, invertebrados e até mesmo vertebrados, apresentando organismos com tamanhos desde micrômetros até alguns metros (como águas vivas gigantes). Em termos gerais, **o plâncton pode ser formado por organismos fotossintetizantes ou fitoplâncton**, ou seja, que produzem o próprio alimento, **como também organismos heterotróficos**, que são aqueles que não produzem o próprio alimento como o **zooplâncton**, necessitando de fontes externas para obterem energia.



Alguns organismos encontrados no plâncton, com representantes do fitoplâncton (seres fotossintetizantes) e do zooplâncton (seres heterotróficos). Fonte: Christian Sardet/CNRS/Tara expeditions/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

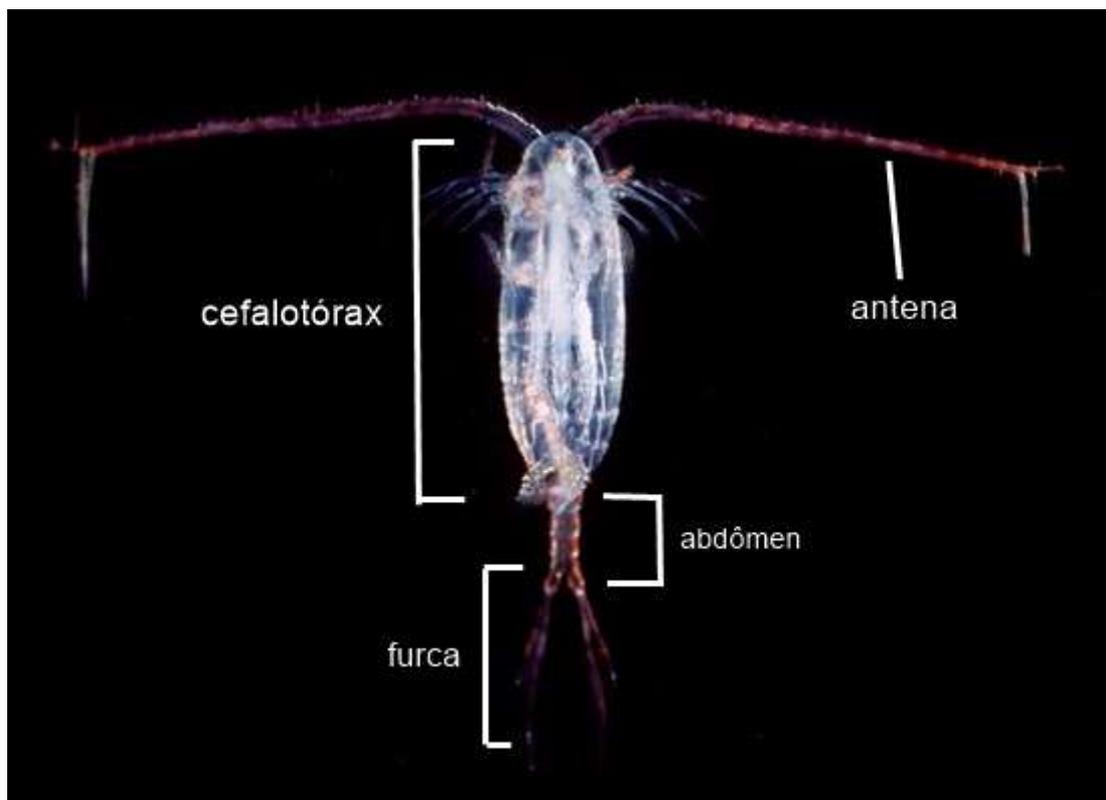
Com relação a questão trófica, existem basicamente dois grupos no plâncton: **o fitoplâncton e o zooplâncton**. O **fitoplâncton faz fotossíntese** e, sendo assim os produtores dos ecossistemas aquáticos, portanto são a base das teias tróficas marinhas. Este grupo é responsável pela produção primária da matéria orgânica de um sistema, que

servirá de alimento aos níveis tróficos seguintes, os consumidores primários. **O zooplâncton, os consumidores primários, por sua vez são o elo entre o fitoplâncton e os organismos maiores**, pois se alimentam dessas plantas/algas marinhas e servem de alimento para peixes e baleias.

Maiores detalhes sobre a classificação do plâncton podem ser conferidos no nosso artigo [O plâncton e sua grande diversidade: como podemos dividi-la e classificá-la?](#)

Ainda no zooplâncton, uma fauna extremamente importante para os sistemas ecológicos marinhos são os **copépodes**, que **são crustáceos encontrados em grandes quantidades na água do mar**, em todos os oceanos, desde ambientes costeiros a ambientes oceânicos, da superfície a ambientes abissais.

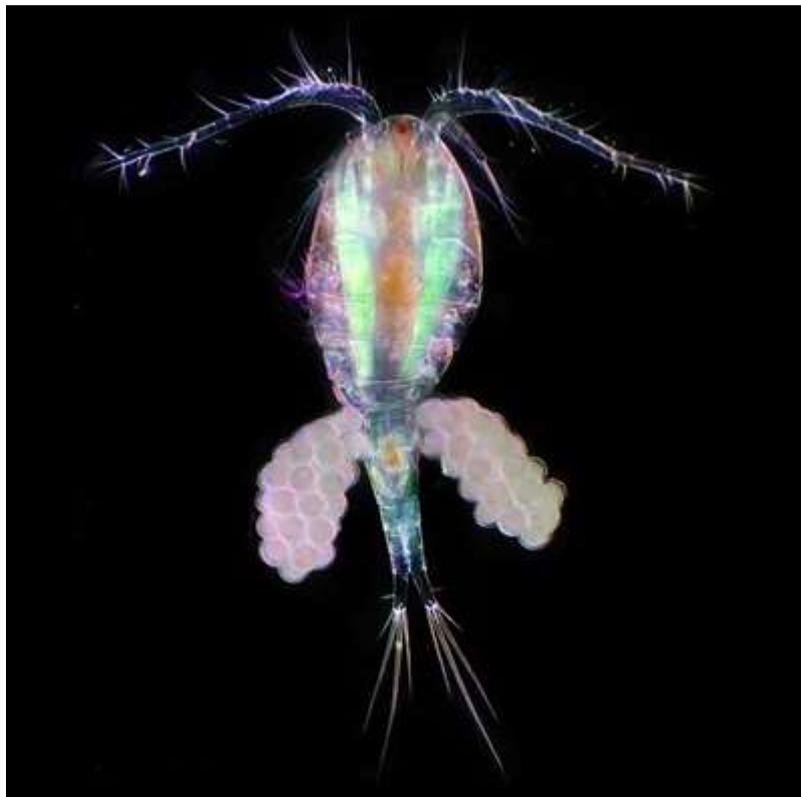
OS COPÉPODES: MORFOLOGIA E BIOLOGIA



Um copépode calanoide, em que podem ser vistas as duas antenas e seu cefalotórax, que é grande em comparação com o abdômen. No final do abdômen pode ser vista a furca, com os ramos caudais. Fonte: Uwe Kils/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

O nome copépode tem sua origem em duas palavras gregas: *kope*, que significa remo, e *podos*, que significa pés, em referência aos apêndices que esses animais possuem. No século passado, pesquisadores estimavam que havia 11.500 espécies de copépodes. Mais recentemente, já existem cerca de 12.500 espécies de copépodes descritas. Embora existam ao todo 10 ordens descritas, os grupos de copépodes mais comuns são Calanoida, Cyclopoida e Harpacticoida.

Os **calanoides** são copépodes que apresentam antenas muito longas e são consumidores primários, ingerindo boa parte da matéria orgânica produzida pelo fitoplâncton. Os **ciclopoides** apresentam antenas moderadamente longas. **A principal característica que diferencia esses dois grupos é o tamanho relativo do abdômen diante do cefalotórax.** Os calanóides apresentam um abdômen mais curto, enquanto os ciclopóides apresentam um abdômen praticamente do mesmo tamanho que o cefalotórax. Os **harpacticoides**, por outro lado, apresentam um corpo vermiforme, com antenas e antênulas muito curtas.



Copépode ciclopóide fêmea com suas duas antenas moderadamente grandes, cefalotórax praticamente do mesmo tamanho que o abdômen e dois sacos ovíferos. Fonte: Andrei Savitsky/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).



Essa fauna planctônica se locomove utilizando os apêndices torácicos que, em alguns indivíduos adaptados à vida planctônica, **apresentam muitas cerdas, o que lhes permite flutuar**. Eles apresentam uma variedade de hábitos alimentares, podendo ser herbívoros, carnívoros, detritívoros e até onívoros. **Para capturar o alimento, alguns formam um pequeno fluxo de água ao redor do corpo, direcionando seu item alimentar para a boca**. Apêndices como mandíbulas, maxilas e maxílulas auxiliam nesse processo. Alguns copépodes, inclusive, podem degradar o óleo, tornando-se importantes em desastres com derramamento de óleo.



Um náuplio de copépode, estágio larval de seu desenvolvimento, mostrando seus três pares de apêndices. As bolhinhas no dorso do náuplio são bolhas de lipídios. Fonte: NOAA Great Lakes Environmental Research Laboratory/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).

Os copépodes reproduzem-se sexuadamente, onde o macho deposita o espermatóforo no poro copulatório da fêmea. A fecundação é, portanto, interna. **O macho e a fêmea se dispõem ventralmente e ele a agarra** com sua **antena geniculada**, como também com sua pata IV ou V, dependendo do grupo de copépode, a fim de depositar o espermatóforo na fêmea. Então, a fêmea produz sacos ovígeros, onde estão os náuplios.

Os copépodes apresentam dois tipos de estágios de desenvolvimento, que são os [6 estágios naupliares](#) e os 6 estágios de copepoditos.

IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DOS COPÉPODES



O tubarão-baleia, o maior tubarão existente, é uma espécie planctívora, ou seja, se alimenta de plâncton. Fonte: ZacWolf/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.5).

Os copépodes são extremamente importantes para os sistemas marinhos. **Eles servem de elo entre os produtores e os organismos menores e maiores**, como peixes planctívoros e baleias. Um exemplo de organismo essencialmente planctívoro é o [tubarão-baleia](#), o maior tubarão existente no planeta. **Os copépodes servem também de alimento para uma gama de invertebrados, sejam eles pelágicos ou bentônicos.**

Existem corais que se alimentam de copépodes como itens alternativos às zooxantelas, presentes em seus tecidos. Assim, o plâncton pode ser um fator essencial para os ambientes recifais, que apresentam uma rica biodiversidade e também uma grande abundância de formas vivas.



Esses crustáceos dominam nas amostras de plâncton marinho, podendo alcançar **95% de abundância**. Cientistas afirmam que a variedade de hábitos alimentares desses organismos permite que eles alcancem grandes abundâncias nos ambientes marinhos.

Além do fitoplâncton, **outros itens alimentares podem ser consumidos pelos copépodes, como os ciliados do plâncton e a neve marinha**. Tais ciliados fazem parte do que chamamos alça microbiana, em que os microrganismos reutilizam a matéria orgânica disponível na coluna de água, que seria perdida para outros ambientes, como os bentônicos, servindo de alimento para os próprios copépodes planctônicos ao consumirem os ciliados. Isso é uma alternativa à teia trófica clássica (fitoplâncton-copéode-peixe).

Boa parte da biomassa do zooplâncton pode ser, quase na totalidade, representada por esses crustáceos. A biomassa é a quantidade de matéria orgânica presente no organismo vivo. Ela serve como uma das estimativas da quantidade de energia presente no sistema. Assim, devido sua grande abundância, **os copépodes, podem representar a biomassa de praticamente toda a comunidade do zooplâncton nos sistemas biológicos**.

Conhecer esses animais é extremamente importante para a conservação dos nossos ecossistemas marinhos. Eles apresentam uma grande contribuição para a manutenção desses ambientes, devido ao seu elo trófico e sua grande abundância.





Bibliografia

BRADFORD-GRIEVE, J. M. et al. Copepoda, p. 869-874. In: BOLTOVSKOY, D. **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers. 1999. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/281628333_South_Atlantic_Zooplankton. Acesso em 21 fev. 2021

BRUSCA, R. C. et al. Capítulo 21: Filo Arthropoda: Crustacea, caranguejos, camarões e afins; p. 1060-1061, 1068. In: BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. Guanabara Koogan, ed. 3, Rio de Janeiro. 2018.

MAUCLINE, J. et al. Advances in Marine Biology: The Biology of Calanoid Copepods. **Academic Press**, v. 33, ed.1, p. 1-5. 1998.

SUTHERS, I. M.; RISSIK, D. Plankton: A Guide to their ecology and monitoring for water quality. **Csiro Publishing**, v. 1, ed. 1, p.1-2. 2009.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)





Ecologia Marinha

Adaptações dos animais aquáticos à vida nos estuários e manguezais

Por Lucas Garcia Martins, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de outubro de 2021

Estuários e manguezais são ambientes conhecidos pelo **encontro de águas do mar e dos rios**, onde a dinâmica das marés modifica diariamente os parâmetros físicos e químicos da água, ou seja, a temperatura, a salinidade, a matéria orgânica, entre outros fatores. São **áreas muito produtivas**, mas também consideradas áreas de **condições ambientais extremas** para os organismos, devido às **constantes mudanças**. Contudo, se são tão extremas, como os animais aquáticos conseguem sobreviver tão bem nessas condições?



Estuário de Curuçá, Norte do Pará. Fonte: © 2020 Lucas Garcia Martins.



Tenhamos em mente que a água é um meio líquido e, nela, vários **elementos químicos estão dissolvidos**, como o cloreto de sódio, magnésio, potássio, fósforo, carbono, hidrogênio e outros. As concentrações destes elementos dão características à água, por isso existem águas mais ácidas, mais alcalinas, com mais ou menos oxigênio e lugares mais ou menos salinos. **Estes elementos são chamados de íons**, que também existem dentro e fora dos animais, sendo necessário haver um equilíbrio entre eles para garantir o funcionamento **metabólico** do organismo. Mas esse equilíbrio ocorre de **forma diferenciada para cada grupo de animais**. Vamos lhes contar agora dos principais grupos animais que habitam essas áreas de transição de mar e rios!

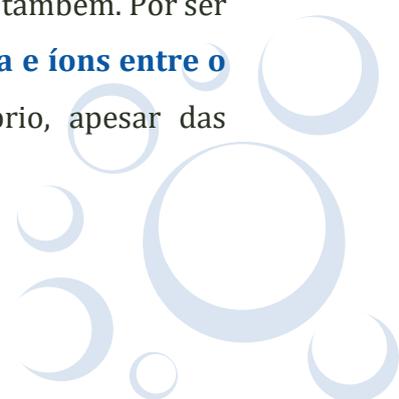
CRUSTÁCEOS DECÁPODES

Crustáceos são **animais invertebrados** que fazem parte do filo Arthropoda. Decápodes são, como o nome sugere, animais que **possuem dez pernas**, e incluem os camarões, caranguejos, siris e lagostas. Eles obtiveram um sucesso evolutivo tão grande que existem **representantes marinhos, dulcícolas** (animais de água doce), **terrestres** e, aqueles que **vivem nas áreas de transição de ambientes marinhos e dulcícolas** - estes são os que nos interessam aqui.

Nos estuários e manguezais, os **principais decápodes são os caranguejos, siris, lagostins e alguns camarões**. Para que suportem as variações salinas constantes, possuem um sistema de **osmorregulação bem desenvolvido**, mas o que é osmorregulação? É a **capacidade que os organismos possuem de manter quase constantes as concentrações iônicas internas em resposta às variações externas**.

Evolutivamente eles desenvolveram estruturas chamadas **glândulas antenais**, que ficam na base das antenas, no caso de camarões e lagostins, ou pedúnculos oculares, no caso de siris e caranguejos, que **controlam a pressão interna dos fluidos do animal**. Em síntese, conseguem controlar a quantidade de água que entra e sai de seu corpo.

Os crustáceos também possuem um **exoesqueleto**, que é composto de carbonato de cálcio e **quitina - proteína impermeável** que compõe nossas unhas também. Por ser impermeável, esse exoesqueleto também **limita muito a troca de água e íons entre o organismo e o meio aquático**, assim eles mantêm-se em equilíbrio, apesar das condições externas.





Caranguejo vermelho do mangue, *Neosarmatium meinerti* (de Man, 1887), em manguezal do Sul da África. Fonte: Charles J Sharp/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

MOLUSCOS BIVALVES E GASTRÓPODES

O Filo Mollusca inclui **animais de corpo mole** e, dentre eles, os **bivalves e gastrópodes** são alguns dos que secretam uma concha de carbonato de cálcio para proteger seu corpo contra predadores. **Os bivalves correspondem às ostras** e seu nome deriva do fato de abrirem e fecharem suas duas valvas. Muitos **gastrópodes aquáticos** possuem uma estrutura chamada **opérculo, na abertura da concha única**, que também pode ser usado para diminuir seu contato com a água, deixando seu corpo mole total ou parcialmente isolado do meio externo.

Diferente dos crustáceos, os moluscos não são osmorreguladores, mas sim **osmoconformantes**, ou seja, **não controlam as concentrações iônicas de seu sangue**, então as variações externas influenciam diretamente na concentração de íons no interior do animal. Como eles conseguem, então, viver nesses ambientes? É bem simples, quando a salinidade começa a cair, para evitar entrada excessiva de água em seu corpo, **os animais se isolam fechando suas conchas, no caso dos bivalves, e no dos gastrópodes, utilizando seu opérculo.**



Molusco gastrópode que habita os sedimentos dos manguezais, o *Terebralia palustris* (Linnaeus, 1767). Do inglês, mud creeper, traduzindo para o português, "rastejador da lama". Seu canal sifonal está à mostra para observador. Fonte: Christoph Kühne/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).

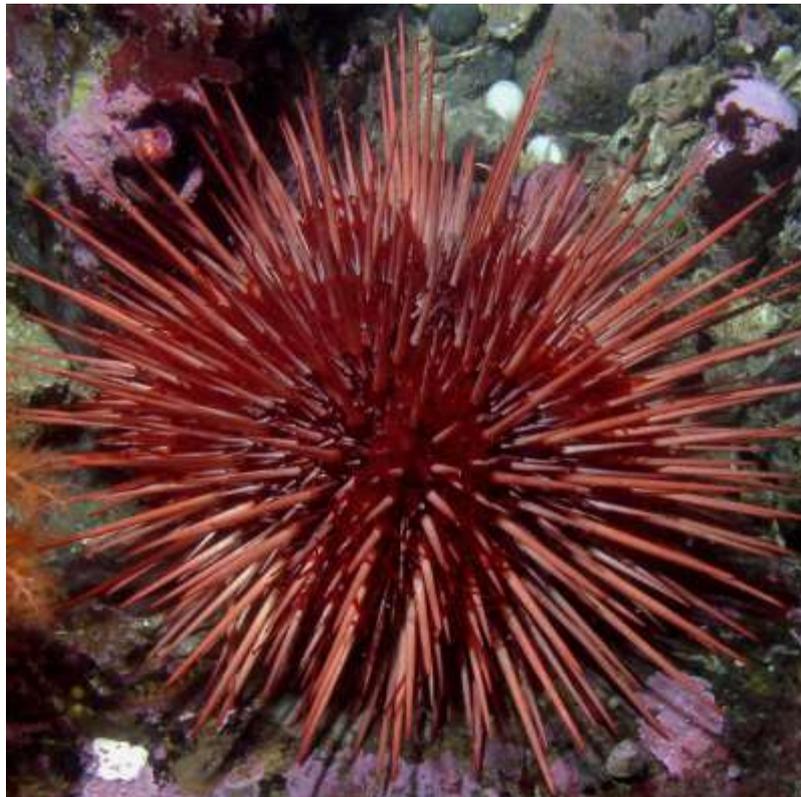
EQUINODERMOS

O filo Echinodermata engloba animais como: estrelas-do-mar, ouriços e bolachas-da-praia, além de outros, como os pepinos-do-mar, os lírios e margaridas-do-mar. **São animais exclusivamente marinhos** e, sobretudo, estrelas-do-mar e ouriços são **predadores de topo** entre os [animais bentônicos](#).

Nos estuários, são a **menor parcela de invertebrados**, devido a sua fisiologia. São animais chamados **isomóticos**, pois seus **fluidos internos possuem as mesmas concentrações de íons que a água do mar**. No entanto, por esse mesmo motivo, são poucas as espécies que vivem nos estuários. Elas são representadas nesse ecossistema principalmente pelos **ouriços e algumas estrelas-do-mar que vivem nas porções de maior salinidade do estuário**.

Essas áreas mais salinas também sofrem variações, e esses animais equilibram os íons internos e externos, ou seja, osmorregulam pela **excreção de compostos nitrogenados por difusão**. A difusão é o nome do que falamos durante esse artigo várias

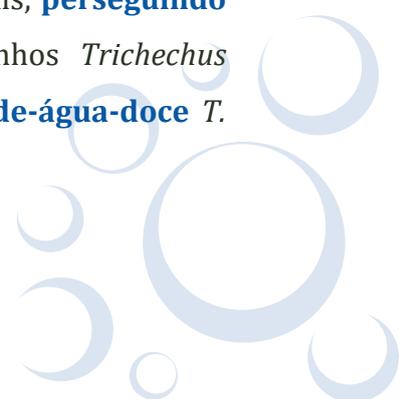
vezes, a **passagem de água com íons de um meio para outro**. Mas no caso dos equinodermos, eles **eliminam os excessos de íons com ligação ao nitrogênio em áreas na superfície de seu corpo que possuem a pele mais fina**. Este mecanismo é o que lhes permite viver no estuário.



Ouriço-vermelho *Mesocentrotus franciscanus* (A. Agassiz, 1863) sobre substrato rochoso, um dos principais grupos de equinodermos encontrados nos estuários. Fonte: Kirt L. Onthank/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Algumas espécies muito carismáticas entram nos estuários, como os **botos do gênero *Sotalia***: o tucuxi, *S. fluviatilis* (Gervais e Deville, 1853), que vivem em água doce mas chegam ao estuário para se **alimentar**, e os botos-cinza *S. guianensis* (Van Bénédén, 1864), que são costeiros mas também adentram estuários e manguezais, **perseguindo cardumes de peixes**. Acrescentamos também os peixes-boi-marinhos *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), *T. senegalensis* Link, 1795 e o **peixe-boi-de-água-doce** *T.*

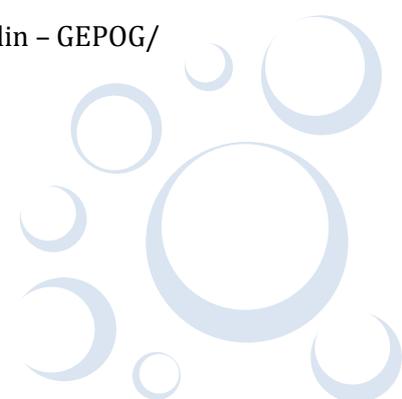


inunguis (Natterer, 1883), que chegam nessas áreas para se **reproduzir, se alimentar e proteger seus filhotes**.

E como eles conseguem adentrar nos ambientes suportando a salinidade? A resposta está na **excreção**. Esses animais não bebem água diretamente do mar, **eles adquirem água na alimentação**, mas mesmo durante a alimentação **acabam engolindo** também água salgada. Por isso eles possuem **rins muito mais eficientes que os de mamíferos terrestres**, com muito mais estruturas chamadas **glomérulos, responsáveis pela excreção de sais e amônia**. Portanto, esses animais **excretam urina com pouca água, mas muito concentrada de sais e amônia**, o que garante seu equilíbrio iônico com a água salgada e salobra.



Dois botos tucuxi registrados na Guiana Francesa. Fonte: Amandine Bordin – GEPOG/NGC/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).





Os ambientes aquáticos são muito heterogêneos em todo o planeta e podemos perceber que, evolutivamente, essas características diferenciam os animais que vivem nesses ambientes. Essas adaptações permitem que animais transitem entre as mais adversas condições. Toda forma de vida possui sistemas de excreção e osmorregulação distintos, além da adaptação de seus aparatos bioquímicos e celulares, até mesmo a composição de seus tecidos e corpo é variável.





Bibliografia

BARNES, R. D. et al. Os crustáceos. In: BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Editora Roca, 1990. cap. 14, p. 713 - 862. ISBN 0030567475.

BARNES, R. D. et al. Os equinodermos. In: BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Editora Roca, 1990. cap. 19, p. 1001 - 1100. ISBN 0030567475.

BARNES, R. D. et al. Os moluscos. In: BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Editora Roca, 1990. cap. 10, p. 339 - 496. ISBN 0030567475.

CASTRO, P. Estuários - Onde os rios encontram o mar. In: CASTRO, P. **Biologia Marinha**. 8. ed. São Paulo: AMGH Editora LTDA, 2012. cap. 12, p. 268 - 286. ISBN 9788580551020.

FLORES, P. A. C. et al. Tucuxi and Guiana Dolphin: *Sotalia fluviatilis* and *S. guianensis*. In: BARNES, R. D. et al. **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2. ed. United States of America: Academic Press, 2009. cap. T, p. 1188 - 1191. ISBN 978-0-12-373553-9.

LIEB, B.; GEBAUER, W.; GATSOGIANNIS, C. et al. Molluscan mega-hemocyanin: an ancient oxygen carrier tuned by a ~550 kDa polypeptide. *Front Zool* 7, 14 (2010). <https://doi.org/10.1186/1742-9994-7-14>. Disponível em: <https://frontiersinzooology.biomedcentral.com/articles/10.1186/1742-9994-7-14...> Acesso em: 14/06/2020.

NIELSEN, K. S. Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente. **Com. Imp. Ltda**, p. 611, 2002.

REZENDE, C. E. et al. Ecologia e Biogeoquímica de Manguezais. In: CRESPO-PEREIRA, R. **Biologia Marinha**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2009. cap. 15, p. 361 - 382. ISBN 9788571932135.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



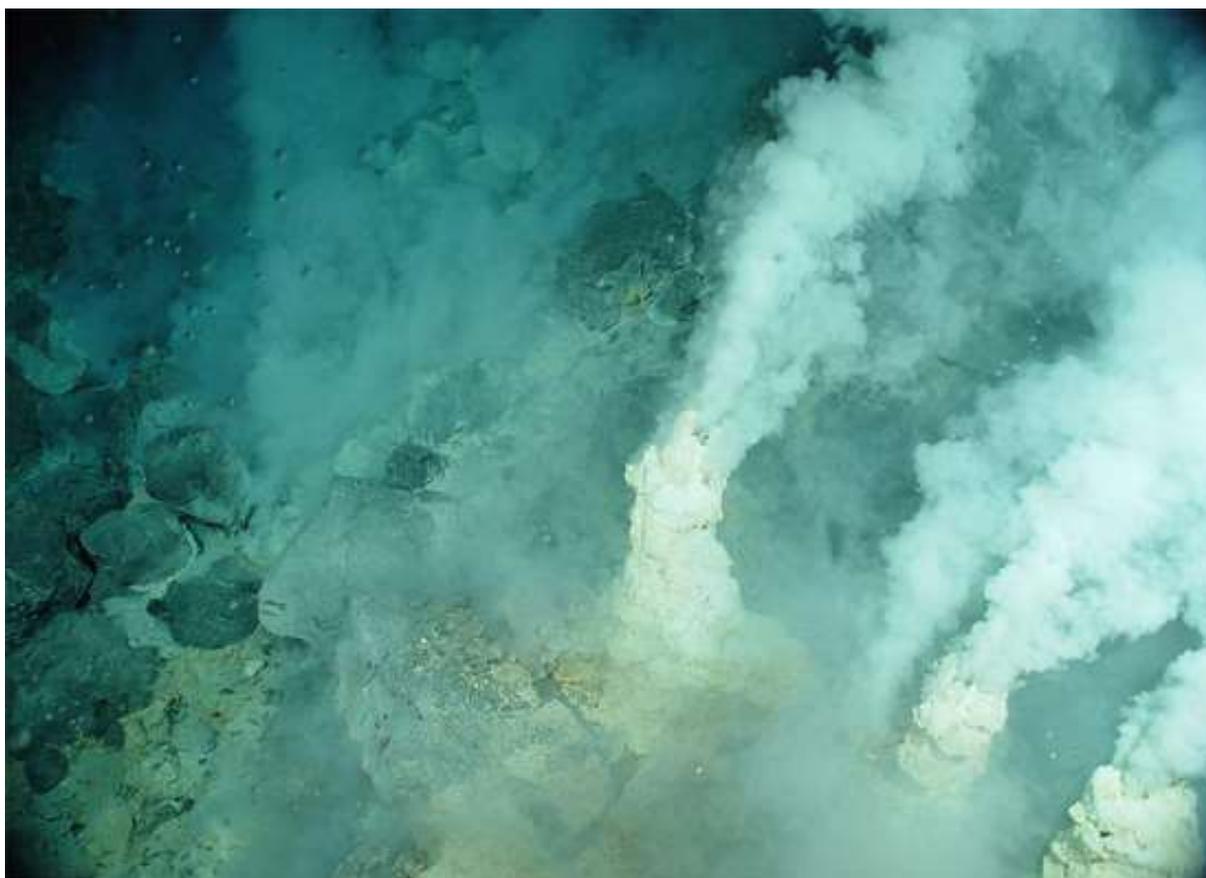
[@ProjetoBioicos](#)



Comunidades de chaminés submarinas

Por João Antonio C. Veloso, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas

Publicado on-line em 15 de dezembro de 2021



Chaminés submarinas brancas vistas de cima. Fonte: NOAA/Flickr (CC BY 2.0).

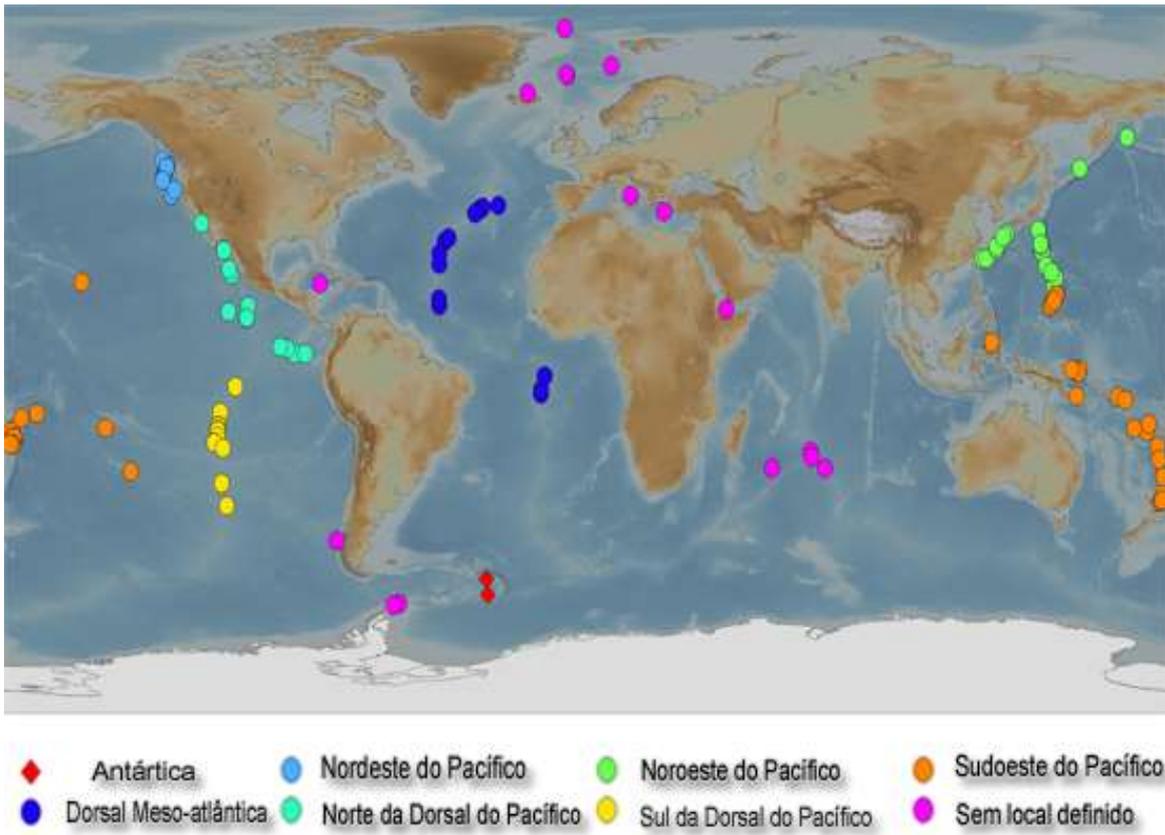
As fontes hidrotermais, fumarolas ou chaminés submarinas são como um intenso fluxo de fluido, semelhante a fumaça de uma chaminé, saindo de fissuras ao longo do assoalho oceânico. Essas fontes provêm de atividade vulcânica ativa, ou seja, com magma que jorra do manto terrestre para o fundo dos oceanos e resfria em forma de basalto, formando grandes montanhas submarinas.

O que sai dessas montanhas submarinas é a própria água do mar, com altas temperaturas e carregando elementos da crosta oceânica logo após adentrá-la. Esses elementos precipitam em contato com a água do mar fria, dando uma coloração negra

(ferro e enxofre precipitados) ou cinza (bário, cálcio e sílica precipitados) para as chaminés submarinas.

AMBIENTE DAS FUMAROLAS

As chaminés submarinas sustentam uma grande biodiversidade. Contudo, **o ambiente hidrotermal apresenta características particulares** como alta temperatura, baixa concentração de oxigênio, alta acidez e alta concentração de metais pesados, dentre outras. **Essas características tornam este habitat desfavorável para a maioria dos animais do fundo do mar** e fazem com que muitos animais sejam endêmicos nesses habitats, ou seja, não vivem em nenhum outro local.



Localização das fontes hidrotermais. Fonte: adaptado de Steven L. Chown/Plos Biology (CC BY 4.0).





Entre os seres vivos que vivem no habitat de uma fumarola, **as bactérias quimiossintetizantes** (que têm a capacidade de produzir matéria orgânica sem usar a luz solar ou fazer fotossíntese) **que oxidam o enxofre** (retiram energia do sulfeto para a sobrevivência) **e as que se alimentam de metano** (metanotróficas) **são os principais produtores primários dessas regiões**, apresentando-se principalmente em três formas:

- suspensas na coluna d'água;
- em um tapete bacteriano em superfícies duras (tubos, conchas, lava basáltica resfriada, etc.);
- em uma relação **simbiótica** dentro dos tecidos dos animais.

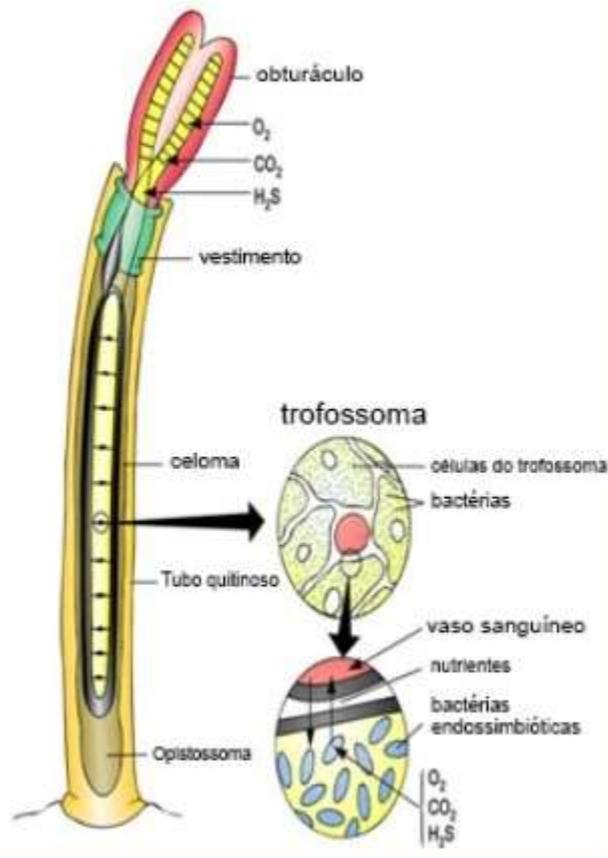
Além dos produtores quimiossintetizantes, os grupos de animais dominantes no ecossistema das fontes hidrotermais são de **moluscos, artrópodes e poliquetas, abrangendo cerca de 36%, 34% e 18% de todos os animais das chaminés**, respectivamente. Esses grupos são capazes de se adequar às características extremas no ambiente, já que encontram proteção em conchas ou tubos contra a intensa precipitação contínua de partículas das fontes hidrotermais.

Por outro lado, apesar dos grupos dominantes, **as comunidades das fontes hidrotermais do Oceano Atlântico diferem nitidamente das do Oceano Pacífico**. Nas fontes do Atlântico, os táxons predominantes não são de poliquetas, como as do Pacífico, mas de camarões que consomem bactérias simbióticas filamentosas que crescem em seu aparelho bucal e na superfície interna de suas carapaças.

POLIQUETAS

Entre os poliquetas, os representantes tubícolas (vivem em tubos) da espécie *Riftia pachyptila* são animais endêmicos do ambiente hidrotermal.



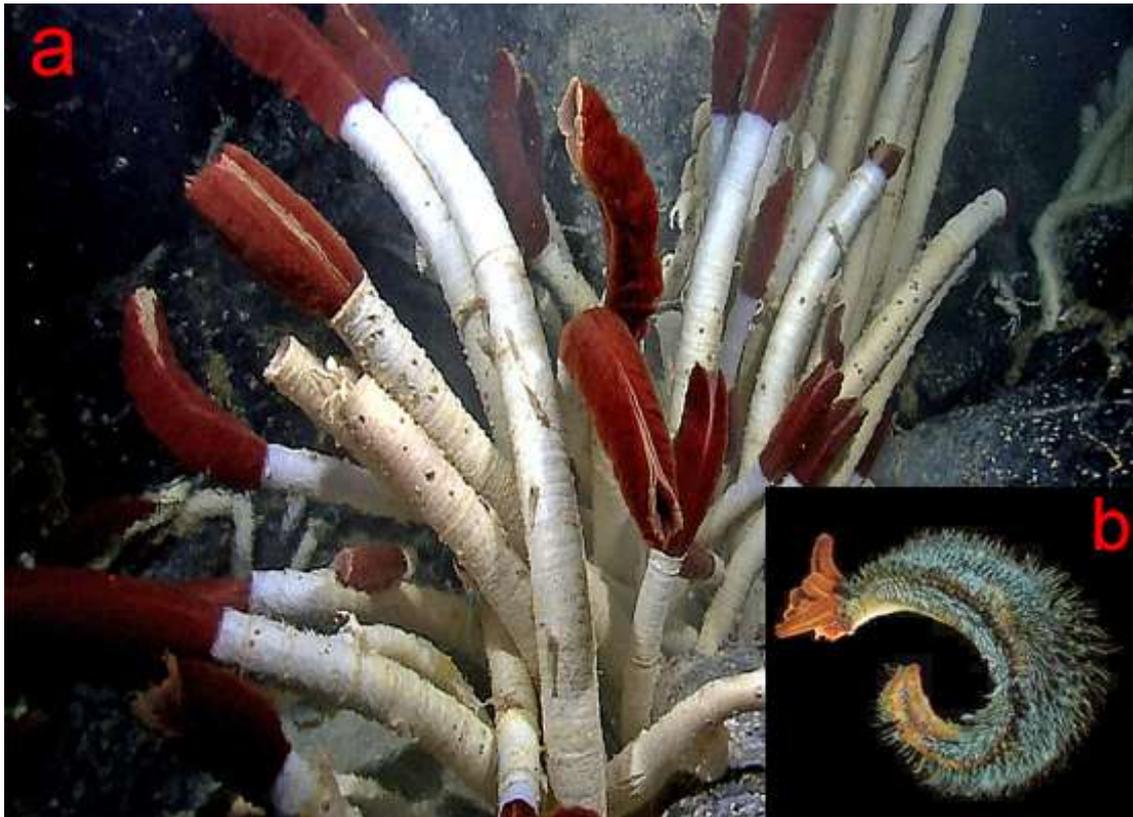


Esquema das estruturas morfológicas de um poliqueta tubícola *Riftia pachyptila*. Fonte: adaptado de Alf Hakon Hoel/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Os poliquetas tubícolas adultos dessa espécie não possuem trato digestivo e vivem em uma simbiose obrigatória com bactérias oxidantes de sulfeto que se localizam em um órgão chamado trofossoma, ocupando a maior parte do corpo do poliqueta (3,7 bilhões de células bacterianas por 1 g de tecido de trofossoma).

O animal vive dentro de um tubo, expondo apenas um tentáculo vermelho (obturáculo) utilizado para captar oxigênio (O_2), sulfeto de hidrogênio (H_2S) e dióxido de carbono (CO_2). Essas substâncias são transportadas pelo sistema sanguíneo para as bactérias no trofossoma que, enquanto são alimentadas, produzem matéria orgânica para alimentar o poliqueta, promovendo uma forma de nutrição chamada simbiotrófica.



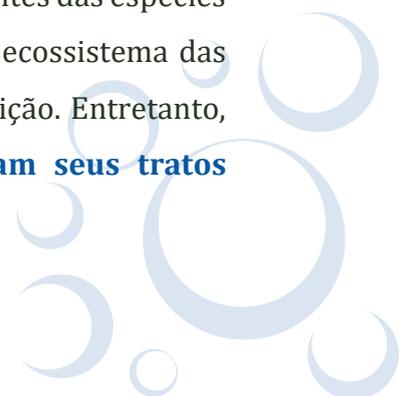


Dois poliquetas endêmicos do ambiente hidrotermal, (a) *Riftia pachyptila* e (b) *Alvinella pompejana*. Fonte: adaptado de NOAA/Wikimedia Commons (CC0) e University of Delaware College of Marine Studies/Wikimedia Commons (CC0).

Outro poliqueta frequente das fumarolas é o verme-de-pompeia, *Alvinella pompejana*. Esses animais vivem nas paredes das chaminés negras e podem tolerar uma temperatura de mais de 40 °C, alimentando-se de tapete bacteriano. Vale mencionar que muitos organismos pertencentes ao ecossistema das fontes hidrotermais não suportam uma condição de temperatura superior a 15–20 °C.

FILTRADORES

No grupo dos filtradores há um grande número de moluscos gigantes das espécies *Turneroconcha magnifica* e *Bathymodiolus thermophilus* residentes do ecossistema das chaminés submarinas, caracterizados pelo modo simbiotrófico de nutrição. Entretanto, **diferentemente dos poliquetas tubícolas, os moluscos preservam seus tratos**



digestivos, podendo destinar parte de sua nutrição por filtração de partículas suspensas na água marinha, enquanto bactérias oxidantes de sulfeto e metanotróficas são localizadas em suas brânquias hipertrofiadas.



Molusco *Turneroconcha magnifica* no sedimento ao redor de uma fumarola. Fonte: NOAA/Flickr (CC BY 2.0).

Além disso, os moluscos utilizam seus pés longos para absorver o fluido hidrotérmico de rachaduras ou fissuras profundas na lava basáltica, enquanto os poliquetas *Riftia pachytila* usam apenas compostos dissolvidos na água ao redor. Portanto, os poliquetas estão mais associados às chaminés negras quentes, enquanto os bivalves podem se estabelecer em chaminés brancas resfriadas.



ANIMAIS NÃO ENDÊMICOS

Algumas formas de vida não especializadas presentes nas fontes hidrotermais chegam a este ambiente atraídas pela abundância de outros organismos. Entre elas, alguns filtradores, como vários corais, estrelas-do-mar, esponjas e anêmonas-do-mar, que se alimentam principalmente de partículas orgânicas que são concentradas em zonas de convecção formadas pela constante mudança de temperatura nas águas pela atividade hidrotermal.

Muitos carnívoros e necrófagos também são atraídos pela quantidade de animais do ambiente hidrotermal, como os crustáceos, que são especialmente numerosos e frequentemente representados pelas lagostas achatadas da família Galatheidae, que vivem ao redor das chaminés. A maioria desses animais constituem espécies comuns de fundo, mas formam aglomerações ao redor das fontes. **Com boa visibilidade, esses animais servem como um indicador de fonte hidrotermal para pilotos e observadores de submarinos em alto mar.** Os moluscos cefalópodes também são carnívoros comuns nas comunidades do leste do Pacífico.



Moluscos gigantes da espécie *Bathymodiolus thermophilus* sendo frequentados por camarões e caranguejos Fonte: NOAA/Flickr (CC BY 2.0).





Podemos perceber, portanto, que as fontes hidrotermais são ambientes ecologicamente importantes para os oceanos, por apresentarem um grande estoque de produtores primários quimiossintetizantes que sustentam uma cadeia trófica extensa e rara de oceano profundo, com vários organismos e com muitos representantes dependentes do ambiente hidrotermal devido à especialização corporal.





Bibliografia

DEMINA, L. L. **Trace Metal Biogeochemistry and Ecology of Deep-Sea Hydrothermal Vent Systems**. Switzerland: Springer, 2016. 77p.

PARSON, L. M. **Hydrothermal Vents and Processes**. Londres: The Geological Society, 1995. 65p.

TUREKIAN, K. K. **Marine Chemistry and Geochemistry**. 2. ed. Itália: Elsevier, 2010. 385p.

WOLFF, T. Composition and endemism of the deep-sea hydrothermal vent fauna. **Cahiers de Biologie Marine**, [S. l.], v. 46, p. 97-104, 2005.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)

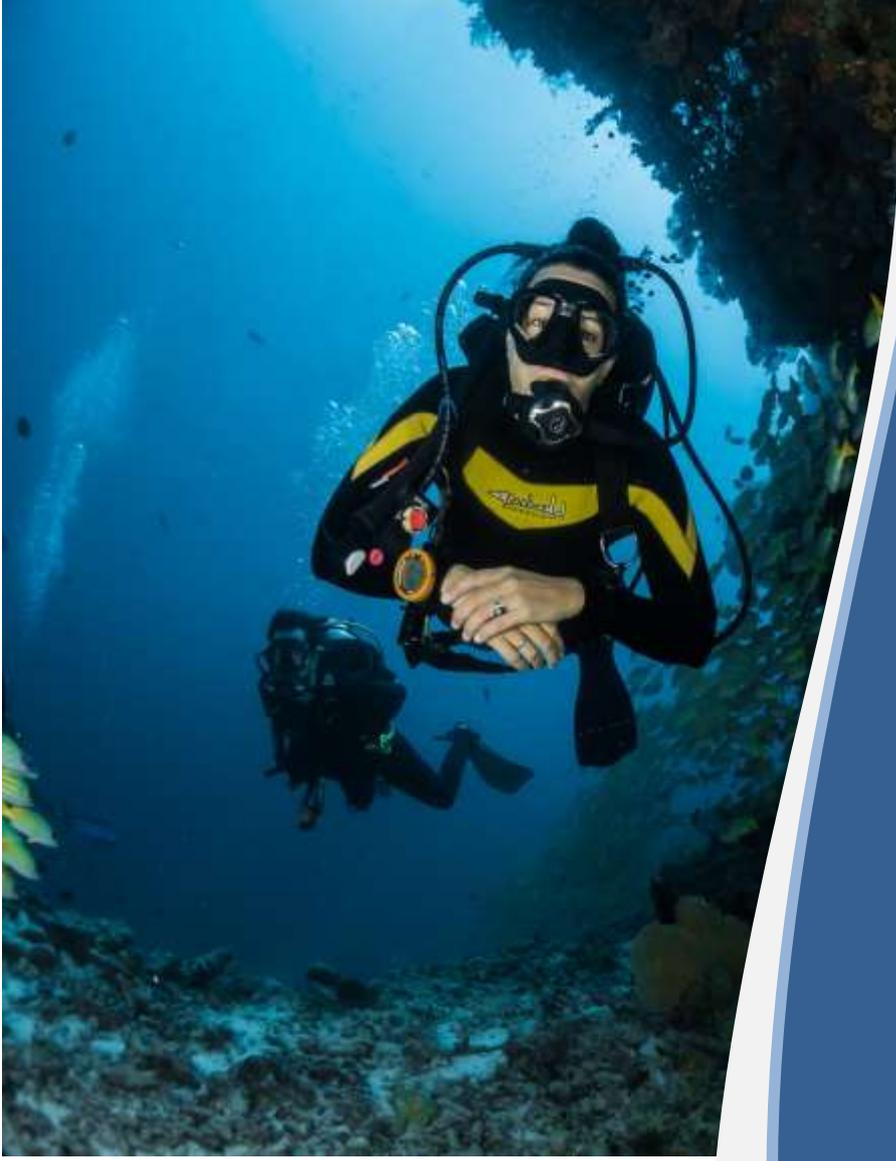


[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)

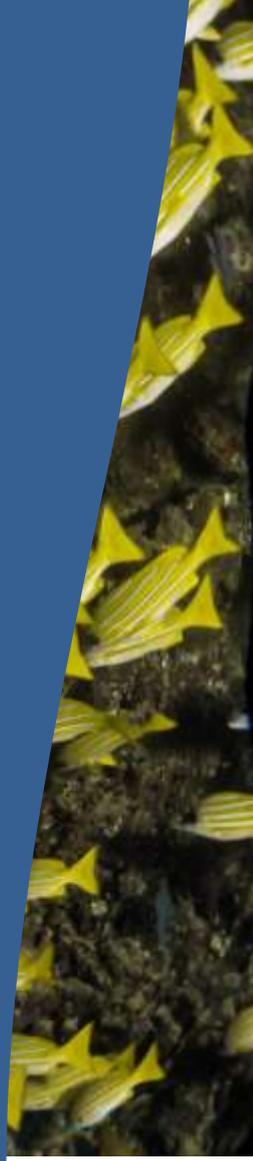


[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)





Curiosidades



O valor da natureza: valoração ambiental

Por Fernanda Cabral Jeronimo, Nicholas Negreiros, Raphaela A. Duarte Silveira, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 10 de junho de 2021



Você sabia que é possível atribuir um valor econômico a um recurso ambiental? Fonte: © 2021 Fernanda Cabral.

O QUE É VALORAÇÃO AMBIENTAL?

A valoração ambiental é responsável por atribuir um valor econômico a um recurso natural de forma a monetizar os serviços ambientais. Na literatura, a primeira hipótese do quanto valia um recurso ambiental foi apresentada em 1947 por Ciriacy-Wantrup, em um artigo intitulado "*Capital Returns from Soil-Conservation Practices*"



(Retorno de capital nas práticas de conservação de solos), que listou os benefícios resultantes da contenção da erosão dos solos.

Estudos que envolvem a valoração ambiental **buscam estimar e monetizar os serviços que os ecossistemas proporcionam para nós**, seres humanos, muitas vezes **comparando-os com outros já disponíveis na economia**, como serviços de bem-estar, recreativo, cultural, entre muitos outros. Essa estimativa pode ser feita, inclusive, baseando-se na disponibilidade do recurso, o quanto ele é utilizado e o quanto ele influencia na sociedade.

COMO O VALOR DE UM RECURSO AMBIENTAL É DEFINIDO?

Valorar um recurso ambiental é um processo complexo que inclui muitas vertentes a serem consideradas. Um exemplo importante a ser levado em conta são os **serviços ecossistêmicos**. Esses serviços são benefícios fornecidos à sociedade, resultantes do próprio funcionamento do ecossistema, como a regulação do clima, controle de erosão do solo, regulação de água, oferta de matéria-prima, polinização, entre outros que possuem imenso valor para o coletivo.



Muitas populações dependem diretamente dos oceanos, que são utilizados para o transporte e são fontes de alimento e lazer. Fonte: chanwity/Pixabay.



Além disso, **é importante haver um conhecimento prévio** sobre o recurso a ser valorado. Onde está localizado? Quais são suas funções ambientais? O quão melhor ou pior estará a sociedade diante da diminuição ou aumento dos serviços ambientais fornecidos por tal recurso? Saber as respostas para estas perguntas é decisivo para determinar o valor econômico de um recurso natural.

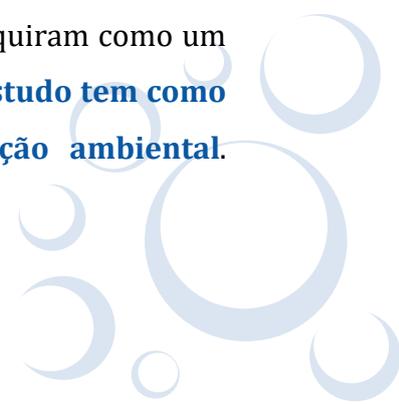
Existem vários métodos que podem ser aplicados em um estudo de valoração ambiental, dependendo do recurso analisado, como:

- **Valor de opção:** o método demonstra economicamente como a preservação do recurso ambiental impacta positivamente o coletivo. Por exemplo, preservar as árvores garante sombra, abrigo, alimento e regulação de chuvas.
- **Valor de uso direto:** esse método de estudo lista os benefícios econômicos do uso direto do recurso, como a extração, a coleta e o turismo.
- **Valor de uso indireto:** é o valor atribuído meramente à presença do recurso na natureza ou suas funções ambientais, como [a captura de carbono](#) pelos oceanos.
- **Valor de existência:** neste caso, o valor pode depender da visão cultural ou moral atribuída ao recurso, seja ele utilizado no presente ou não. Basicamente, este método quantifica um valor de não-uso atribuído à existência e manutenção do artifício ambiental. Por exemplo, a preservação de uma área florestal, pois possui uma importância enraizada, um valor pessoal, que desperta o interesse por garantir a sua existência, mesmo que esteja longe e não seja usufruída de forma direta.

De forma geral, **o valor total de um recurso ambiental é o resultado da soma dos quatro valores listados acima**, responsabilidade atribuída ao analista ambiental, que deve listar de forma clara e exata os valores estimados.

POR QUE VALORAR A NATUREZA?

Valorar um recurso ambiental não permite que as pessoas o adquiram como um bem, pagando o que foi estipulado. Na verdade, **essa ferramenta de estudo tem como objetivo auxiliar na implementação de políticas de conservação ambiental.**



Economicamente falando, torna-se possível comparar o custo-benefício de medidas alternativas ao uso do artifício ambiental.

Um exemplo que caracteriza muito bem essa comparação é um estudo recente do Fundo Monetário Internacional e da Universidade de Duke, em parceria com o Projeto Baleia Jubarte e a associação *Great Whale Conservancy* (GWC), que estimou [o valor das baleias vivas](#).



O ecoturismo suplementa a economia na baixa temporada e direciona o olhar dos turistas à preservação dos animais e do ambiente. Fonte: skeeze/Pixabay.

Durante séculos, o valor de uma baleia era estimado a partir do preço da venda do óleo extraído do animal após sua captura e abate. Isso porque essa era a única serventia das baleias para a população, já que o óleo era o insumo mais valioso na época.

No entanto, o recente estudo demonstra os diversos serviços que as baleias vivas prestam ao meio ambiente, tanto no presente, como no futuro. **Os cetáceos são responsáveis por uma grande parcela do sequestro e reciclagem do carbono atmosférico, estimulam o crescimento do fitoplâncton** (que é a base da cadeia



alimentar aquática) **e podem movimentar e estimular o crescimento econômico local** com o ecoturismo.

A partir da comparação com os valores de mercado atuais, **os serviços ambientais fornecidos pelas baleias valem cerca de 82,5 bilhões de dólares**. O que quer dizer que esse seria o valor desembolsado para suprir tudo o que as baleias fazem pelo meio ambiente com a tecnologia que temos disponível!

Sendo assim, a valoração ambiental traduz economicamente a pluralidade de benefícios que um artifício ambiental possui, sem que se valorize somente o produto final, mas sim todo o contexto em que está inserido. Esse é mais um método de estudo que pode direcionar a atenção coletiva para preservação dos ecossistemas e recursos naturais.





Bibliografia

BRAGANÇA, D. **Baleias vivas geram bilhões de dólares ao país em serviços ecossistêmicos.** 2020. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/baleias-vivas-geram-bilhoes-de-dolares-ao-pais-em-servicos-ecossistemicos/>. Acesso em: 21 jun. 2020.

CAMPHORA, A. L. et al. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? **Megadiversidade**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1-2, p. 24-38, dez. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Peter_May10/publication/242773934_A_valoracao_ambiental_como_ferramenta_de_gestao_em_unidades_de_conservacao_ha_convergencia_de_valores_para_o_bioma_Mata_Atlantica/links/5550e9ca08ae12808b390e72/A-valoracao-ambiental-como-ferramenta-de-gestao-em-unidades-de-conservacao-ha-convergencia-de-valores-para-o-bioma-Mata-Atlantica.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

CIRIACY-WANTRUP, S. V. Capital Returns from Soil-Conservation Practices. **Journal Of Farm Economics**, [s.l.], v. 29, n. 4, p. 1181, nov. 1947. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2307/1232747>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MAIA, A. G. et al. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações.** 2004. Texto de discussão - IE/UNICAMP. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/textos-para-discussao/valoracao-de-recursos-ambientais-metodologias-e-recomendacoes>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MARQUES, J. F. **Valoração Ambiental.** Agencia Nacional Embrapa. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia23/AG01/arvore/AG01_29_299200692526.html. Acesso em: 21 jun. 2020.

MOTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais.** Rio de Janeiro: Ipea/mma/pnud/cnpq, 1997. 242 p. Disponível em: <http://www.terrabrasis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020. Manual para valoração econômica de recursos ambientais - Ronaldo Seroa da Motta.

MORAES, A. S. et al. **Quanto vale o pantanal? A valoração ambiental aplicada ao bioma pantanal.** Corumbá, 2009. Embrapa Pantanal. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/809681/1/DOC105.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

PEGURIER, E. **O desafio da valoração.** 2006. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/colunas/eduardo-pegurier/17171-oeco-17163/>. Acesso em: 19 jun. 2020.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Lições de uma professora polvo

Por Pedro Henrique Soares Nogueira

Publicado on-line em 15 de novembro de 2021



O mergulhador Craig Foster nada junto ao polvo e o observa em meio a floresta de algas - My Octopus Teacher foi eleito o melhor documentário do Oscar 2021, pela Academia de Artes e Ciências Cinematográficas — Foto: [Divulgação Netflix](#).

Ao longo da vida, nos colocamos com frequência na busca por conexões singelas e profundas, que vêm do vislumbre de viver um **estado de completude emocional, física, social ou política** – podendo, talvez, encerrar-se no conceito de saúde – e que propicia, ao observador atento, viver e partilhar destas – hoje – raras ocasiões.

E na busca por esses estados de **epifania ou nirvana**, como se quiser chamar, é necessário, antes de tudo, amar. Como diria o ilustre Guimarães Rosa, em trecho do livro Grande Sertão: veredas, “Só se pode viver perto de outro, e conhecer outra pessoa, sem perigo de ódio, se a gente tem amor. Qualquer amor já é um pouquinho de saúde, um descanso na loucura”. Recobrando sua vida na infância e em busca desses estados, **Craig Foster**, cineasta e amante dos oceanos, volta ao mar sul, gélido e revoltoso, da Cidade do



Cabo, na costa sul-africana, e partilha conosco no documentário “*My Octopus Teacher*” um destes raros momentos. A atriz principal: um **polvo fêmea**.

O arrebatamento inicial com a história de Craig e este lugar comum, em que locutor e espectador se encontram, levam à introspecção e abrem caminho, na trama, ao afeto e respeito de uma (improvável) amizade. “Professor Polvo”, dirigido por Pippa Ehrlich e James Reed, sutil e delicadamente **vai além da barreira das discussões relacionadas às nossas responsabilidades quanto à preservação ambiental das florestas subaquáticas e propõe várias reflexões do íntimo humano**, como a nossa relação com a natureza, a busca pela empatia, a objetificação do mundo animal, até aquelas relacionadas ao fim da vida. Numa narrativa envolvente, os espectadores, depois de poucos minutos, já compenetrados às telas, acompanham Craig em seus mergulhos em apneia nas águas geladas e revigorantes daquele oceano e a construção de uma relação entre ele, o animal e o ambiente contíguo.

Este documentário original da Netflix, feito em parceria com a organização *Off the Fence* e o *The Sea Change Project*, nos contempla com uma fotografia estonteante da floresta de algas sul-africana e **nos conta a história do retorno de Craig**, após uma crise existencial e desconexão com os prazeres do trabalho, da família e da natureza, **ao seu oceano interior**.

Sem os trajes de mergulho, sem a pressão pela produção e sem ter barreiras que o impediriam estabelecer uma real conexão, Craig se dispõe a viver novas experiências e, ali, encontra de novo o prazer de fazer o que mais ama. A atenção plena direcionada aos sinais incríveis e sutis da natureza e o estado de entusiasmo com que Craig observava o ambiente criam expectativas, traduzidas ora em momentos de suspense, ora em imagens contemplativas.





Amontoado de conchas - polvo envolvendo-se em conchas para se esconder e se proteger de predadores — Foto: Divulgação Netflix.

Através das lentes de sua curiosidade, é possível acompanhar o momento em que Craig avista, durante um mergulho, uma imagem que pode ser descrita como “esquisita”: um **amontoado de conchas em meio a um clarão**. Para sua surpresa, sai dali um polvo, que foge, observa, se protege envolvendo-se em algas e se esconde.

É possível compreender, então, que **o polvo estava utilizando aquelas conchas e a alga como uma ferramenta, um escudo de proteção**. Craig define aquele momento: “É difícil explicar, mas, às vezes, você tem um pressentimento e sabe que há algo nesta criatura que é muito incomum. Há algo para aprender aqui”.

Os capítulos seguintes desta instigante história mostram a **aproximação diária de Craig e do polvo, a interação do animal com o meio, as fugas e estratégias de sobrevivência, a reprodução e a morte**. Neste contexto, chama a atenção até do espectador mais desatento a inteligência com que o polvo planeja seus ataques, se

esquiva quando atacado e, surpreendentemente, à luz de nossa ignorância a respeito da cognição destes animais, interage com o mergulhador. Numa cena comovente, que é difícil não associar com a obra de Michelangelo, “A criação de Adão”, a confiança da aproximação, o respeito pelo ambiente do animal e a persistência diária de Craig são premiadas com o primeiro contato com os tentáculos tímidos, curiosos e sinceros do polvo.



O polvo estende seus tentáculos em direção à mão do mergulhador - o primeiro contato. Foto: Divulgação Netflix.

Os polvos – animais pertencentes à classe dos cefalópodes, que ainda contempla as lulas e os chamados chocos – **são conhecidos pela complexidade e tamanho dos seus sistemas nervosos**, que se estendem pelos tentáculos. São apresentados argumentos a respeito de sua **cognição e senciência**. O filósofo e mergulhador Peter Godfrey-Smith, em seu livro “Outras Mentes”, defende esta ideia, segundo a qual os polvos seriam capazes de reconhecer-se como seres vivos, que experienciam a dor, o medo e não



agiriam simplesmente segundo os estímulos autômatos ao meio em que vivem – ainda que há muito o que se aprender a respeito de sua cognição.

Em uma das cenas mais bonitas do documentário, o polvo estende seus tentáculos contra um cardume de peixes – de forma descompromissada, sem o intento de pegá-los. Ao fundo, Craig narra aquele momento e abre o questionamento sobre a possibilidade de que o animal estaria apenas se divertindo.

Ao longo da obra cinematográfica torna-se clara uma relação de afeto muito grande que é construída à medida que, dia após dia, Craig revisita o polvo. E chama a atenção o fato de que, **mesmo tendo amor por aquele animal, Craig não interfere nas situações de risco nas quais o polvo é perseguido por tubarões.**

Neste sentido, um dos clímax do documentário centra-se na discussão dos **limites éticos de nossas interferências, como humanos, na natureza e o respeito que dispensamos pelos seres do ecossistema marinho.** Craig **não antropomorfiza** o polvo: não dá a ela – posteriormente, descobre-se que era de fato um polvo fêmea – um nome, não compara as suas ações com as de humanos e **não questiona sua inteligência utilizando como régua a nossa capacidade cognitiva.**

Para além de divulgar um fato científico, no mínimo, curioso, “Professor polvo” vem para **questionar os vieses de nossas percepções sobre a inteligência animal e traduzir, na experiência de Craig, a nossa vasta ignorância em relação a este universo tão bonito e tão pouco estudado que é o mundo subaquático.** E mostra, com riqueza de imagens, que é por meio do processo de tomarmos consciência do impacto de nossas ações sobre os ecossistemas que poderemos ter, verdadeiramente, um estado de completude – uma real conexão. *My Octopus Teacher* é, inescapavelmente, inspirador.

Link para trailer do filme: <https://www.youtube.com/watch?v=3s0LTDhqe5A>.





Bibliografia

GODFREY-SMITH, P. Other minds: The octopus, the sea, and the deep origins of consciousness. 1ª ed. New York: Todavia, 2017.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



Zooartesanato e o comércio ilegal de animais silvestres

Por Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom e Mariana P. Haueisen

Publicado on-line em 01 de janeiro de 2022



Oreaster reticulatus é uma espécie de estrela-do-mar, com distribuição do litoral do estado do Amapá até o litoral norte de Santa Catarina. Além disso, pode ser encontrada em outras partes do mundo. Seu exoesqueleto pode ser utilizado em rituais religiosos e como itens decorativos.

Fonte: (A) James St. John/Wikimedia Commons (CC BY 2.0) e (B) Michela Borges/Banco de Imagens Cifonauta (CC BY-NC-SA 3.0).

O USO DE ANIMAIS SILVESTRES NO ZOOARTESANATO E EM RITUAIS RELIGIOSOS

A utilização de **animais em rituais religiosos não é um tema novo e vem sendo praticado desde a antiguidade**. Geralmente, está ligada ao fácil acesso aos habitats dos animais, crenças religiosas e à **dependência financeira** que este tipo de comércio proporciona. Espécies marinhas de **diversos filos sofrem cada vez mais com essas coletas indevidas (redução populacional, podendo causar a extinção da espécie,**

por exemplo) e, além dos fatores citados anteriormente, a falta de informação científica faz com que a situação se agrave, visto que a eficácia dessas práticas não é comprovada cientificamente.

A *Oreaster reticulatus*, estrela-do-mar, é uma das espécies animais ameaçadas pela coleta ilegal. Ela vive em águas rasas e tranquilas. O **exoesqueleto** do animal é **utilizado em rituais religiosos e artesanatos de diversos fins**. Por ser um animal encontrado em águas rasas e calmas, sua coleta é facilitada. Segundo o [Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção](#), **essa espécie corre o risco de ser extinta, pois está caracterizada como vulnerável**.

A comercialização de moluscos ([conchas](#)), cavalos-marinhos (animal inteiro) e raias (pedaço da cauda) também foram registradas com diversos fins, desde “previsão do futuro” até “atração de dinheiro”. **A permanência dessa prática só reforça a importância dos programas de conservação**, da educação ambiental, da **divulgação científica** e de uma fiscalização ostensiva visando à diminuição desse comércio.



Uma das alternativas para o zooartesanato é a utilização das conchas dos animais que são coletados para fins alimentícios, desde que a coleta seja sustentável. Assim, o pescador consegue obter recursos financeiros de diversos meios, com a mesma fonte. Fonte: Squirrel_photos/Pixabay.



O **artesanato** é a produção artesanal de **qualquer objeto que possa ser comercializado**. Sua construção deve ser predominantemente manual, com a utilização de equipamentos simples e de matéria prima local ou regional. O local de produção geralmente é na casa do próprio produtor, em pequenas oficinas ou em cooperativas.

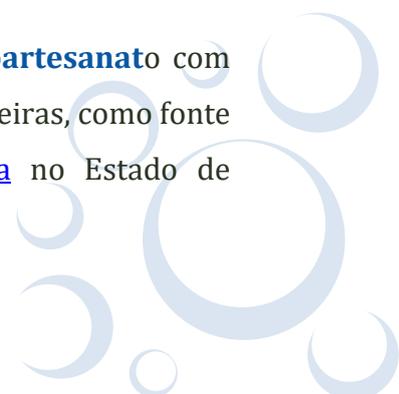
Caracterizam-se como **zooartesanato** os artesanatos que utilizam animais ou parte deles em **sua composição**. Assim como o uso de animais silvestres em rituais religiosos, o **zooartesanato faz parte do cotidiano e da cultura de diversos povos**, que encontram nestas atividades um meio de se conectar com a natureza e de subsistência (ainda que agrida o meio ambiente). Se analisarmos em pequena escala, com poucos produtores, o impacto pode parecer mínimo. **Porém, quando elevamos a escala dessa produção** (grandes indústrias ou produtores artesanais atuando no mesmo local, por exemplo) **o estrago pode ser maior**. Por isso, essas atividades devem ser repensadas e gradualmente substituídas.

TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES

Entende-se como **animais silvestres, ou selvagens**, todos os animais não domesticados, originados da natureza. De modo geral, **comércio ilegal e tráfico são a mesma coisa** e podem ser estimulados com a **compra, venda e captura desses animais**. Junto com a introdução de **espécies exóticas** e degradação dos habitats, **o tráfico de animais é um fator agravante na diminuição da riqueza de espécies** de um ambiente. Tanto animais terrestres quanto aquáticos estão sujeitos ao comércio ilegal. Porém, a finalidade da coleta desses organismos pode variar: coletas para **fins mágicos-religiosos** e para **zooartesanatos**.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO ENVOLVIDA COM ZOOARTESANATO

Mesmo com os pontos negativos citados anteriormente, o **zooartesanato** com animais marinhos se **estabelece predominantemente** em regiões costeiras, como fonte de renda principal ou alternativa dos artesãos. Em uma **pesquisa** no Estado de



Pernambuco, a **produção dos zooartesanatos mostrou-se como fonte principal de renda dos artesãos**, o que sugere, ainda, dependência desse meio para o sustento dessas famílias. Outro fator importante para se ressaltar é a falta de informação sobre a legislação. Ao serem questionados, **os entrevistados não demonstraram nenhum conhecimento sobre o Decreto Estadual (Dezembro de 1999, Nº 21.972) vigente, que proíbe a extração de fauna e flora** na zona de recifes e plataforma continental de todo o litoral sul de Pernambuco (incluindo coleta, transporte e comercialização de peixes ou outros organismos com características ornamentais).

Para que o zooartesanato seja reduzido, o **diálogo entre o poder público e os artesãos deve ser claro**, visando ao equilíbrio entre meio ambiente e economia local, com alternativas para **substituir essa fonte de renda**. O mesmo se aplica aos comerciantes que vendem os animais que são utilizados para fins religiosos. Vale ressaltar que o Instituto de Biologia Marinha Bióicos respeita todas as populações tradicionais e religiões, porém, **práticas que agriem o ambiente marinho devem ser repensadas** para que as ações humanas não alterem o funcionamento dos ecossistemas, do qual toda a vida na Terra depende.



Exemplos de artesanatos na Feira de Caruaru, em Pernambuco, que não utilizam seres vivos em sua fabricação. Talvez essa seja uma das alternativas para substituir o zooartesanato. Fonte: Edudgarcia/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).



Bibliografia

ALVES, M. S. et al. Zooartesanato comercializado em Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 2, p. 103-113, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24110>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

ALVES, M. S.; SILVA, M. A.; PINTO, S. L. Perfil sócio-econômico dos atores envolvidos na produção e comercialização de zooartesanato em Recife, Pernambuco - Brasil. **Revista Nordestina de Zoologia**, v. 4, n. 2, p. 97-104, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/14135294-Perfil-socio-economico-dos-atores-envolvidos-na-producao-e-comercializacao-de-zooartesanato-em-recife-pernambuco-brasil.html>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

DIAS, T. L. P.; LEO NETO, N. A.; ALVES, R. R. N. Molluscs in the marine curio and souvenir trade in NE Brazil: species composition and implications for their conservation and management. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, p. 2393-2405, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-011-9991-5>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: v. 1. ed. 1. Brasília: ICMBio, 2018. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho-2018-vol1.pdf>> Acesso em: 25 ago. 2020.

PAGANO, A.; SOUSA, A. E. B. A.; WAGNER, G. C.; RAMOS, R. T. C. Aves depositadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA na Paraíba: uma amostra do tráfico de aves silvestres no estado. **Revista científica CEMAVE**, v. 3, n. 2, p. 132-144, 2009. Disponível em: <http://ornithologia.cemave.gov.br/index.php/ornithologia/article/view/45>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

SANTOS, D. L. A. et al. Inventário dos animais comercializados para fins mágico-religiosos no Mercado do Cabo de Santo Agostinho-PE. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - JEPEX. 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1030-2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

WWF - World Wide Fund for Nature. O que é um animal silvestre? WWF Brasil. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza-brasileira/questoes-ambientais/animais-silvestres/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)





Soluções Ambientais Marinhas

Principais impactos antrópicos no ambiente marinho

Por Luane Rodrigues, Fernanda Cabral Jeronimo, Mariana P. Haueisen e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de agosto de 2021



Leão-marinho com uma rede de pesca preso ao seu pescoço. Fonte: Pigsels.

O oceano cobre mais de 70% da superfície terrestre, sendo um importante ecossistema com uma vasta biodiversidade e sensível a alterações ambientais. Segundo a [IUCN](#) (2020), **mais de 76% das espécies marinhas possuem algum risco de extinção**, sendo 7,4% classificadas como criticamente ameaçadas, em perigo ou vulneráveis à extinção.

Com o avanço do tempo e as transformações da sociedade, o impacto sobre a natureza aumentou drasticamente, gerando consequências negativas ao ambiente.



Especificamente no ambiente marinho, listamos alguns dos impactos antrópicos mais relevantes.

ACIDIFICAÇÃO

A **acidificação dos oceanos** decorre da grande quantidade de emissões de gases na atmosfera. O pH dos oceanos diminuiu 30% em 250 anos, alterando o ciclo do carbono e aumentando a quantidade de íons de hidrogênio livres na água, o que intensifica a acidificação. Consequentemente, **o processo de calcificação realizado por alguns organismos foi alterado, impactando na produção de conchas e do exoesqueleto** de alguns animais, como os **corais**.

O aumento da emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, pelas atividades antropogênicas, resultou em níveis 40% maiores de CO₂ no ambiente comparado ao período pré-industrial. O CO₂ presente na atmosfera é capturado pelos oceanos e, por meio de reações químicas, é absorvido por **diversos organismos marinhos para a formação do carbonato de cálcio (CaCO₃), utilizado na calcificação**.

Os **corais**, após a sua morte, disponibilizam o carbonato de cálcio, responsável pela formação dos recifes dos corais. Suas belas cores são resultado da **relação simbiótica com algas** que, submetidas ao **estresse, rompem a relação com os corais e expõem seu exoesqueleto**. Esse fenômeno é conhecido como **branqueamento** de corais, agravado pelo calor e o processo de acidificação, colocando os recifes de corais como os **primeiros ecossistemas em risco de desaparecer completamente**.





Coral branqueado nas Ilhas Keppel - Austrália. Fonte: Acropora/Wikipedia (CC BY 3.0)

CAPTURA ACIDENTAL E SOBREPESCA

A [sobrepesca](#) e a [captura acidental](#) são ameaças que **acontecem de forma associada**. A superexploração do ambiente marinho para a obtenção de alimentos e outros recursos o afetam de forma drástica. Por exemplo, o **arrastamento do assoalho oceânico**, que pode quebrar um coral que demora milhares de anos para se regenerar, contribui para o **empobrecimento da fauna aquática**.

A captura acidental ocorre quando **espécies ficam presas nas redes** mas **não são o alvo direto** da captura, porque não possuem valor comercial. Sabe-se que **40% de toda pesca resulta em captura de espécies não-alvo**. Além disso, os animais que respiram ar atmosférico, ao ficarem enredados, não retornam à superfície para respirar e morrem afogados ou podem sofrer lacerações severas, que dificultam sua alimentação e locomoção.

Os principais mamíferos marinhos atingidos são toninhas (*Pontoporia blainvillei*) e [golfinhos](#) como *Sotalia guianensis*, ameaçados de extinção atualmente. Pela relação

complexa entre a fauna estuarina e o mar aberto, o [efeito da pesca nos estuários](#) pode ter grandes impactos nas espécies.

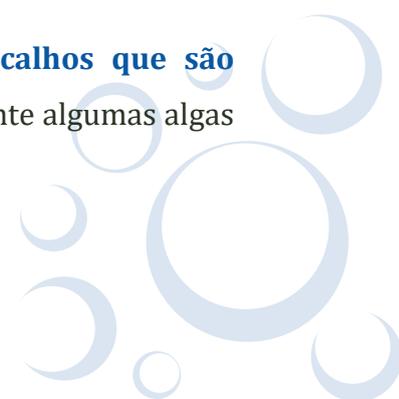


Tartaruga marinha morta presa a uma rede de pesca. Fonte: Salvatore Barbera/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).

MINERAÇÃO

Minerais como petróleo, enxofre, carvão mineral, entre outros, têm potencial para a exploração no Brasil. É também possível encontrar sedimentos metálicos em regiões profundas na margem continental, além de reservas de [sambaquis](#) e sedimentos calcários, os quais são formados por algas e estão presentes da costa do Pará até o Espírito Santo. No Brasil, **o petróleo é o mineral mais explorado**. Sua produção em campos submarinos foi responsável por 83% da produção nacional no ano 2000, segundo a [Agência Nacional de Petróleo](#).

A mineração causa diversos impactos, como a **areia e cascalhos que são extraídos para a construção civil**, acabam sendo removidas juntamente algumas algas





calcárias e conchas nas áreas continentais próximas à costa e no oceano. Assim, a pesca, o turismo e a saúde pública são afetadas.

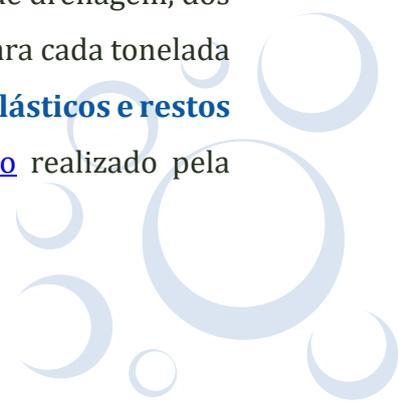
No ambiente marinho são construídos túneis e galerias, para inserção de cabos, que produzem **rejeitos que são armazenados nos continentes, modificando paisagens**. Atividades realizadas para a extração de carvão, cobre, chumbo, zinco, alumínio e ferro causam impactos em locais distantes de onde foram originados, pois os materiais podem ser arrastados pelas marés.



Plataforma de extração de petróleo em manutenção em Angra dos Reis - RJ. Fonte: Glauco Umbelino/Flickr (CC BY 2.0).

POLUIÇÃO

Os oceanos são destino de grande parte dos mais diversos materiais **poluentes**, provenientes de diversos fatores, como falhas em sistemas de drenagem, dos rios, ocupações irregulares nas orlas da praia e poluição das mesmas. Para cada tonelada de **resíduos plásticos** jogados fora, 7 quilos acabam nos oceanos, sendo **plásticos e restos de cigarros mais de 90% dos objetos** coletados. Um **levantamento** realizado pela



[Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais \(Abrelpe\)](#) indicou que 2 milhões de toneladas de resíduos produzidos no país vão parar nos oceanos todos os anos, quantidade suficiente para cobrir 7 mil campos de futebol.

Bóias utilizadas em redes de pesca, garrafas, embalagens, entre outros plásticos são fontes preocupantes para a poluição dos oceanos. Estima-se que 85% dos [microplásticos](#) são resultantes da pesca, que deixa **aproximadamente 640 mil toneladas de materiais no ambiente marinho**. Pelas características desse material, ele se dispersa pelo ambiente marinho e organismos aderidos ao microplástico se espalham, como invertebrados, peixes e algas, contribuindo para **o estabelecimento de espécies exóticas**, podendo se tornar invasoras em outros locais.



Poluição na praia de Acra, no país de Gana. Fonte: Muntaka Chasant/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0)

Sabendo que esses danos **não atingem apenas as espécies marinhas, mas a vida da Terra como um todo**, as ações de conservação devem focar nas principais ameaças, buscando aproximar a sociedade do ambiente marinho. O desenvolvimento de ações de educação ambiental, em espaços formais e informais, e a divulgação científica, como a que realizamos no Instituto Biócos, são ferramentas que auxiliam a sensibilização e conscientização, permitindo que ações de conservação sejam tomadas.



Bibliografia

BARROS, P. A. A. **Análise do Efeito da Acidificação dos Oceanos no Desenvolvimento Larvar de *Crassostrea gigas***. 2011. 132f. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente) - Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/6914#:~:text=RUN%3A%20An%C3%A1lise%20do%20efeito%20da,desenvolvimento%20larvar%20de%20Crassostrea%20gigas&text=Resumo%3A,absor%C3%A7%C3%A3o%20de%20CO2%20gerado%20antropogenicamente>. Acesso em 03 ago. 2020.

BLABLER, S. J. M. **Tropical estuarine fishes: ecology, exploitation and conservation**. Oxford, England: Blackwell Science, 2000. 372 p. v. 7. ISBN 063205655X.

BOEHM, C. Cerca de 80% dos resíduos encontrados nos oceanos têm origem nas cidades. **Agência Brasil**, [s. l.], 21 mar. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/cerca-de-80-dos-residuos-encontrados-nos-oceanos-tem-origem-nas-cidades>. Acesso em: 03 ago. 2020.

ERIKSEN, M. et al. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. **PLoS One** 9, e111913. 2014. doi:10.1371/journal.pone.0111913. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111913>. Acesso em: 03 ago. 2020.

FERREIRA, B. P. & MAIDA, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil: Situação Atual e Perspectivas**. Brasília: [s. n.], 2006. Disponível em: [https://www1.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil Livro.pdf](https://www1.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/Monitoramento%20dos%20Recifes%20de%20Coral%20do%20Brasil%20Livro.pdf). Acesso em: 3 ago. 2020.

GOMES, A. S.; PALMA, J. J. C. & SILVA, C. G. Causas e conseqüências do impacto ambiental da exploração dos recursos minerais marinhos. **Rev. Bras. Geof.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 447-454, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-261X2000000300016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 04 ago. 2020.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 30 jul. 2020.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. & OLIVEIRA, M. D. M. Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano. **Biota Neotrópica**, v. 8, n. 3, jul.-set., p. 69- 82, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032008000300006&script=sci_abstract&tlng=pt#:~:text=Nos%20recifes%20da%20Bahia%20h%C3%A1,branqueamento%20foram%20os%20recifes%20costeiros. Acesso em 03 ago. 2020.

POLI, C.; MESQUITA, D. O.; SASKA, C. & MASCARENHAS, R. Plastic ingestion by sea turtles in Paraíba State, Northeast Brazil. *Iheringia. Série Zool.* v. 105, p. 265-270. 2015. doi:10.1590/1678-476620151053265270. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212015000300265&lng=en&nrm=iso&tlng=en#:~:text=We%20observed%20that%20sea%20turtles,plastic%20ingestion%20may%20be%20severe. Acesso em: 03 ago. 2020.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



Erosão costeira: protejam as praias arenosas

Por José Pedro Vieira Arruda Júnior, Nicholas Negreiros, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de dezembro de 2021



A erosão costeira causa a diminuição da largura da faixa de praia. Fonte: Muzzammil Mohabir/Pexels

Você já percebeu a grande quantidade de **aterros** em praias urbanas no Brasil? Ou até mesmo a grande quantidade de **construções privadas e públicas** que foram construídas ao longo da costa e que foram destruídas pelo mar? Essas observações estão bastante relacionadas a um evento conhecido como **erosão costeira** e que acontece em várias regiões do litoral brasileiro.



MAS QUAIS SÃO AS CAUSAS DA EROÇÃO COSTEIRA?

Existem várias causas que levam à erosão costeira, e que podem ser divididas em **naturais e antrópicas**. Isso mesmo, a erosão pode acontecer de forma natural, **mas pode ser intensificada por atividades humanas**. No entanto, antes de falar sobre as suas causas, é importante que se entenda que **as praias são formadas principalmente por sedimentos que chegam no mar por meio dos rios (suprimento fluvial)**. Esse sedimento é adicionado e perdido, ou seja, as ondas e as correntes trazem esse sedimento para a praia e, ao mesmo tempo, o retiram dela. **Essa perda e ganho é chamada de balanço sedimentar**.

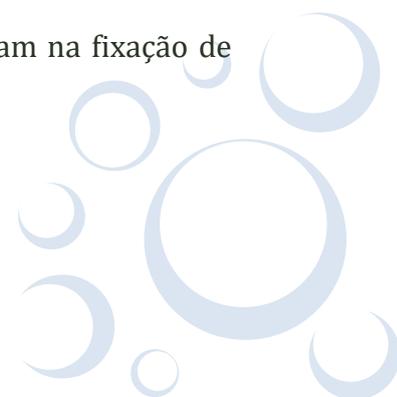
Em ambientes praias submetidos à erosão, o balanço sedimentar é negativo, ou seja, a praia mais perde sedimento do que ganha e faz com que a linha da costa recue, diminuindo a largura da faixa de praia.

Isso pode acontecer devido a várias causas naturais como:

- Tempestades que intensificam a força das ondas e retiram grandes quantidades de sedimento da praia.
- Aumento do nível do mar devido às [marés de sizígia](#).
- Fatores tectônicos (soerguimentos e subsidências).
- Tipo de morfodinâmica praias, pois praias com alta energia têm mais tendência a erosão, enquanto praias com baixa energia tem menos propensão.

No entanto, essas causas naturais são intensificadas por atividades antrópicas, como:

- A construção de casas que destroem fontes de sedimentos, como dunas e falésias.
- A construção de barragens no interior do continente, que dificulta o transporte de sedimento até o mar.
- A retirada de sedimento das praias por meio de mineração de areia e dragagens, que retiram fontes de sedimentos das praias.
- A devastação de áreas vegetadas que retêm sedimentos e ajudam na fixação de dunas.



É por isso que a erosão costeira é um fenômeno que leva à preocupação de vários setores, desde a sociedade civil, que necessita do ambiente costeiro para sua subsistência, até a gestão pública em todas as suas instâncias. Isso acontece porque a erosão costeira tem várias consequências na fauna e na flora das praias e nas atividades turísticas que acontecem nesses ecossistemas.

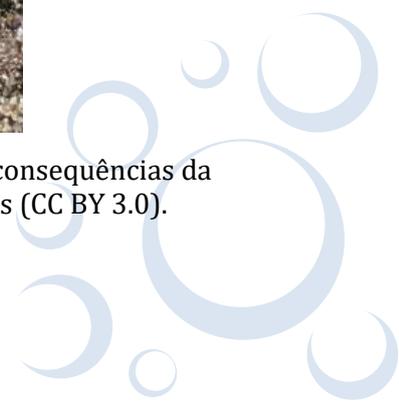
QUAIS SÃO ESSAS CONSEQUÊNCIAS?

Com o recuo da linha da costa devido ao avanço do mar e ao balanço sedimentar negativo, **as praias arenosas acabam perdendo área com a diminuição da sua largura e alteração das características físico-químicas** das zonas praias, como temperatura e salinidade. Nesse caso, a reprodução das tartarugas marinhas é ameaçada devido a perda de áreas de desova.

Além disso, alguns animais de praias arenosas, como o caranguejo *Ocypode quadrata*, perdem suas tocas devido ao avanço do mar. Outros animais que ficam enterrados entre os grãos de areia são afetados negativamente pelas alterações físico-químicas no ambiente, ou seja, a estrutura da fauna que vive nas praias acaba se modificando, devido à perda de organismos e prevalência de outros mais resistentes às alterações.



O caranguejo-fantasma, *Ocypode quadrata*, é um dos animais afetados pelas consequências da erosão. Fonte: SPD (South Frigate Bay beach, 2010)/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).





Outra consequência negativa é a **salinização dos aquíferos por meio da entrada de água salina pelo solo**. Isso dificulta a captação de água pelas plantas que sofrem pelo estresse causado pela alta salinidade. Além disso, com o avanço do mar, ocorre a diminuição da distância entre a influência do spray salino e da comunidade vegetal que existe na praia. As gotas de água salina que caem nas folhas das plantas intensifica o estresse salino nessas vegetações e pode comprometer o crescimento das plantas dessa comunidade.

Com relação às atividades econômicas como o turismo, **moradias construídas de forma ilegal são uma das principais causadas do processo de erosão das praias**. Isso faz com que os governos gastem grandes quantidades de dinheiro para a reconstrução das praias, por meio de aterros, o que muitas vezes traz mais consequências negativas para a vida marinha que ali reside.

O QUE PODE SER FEITO PARA CONTROLAR A EROSÃO MARINHA NA ZONA COSTEIRA?

Atualmente o que se pode fazer é propor medidas mitigadoras, que impeçam as causas antrópicas da erosão costeira. Muitos se utilizam dos aterros para isso, **uma medida que não é 100% eficaz e pode trazer inúmeras consequências quando é mal-conduzida**, como a alteração das comunidades biológicas que ali vivem, alteração da morfodinâmica praial, revolvimento de poluentes, entre outros.





A construção de aterros é uma das principais formas de conter a erosão, mas traz consequências negativas para a fauna e flora locais. Fonte: Rodrigo Soldon (Rio de Janeiro, 2009)/Wikimedia Commons (CC BY 2.0).

Como as beira-mares de cidades litorâneas são áreas de turismo e lazer e se situam em praias, a reconstrução dessas áreas e o desenvolvimento de atividades mitigadoras é parte da **gestão integrada da zona costeira (GIZC), que tem como objetivo uma melhor gestão de regiões costeiras por meio de evidências científicas que melhorem as atividades que acontecem nessas áreas.** A GIZC permite que **se desenvolvam projetos mais adequados à realidade oceanográfica do local**, ou seja, que se baseiam na força das correntes, ventos, regimes de marés, características sedimentares do local, biologia e ecologia dos animais, plantas e micro-organismos que existem ali.

Para isso, é importante que **estudos voltados para a engenharia costeira sejam incentivados pelo poder público, para que medidas baseadas em investigações científicas e mais conclusivas sejam feitas.** Além disso, um projeto de planejamento



urbano adequado nas cidades que possuem zona costeira impede a proliferação de construções (muitas vezes sem licença ambiental) nesses ambientes.

Dessa forma, a erosão costeira pode sim ser controlada e as praias arenosas que existem na zona costeira podem continuar existindo e promovendo vários serviços ecossistêmicos para as comunidades que ali vivem.





Bibliografia

MUEHE, D. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 4, n. 7, p. 97-110, 2005.

SOUZA, C. R. G. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 9, n. 1, p. 17-37, 2009.

SOUZA, C.R.G. Praias arenosas oceânicas do estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. **Revista do Departamento de Geografia**, p. 308-371, 2012.

OLIVEIRA, P. H. G. O. **Erosão Costeira**. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.io.usp.br/index.php/infraestrutura/museu-oceanografico/50-portugues/publicacoes/series-divulgacao/gestao-costeira/823-erosao-costeira.html>. Acesso em: 22 de ago. de 2020.



[@projeto bioicos](https://www.instagram.com/projeto_bioicos)



[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/channel/UC...)



[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



