

# REVISTA BIOLOGIA MARINHA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



v.7 n.1 jan./jun. 2024

Revista Biologia Marinha de  
Divulgação Científica  
v.7 n.1 jan./jun. 2024

© 2024 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

Filipe Guilherme Ramos Costa Neves

### Revisão gramatical e visual

Raphaela A. Duarte Silveira, Catarina Amazonas, Raphaela Alt, Maria Eduarda Brandão e Mariana Zamponi

### 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. Raphaela Ap. Duarte Silveira

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

#### Me. Filipe G. Ramos Costa Neves

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](mailto:revistabiologiamarinha@gmail.com)

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

---

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

– Vol. 7, n. 1 (2024) – Ubatuba: Bióicos, 2024 – Semestral

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

---

**Instituto de Biologia Marinha Bióicos**

## COMISSÃO CIENTÍFICA

### Coordenador

#### Douglas F. Peiró

Diretor Executivo do Instituto de Biologia Marinha Bióicos 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

#### Filipe Guilherme Ramos Costa Neves

Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura - UFRPE). Graduação sanduíche na Austrália pela James Cook University (Campus Townsville). Especialista em Biologia Marinha (Faculdade Dom Alberto). Mestre em Oceanografia Biológica (UFPE). Professor do Ensino Médio pela Secretaria de Estado da Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT/PB).

<http://lattes.cnpq.br/4124445669146718>

E-mail: filipegneves@hotmail.com

### Membros da Comissão

#### Raphaela A. Duarte Silveira

Diretora Geral do Instituto de Biologia Marinha Bióicos. 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



# Ficha catalográfica

Como citar: **Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica**, Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2024: Vol. 7(1).

**Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica** ISSN 2595-931X

Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2024: Vol. 7 (1).

PEIRÓ, Douglas F.; DUARTE SILVEIRA, Raphaela A.; NEVES, Filipe G. R. C. (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 Prof. Me. Filipe G. R. Costa Neves.

Os artigos que compõem esta revista estão publicados no site da revista: [www.bioicos.org.br/revistabiologiamarinha](http://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, o Oceano.



# Apoiadores

**Gostaríamos de agradecer aos nossos patrocinadores/patronos:**

- Bióicos Cursos de Biologia Marinha [www.bioicos.org.br/cursos](http://www.bioicos.org.br/cursos)
- Empresa Can.u.do de produtos sustentáveis [www.canu.do](http://www.canu.do)
- Google for Noprofits

**Doadores individuais:**

- Benedita de Fátima Ribeiro
- Luiza Tessaro Vivan
- Alexandre Lourenço



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



# Sumário

<b>ORGANISMOS MARINHOS</b>	<b>10</b>
<b>Lontras: ameaçadas nos rios aos mares</b>	
Raphaela Alt Müller, Raphaella A. Duarte Silveira, Filipe Guilherme Ramos Costa Neves e Douglas F. Peiró	<b>11</b>
<b>Mergulho nas profundezas: conhecendo os cachalotes</b>	
Maria Clara S. Bicharra, Filipe Guilherme R. C. Neves, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	<b>19</b>
<b>Algas marinhas: origens</b>	
Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	<b>26</b>
<b>Algas marinhas: diversidade</b>	
Filipe G.R.C. Neves, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	<b>33</b>
<b>Algas? Sim, por favor!</b>	
Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	<b>45</b>
<b>ECOLOGIA MARINHA</b>	<b>52</b>
<b>As baleias, o fitoplâncton e o aquecimento global</b>	
Jéssica Nunes Teixeira, Raphaella Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	<b>53</b>
<b>Cnidários e sua incrível diversidade de funções</b>	
Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Lucas Rodrigues da Silva, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	<b>59</b>



<b>CONSERVAÇÃO</b>	<b>66</b>
<b>Encalhe de baleias: quais são as causas e o que fazer</b>	<b>67</b>
Camila Santiago, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	
<b>Plástico nas ilhas ou ilhas de plástico?</b>	<b>74</b>
Juliana De Lucca, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	
<b>Problemas ambientais marinhos e nosso papel na conservação do oceano</b>	<b>81</b>
Catarina Amazonas, Filipe G. R. C. Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
<b>CURIOSIDADES</b>	<b>87</b>
<b>Como suas compras do exterior afetam o ecossistema marinho</b>	<b>88</b>
Lívia Serezani Munhoz, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	
<b>Biopigmentos marinhos: a diversidade de cores do oceano</b>	<b>93</b>
Juliana De Lucca, Filipe G. R. C. Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	



# Organismos Marinhos

# Lontras: ameaçadas nos rios aos mares

---

Por Raphaela Alt Müller, Raphaela A. Duarte Silveira, Filipe Guilherme Ramos Costa Neves e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de agosto de 2023



Lontra-de-rio-norte-americana *Lontra canadensis* no Parque Zoológico Miller. Fonte: Heather Paul/Flickr (CC BY-ND 2.0).

As lontras são animais distribuídos por quase todo o mundo. Elas estão presentes desde a Ásia, Europa, África, até as Américas, incluindo a Argentina e o Brasil e **são encontradas em rios, lagos, lagoas, no litoral e até no mar.**

Em alguns países, como Japão e Argentina, **esses animais estão sendo criados como domésticos, pela sua aparência dócil e amigável.** Entretanto, eles são animais selvagens, que **não passaram pelo processo de domesticação ao longo da história de vida da espécie e, portanto, podem apresentar comportamento agressivo, principalmente nas épocas de reprodução.**

Esses mamíferos da subfamília **Lutrinae**, da família dos mustelídeos (a mesma família dos furões, doninhas e dos texugos), apresentam cerca de 13 espécies. Todas elas vivem boa parte do seu tempo no ambiente aquático e por isso são consideradas semiaquáticas.



A lontra-neotropical *Lontra longicaudis* nas águas do Pantanal. Elas são menores do que as lontras-gigantes (ou ariranhas) *Pteronura brasiliensis*, podem possuir hábitos noturnos e diurnos e possuem a ponta da cauda em formato de remo. Fonte: John Tomsett/Flickr (CC0).

## A SUBFAMÍLIA LUTRINAE

As lontras possuem **diversas adaptações corporais que lhes permitiram adequação ao ambiente aquático**. Exemplos dessas adaptações são a **pelagem densa e impermeável** que impede o contato da água com a pele, **membranas interdigitais nos dedos** que auxiliam na natação, e uma **cauda achatada que também auxilia o nado**.

Por serem **carnívoras, apresentam dentes afiados** para rasgar a carne, principalmente de peixes, e também de pequenos mamíferos, anfíbios, répteis e aves.

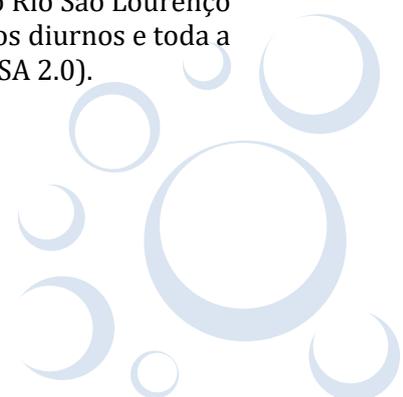
No Brasil, encontramos duas espécies de lontras: a lontra-neotropical *Lontra longicaudis* e a lontra-gigante *Pteronura brasiliensis*, conhecida também como ariranha. Ambas espécies estão em risco de extinção.

A lontra-neotropical, *Lontra longicaudis*, também conhecida como lobinho-de-rio, possui cerca de 1,2 metros de comprimento e pode pesar 12 kg. **Elas são encontradas** na Argentina, Uruguai, México **e em todo território brasileiro, exceto nas regiões mais áridas do país** devido às características secas da região.

**As ariranhas, ou lontra-gigantes**, possuem cerca de 1,8 metros de comprimento e podem pesar até 30 kg, **sendo consideradas as segundas maiores dentro da família Mustelidae**. Elas são encontradas na bacia Amazônica e bacia do pantanal! **Além de possuírem capacidade de emitir sons para se comunicarem (vocalização)**, elas possuem uma **característica semelhante à nossa impressão digital, que é uma mancha mais clara na região do pescoço, a qual cada indivíduo possui a sua**.



Lontra-gigante *Pteronura brasiliensis* se alimentando de um peixe-cascudo, no Rio São Lourenço no Mato Grosso. Elas são maiores do que a lontra-neotropical, possuem hábitos diurnos e toda a cauda em formato de remo. Fonte: Bernard Dupont/Flickr (CC BY-SA 2.0).





As lontras brasileiras foram intensamente caçadas no Brasil na década de 60 por causa de sua pelagem. Hoje, **a caça destes animais é ilegal**, porém a quantidade de indivíduos nunca se recuperou do tempo da caça e **elas estão enfrentando outro problema, que é a perda do seu habitat**. Portanto, a degradação ambiental ocorre diariamente por ações antrópicas como contaminação de rios e construção de hidrelétricas, **se intensificando devido às poucas ações de educação ambiental** nas áreas de contato com pescadores, por exemplo.

Outro animal que também sofre com as consequências das ações antrópicas é a lontra-marinha, a única espécie da família Mustelidae que vive na água salgada.

### **A LONTRA-MARINHA *Enhydra lutris***

As lontras-do-mar, ou lontras-marinhas, **são animais muito sociais e flutuam em grupos**, formados por 10 a 100 indivíduos, geralmente do mesmo sexo, **como uma “jangada”**. Quando estão descansando ou se alimentando, elas **costumam se enrolar em algas para evitar que a correnteza as leve** e são frequentemente observadas de mãos dadas com outros indivíduos da jangada para evitar a separação.





Lontra-marinha descansando em Morro Bay, na Califórnia, Estados Unidos. Fonte: Mike Baird/Wikimedia Commons (CC BY 2.0).

Elas são consideradas os menores mamíferos carnívoros presentes no mar, mas são maiores em massa corporal dentro da subfamília Lutrinae, em que um adulto macho pesa entre 32 kg e 41 kg enquanto as fêmeas entre 18 kg e 27 kg.

Os grupos geralmente permanecem numa mesma área durante o ano todo, porém, alguns indivíduos, geralmente machos, fazem migrações de longa distância (mais de centenas de quilômetros). **Existem três subespécies de lontra-marinha**, e elas são separadas devido a sua distribuição geográfica: a lontra-marinha-asiática *Enhydra lutris lutris*, a lontra-marinha-do-norte *Enhydra lutris kenyonii* e a lontra-marinha-do-sul *Enhydra lutris nereis*.

**Essas lontras se alimentam de espécies no fundo do oceano ou próximas a ele.** Elas são únicas na forma como se alimentam, elas comem peixes e outras presas não bentônicas com o auxílio de objetos duros, bigornas, para ajudar na quebra das conchas de invertebrados próximos à costa. **Elas emergem com o alimento, flutuam de costas e colocam uma rocha ou concha dura, muitas vezes recuperada do fundo do oceano, em seu lado ventral e a usa como uma bigorna.** Segurando a presa entre as patas

dianteadoras, **elas erguem os membros anteriores acima da cabeça, e batem repetidamente a presa contra a bigorna.**

Esses mamíferos incríveis podem procurar alimento em torno de 97 metros de profundidade. No entanto, [estudos realizados em 2004](#), usando gravadores de profundidade implantados, indicam uma média de profundidades máximas de forrageamento de 54 m para lontras fêmeas e 82 m para machos, podendo chegar a 100m.



Lontra-marinha nas águas próximas ao Morro Bay, na Califórnia, na costa do Pacífico. Fonte: National Marine Sanctuaries/Flickr (CC BY 2.0).

## PERIGO À FRENTE

**As lontras-marinhas vivem atualmente na América do Norte e no norte da Ásia**, mas antigamente, estes animais ocorriam do Pacífico Norte até o México. No início do **século XVIII as populações de lontras-marinhas eram entre 150.000 e 300.000 indivíduos**. Em 1700, quando exploradores chegaram ao Alasca, até o ano de 1991, quando foram protegidas pelo Tratado Internacional do Lobo-marinho (International Fur



Seal Treaty), **as populações foram quase dizimadas pela caça por sua pelagem, sobrando apenas 2000 indivíduos de 13 colônias.**

A **proibição das caçadas, a conservação e programas de reintrodução nas áreas anteriormente povoadas**, fizeram com que estes animais se recuperassem, tendo atualmente (contagens populacionais feitas entre os anos 2000-2018) uma estimativa mundial generalizada de **128.902 indivíduos**. Apesar de parecer uma população grande bem próxima da quantidade antes do período de caça, **esses animais apresentam atualmente uma distribuição descontínua e desintegrada**. Além disso, **a associação entre perturbação ambiental antropogênica**, poluição por patógenos e o surgimento de doenças infecciosas na vida selvagem, fazem com que **eles continuem sendo classificados como espécie em risco de extinção**.

A **contaminação costeira do ecossistema marinho com o parasita protozoário, *Toxoplasma gondii***, faz com que cerca de **42% das lontras-marinhas sejam contaminadas por este parasita**, segundo um [estudo](#) realizado na costa da Califórnia. O protozoário pode levar a uma encefalite causada pelo protozoário, além de doenças cardíacas associadas ao *T. gondii*. **Segundo este estudo, as doenças causadas por parasitas, bactérias ou fungos e doenças sem uma etiologia específica foram as causas de morte em 63,8% das lontras examinadas**. A doença parasitária por si só causou a morte em 38,1% das lontras examinadas. Este padrão de mortalidade, observado predominantemente em lontras marinhas do sul juvenis e adultas em idade avançada, tem implicações negativas para a saúde geral e a recuperação desta população.

**O maior vilão do oceano somos nós**, seres humanos, por isso a importância de chegar o conhecimento para todos, através da educação ambiental e divulgação da ciência. As mudanças ambientais antropogênicas promovem a proliferação de doenças, a falta de tratamento de água ocasiona a presença de patógenos, como o *Toxoplasma gondii*. Somente através da educação ambiental poderemos ser sensibilizados e adquirir uma consciência mais apurada sobre as nossas ações e como elas impactam todo o meio ambiente.



## Bibliografia

DOROFF, A.; BURDIN, A.; LARSON, S. *Enhydra lutris*, Sea Otter. **The IUCN Red List Of Threatened Species**, p. 1-22, jul. 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T7750A164576728.en>. Acesso em: 11 dez. 2021.

BODKIN, J. L.; ESSLINGER, G. G.; MONSON, D. H. Foraging depths of sea otters and implications to coastal marine communities. **Marine Mammal Science**, Alaska Biological Science Center, v. 20, n. 2, p. 305-321, 2004.

KREUDER, C. et al. Patterns of mortality in Southern Sea Otters (*Enhydra lutris nereis*) From 1998-2021. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n. 3, p. 495 - 509, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/0090-3558-39.3.495>. Acesso em: 10 dez. 2021.

HUPKA, B. D. **Functional Morphology of Sea Otter (*Enhydra lutris* spp.) Forelimbs with Respect to Tool-Use**. Dissertação (Mestrado) - Master of Science In Biology, University Of California, Los Angeles, 42 f., 2018. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/2th1q7np>. Acesso em: 13 dez. 2021.

KENYON, K. W. The sea otter in the eastern Pacific Ocean. **Marine Mammal Science**, v. 4, n. 10, p. 492-496, 1969.

ICMBIO. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Avaliação do risco de extinção da Ariranha *Pteronura brasiliensis* (Zimmermann, 1780) no Brasil**. p.12, 2012. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/esectaiama/images/stories/Avalia%C3%A7%C3%A3o do risco d e extin%C3%A7%C3%A3o da Ariranha.pdf](https://www.icmbio.gov.br/esectaiama/images/stories/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20risco%20de%20extin%C3%A7%C3%A3o%20da%20Ariranha.pdf). Acesso em: 13 dez. 2021.

MILLER, M. A et al. Coastal freshwater runoff is a risk factor for *Toxoplasma gondii* infection of southern sea otters (*Enhydra lutris nereis*). **International Journal For Parasitology**, v. 32, n. 8, p. 997-1006, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020751902000693>. Acesso em: 10 dez. 2021.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)

# Mergulho nas profundezas: conhecendo os cachalotes

---

Por Maria Clara S. Bicharra, Filipe Guilherme R. C. Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de novembro de 2023



Mergulhadora nadando junto com um cachalote. Fonte: Will Falcon/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).

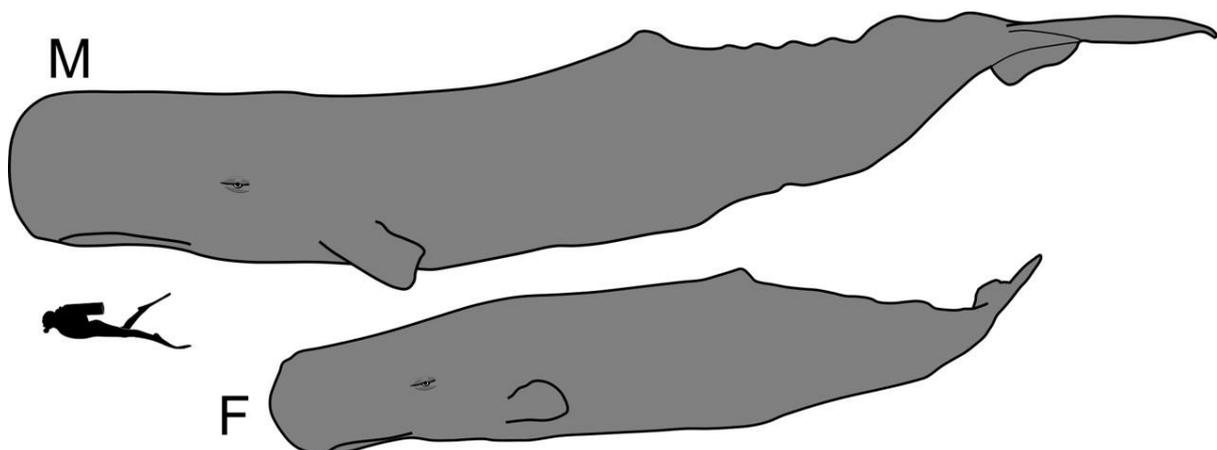
Os cachalotes *Physeter macrocephalus* são um dos mamíferos marinhos mais fascinantes. Certamente, se você nunca ouviu falar delas por esse nome, com certeza já ouviu falar nos contos de Moby Dick, de Herman Melville! Nesse conto a ‘baleia’ descrita por Melville nada mais é do que um cachalote.

Conhecidos por mergulharem mais de 3.000 metros de profundidade e por se alimentarem de lulas colossais da espécie *Mesonychoteuthis hamiltoni*, os cachalotes são um dos animais mais fascinantes do planeta!

## GIGANTES DO OCEANO

Os cachalotes são a maior espécie dentro da **família dos odontocetos**, nome dado ao grupo que reúne as espécies de cetáceos que possuem dentes. Esses animais são tão diferentes que são classificados na **família Physeteridae**, a qual possui somente cachalotes como membros.

As fêmeas alcançam 12,5 metros de comprimento, quase o tamanho de um ônibus! Os machos, por sua vez, atingem até 18 metros de comprimento. Essa diferença de tamanho entre macho e fêmea caracteriza **a espécie como os animais que possuem o maior dimorfismo sexual entre os mamíferos marinhos**. O seu peso varia de 35 até 45 toneladas.



Comparação entre o tamanho de um macho (16m) e uma fêmea (11m) de cachalotes ao lado de um mergulhador humano (1,75m). Fonte: Kurzon/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

O cachalote possui uma **ampla distribuição geográfica**, sendo encontrado por **quase todo o globo**, desde a Linha do Equador até próximos aos polos, e em todas as **bacias oceânicas**: Pacífico, Atlântico, Índico, Ártico e Antártico...e até no mar Mediterrâneo! Eles são a **segunda espécie com maior distribuição dentre os cetáceos**, perdendo apenas para a orca *Orcinus orca*.

Essa espécie possui o **interessante comportamento de dormir na posição vertical próximo à superfície**, fazendo isso em grupos. Uma das suposições mais comuns é que eles dormem com metade do cérebro “desligado”, porém **um estudo** dos

últimos anos observou um acontecimento em que os cachalotes que estavam dormindo próximos a superfície acordaram apenas quando um barco com os motores desligados, acidentalmente encostou em um deles, acordando-os. Isso sugere que **os cachalotes também podem dormir e “desligar” o cérebro para descansarem.**

Assim como a maioria dos cetáceos, eles têm o **comportamento de viverem em ‘baleal’**, formando grandes **grupos entre 15 e 20 indivíduos.** Esses grupos **normalmente são formados apenas por fêmeas e seus filhotes**, que sempre irão buscar águas mais quentes, permanecendo somente nas regiões subtropicais e tropicais. Já os machos não permanecem fixos no mesmo ‘baleal’ pois costumam nadar sozinhos ou mesmo transitar entre grupos diferentes, migrando para locais de altas latitudes com águas mais frias e retornando para as regiões mais tropicais durante a época reprodutiva.



Baleal de cachalotes com sete indivíduos nadando no oceano. Fonte: Will Falcon/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).



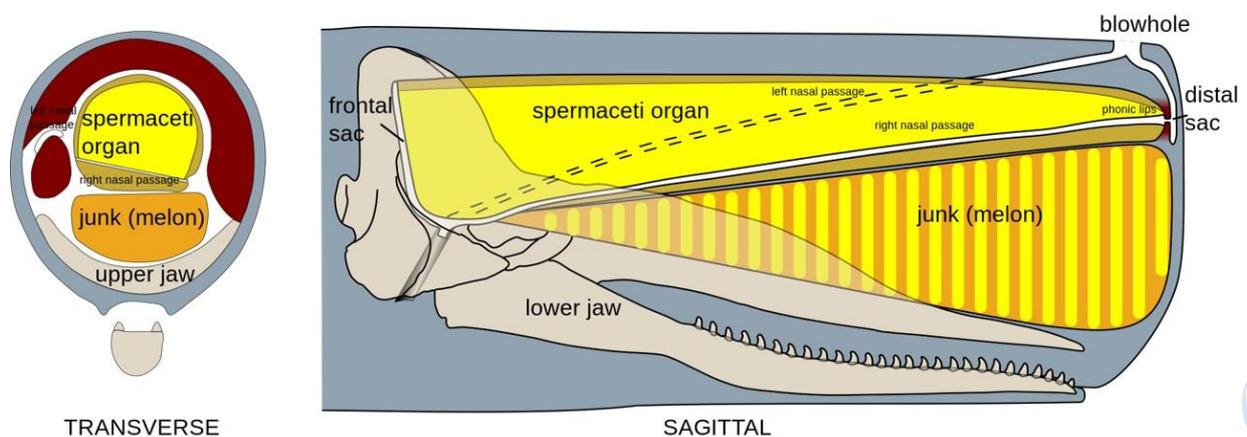
## USANDO A ECOLOCALIZAÇÃO

**Os cachalotes possuem o maior cérebro conhecido no reino animal!** Com uma cabeça proporcionalmente maior que seu corpo, eles possuem uma substância chamada **espermacete**, que fica localizada dentro do seu crânio. O espermacete é uma substância de natureza lipídica (gordurosa), semelhante a um óleo ou cera, sendo objeto de estudo de muitos cientistas. Os pesquisadores acreditam que o **espermacete tem uma importante função para dois principais propósitos: realizar a ecolocalização e regular a flutuabilidade durante o mergulho.**

Mas o que é ecolocalização e como ela funciona? Estudos mostram que os cachalotes usam o método de ecolocalização para duas principais atividades: comunicação intraespecífica e predação.

**A ecolocalização nada mais é que a emissão de ondas sonoras, que são amplificadas ao passar pelo espermacete dentro do crânio do cachalote.** Quando essas ondas atingem um objeto elas ecoam de volta até a parte inferior da mandíbula do cachalote, que direciona esse som até seus ouvidos, e dessa forma os animais conseguem captar diferentes percepções, como: identificar a distância, o tamanho e até a densidade de determinado objeto.

Além disso, eles emitem essas ondas sonoras de maneiras distintas! Cada indivíduo tem um som único, o qual é chamado de ‘codas’, e isso confere a eles diferentes vocalizações, possibilitando a comunicação intraespecífica, ou seja, entre indivíduos da mesma espécie. Os cachalotes possuem uma comunicação tão complexa que esse é um dos principais mistérios que os cientistas tentam desvendar até hoje.



Corte transversal e sagital mostrando a localização do espermacete no crânio de um cachalote *Physeter macrocephalus*. Fonte: Kurzon/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).



## OS MAIORES PREDADORES DO PLANETA

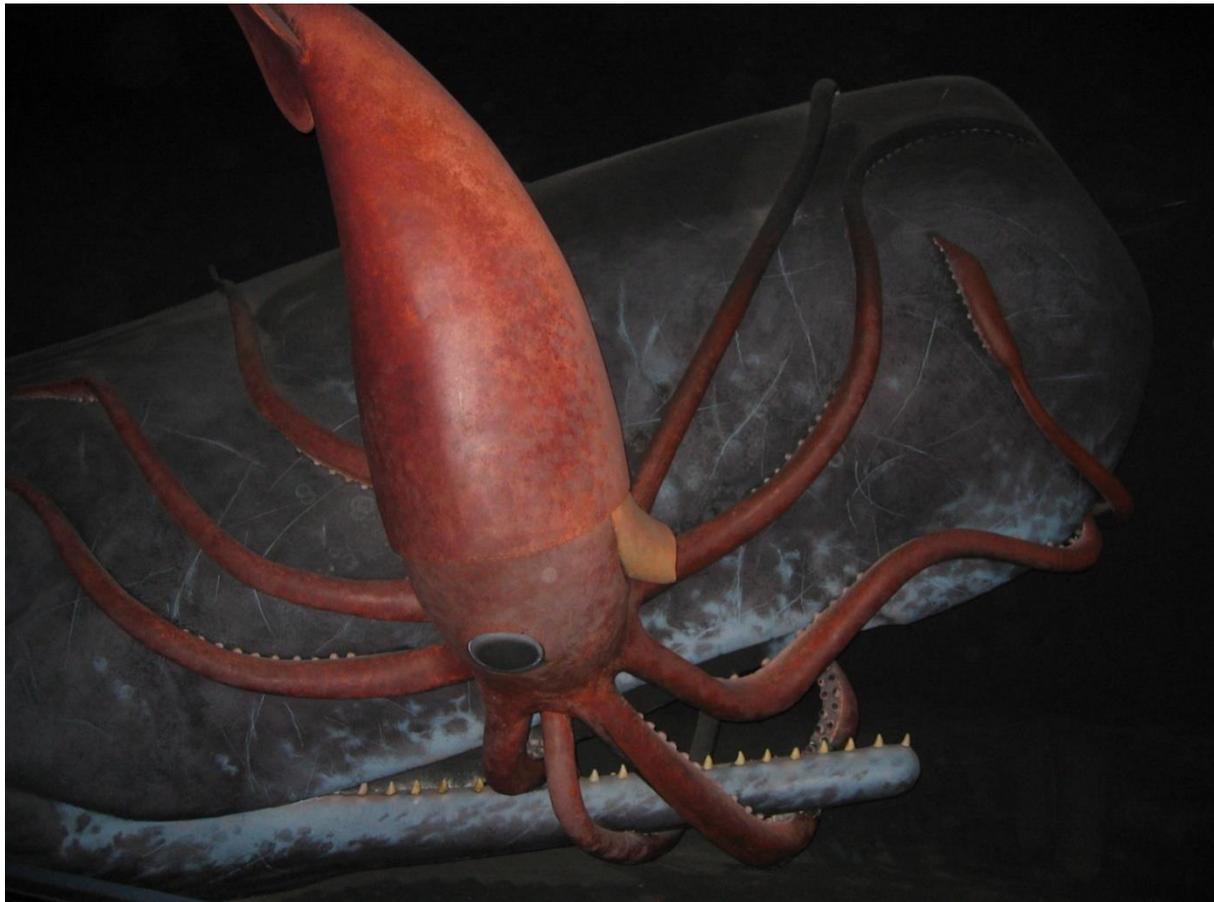
Os cachalotes são animais tão incríveis que eles também são considerados os **maiores predadores do planeta**. Como falado anteriormente, sabemos que a ecolocalização e o espermacete têm um papel essencial na sua alimentação, mas também se acredita que esses animais **utilizam o espermacete para regular sua flutuabilidade**. Há hipóteses de que eles conseguem provocar alterações na densidade dessa substância, permitindo mergulhos a grandes profundidades em busca de alimento e ao retornar à superfície com pouco gasto de energia. Dessa forma, os cachalotes tem uma grande importância no [ecossistema marinho](#), pois possuem a capacidade de circular e reciclar os nutrientes que estão presentes nas profundezas, trazendo-os até a superfície na coluna d'água.

Esses **animais são famosos por predarem as lulas colossais**. Isso porque os cachalotes são capazes de **mergulhar grandes profundidades, até 3.200 m e permanecer submersos por até 90 minutos**, à procura de seu alimento. As lulas colossais são animais que vivem em profundidades médias de 1.500 m, ou até mais.

Os cachalotes conseguem comer até uma tonelada de lulas e peixes por dia. Quando eles retornam à superfície, podem ficar em repouso por até 10 minutos no que é chamado de “rafting”, uma recuperação do longo mergulho. Contudo, até hoje, não há nenhum registro em vídeo deles comendo lulas. Mas sabe-se que eles se alimentam das lulas colossais devido aos pedaços das lulas encontrados no trato digestório.

Por fim, os cachalotes são animais de extrema importância para o equilíbrio do oceano, sendo responsáveis pelo equilíbrio das cadeias tróficas, pela regulação e circulação de nutrientes nos mares e pela manutenção e equilíbrio populacional de diferentes espécies marinhas.





Representação da predação de um cachalote por uma lula colossal. Fonte: Mike Goren/Wikimedia Commons (CC BY 2.0).

## Bibliografia

KATIE, T. Do Whales Sleep. Whales of Iceland. 2020. Disponível em: <https://www.whalesoficeland.is/post/do-whales-sleep>. Acesso em: 20 de jul. de 2023.

NOAA Fisheries. Sperm Whale. 2023. Disponível em: <https://www.fisheries.noaa.gov/species/sperm-whale#overview>. Acesso em 14 de abr. de 2023.

NOAA Fisheries. Sperm Whales: Revealing the Mysteries of the Deep. 2017. Disponível em: <https://www.fisheries.noaa.gov/feature-story/sperm-whales-revealing-mysteries-deep>. Acesso em: 14 de abr. de 2023.

QUE baleia é essa? Cachalote. Museu Nacional UFRJ. 2022. Disponível em: <https://museunacional.ufrj.br/expobaleia/cachalote.html>. Acesso em: 16 de abr. de 2023.

SPERM Whale. **National Geographic**. 2010. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/facts/sperm-whale>. Acesso em: 14 de abr. de 2023.



WHITEHEAD, H.; SHIN, M. Current global population size, post-whaling trend and historical trajectory of sperm whales. **Scientific Reports**, v. 12, n. 19468, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-24107-7>. Acesso em: 16 de abr. de 2023.

WHY These Whales Are 'Standing' In the Ocean Why These Whales Are 'Standing' In the Ocean. **National Geographic**. 2017. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/photography/article/sperm-whales-nap-sleeping-photography-spd>. Acesso em: 20 de jul. de 2023.



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



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



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



# Algas marinhas: origens

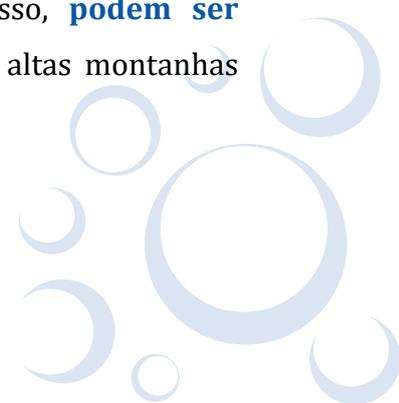
Por Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de abril de 2023



*Padina pavonica*, uma alga parda da classe Phaeophyceae. Fonte: Diedo Delso/Wikipedia (CC BY-SA 4.0).

**As algas são seres vivos muito importantes para os ecossistemas marinhos.** Elas realizam a fotossíntese, sendo assim, são produtores primários nas cadeias tróficas marinhas, formando a **base das teias tróficas nesses ambientes**. Servem de alimento para o [zooplâncton](#) e uma diversidade de organismos. Além disso, **podem ser encontradas em uma variedade de ambientes**: água salgada, em altas montanhas geladas, nos desertos e na água doce.



A **maior parte do oxigênio que respiramos é proveniente do excedente da fotossíntese realizada pelas algas**. Logo, nós, seres humanos, dependemos das algas para sobreviver. Desse modo, é importante conhecermos esses seres vivos, que nos oferecem tantos serviços, às vezes despercebidos.

## O SURGIMENTO DAS ALGAS NO PLANETA TERRA



Fóssil de algas vermelhas (Rhodophyta), que foram mineralizadas em uma rocha. A imagem apresenta vários filamentos da alga, paralelos uns aos outros (aumento 20x). Fonte: Alessandro Da Mommio/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

O registro fóssil demonstra que muito provavelmente **a primeira alga pertencia ao domínio Bacteria e realizava a fotossíntese oxigênica**, ou seja, a fotossíntese em que há como um dos produtos a formação de oxigênio. Essas algas eram conhecidas como **cianobactérias**.



As cianobactérias apresentam a clorofila a, uma molécula que é extremamente importante para a captação da luz, a fim de produzirem o próprio alimento. **O surgimento desses organismos no planeta foi um marco na história da vida na Terra**, pois permitiu que outros seres vivos realizassem a respiração aeróbica. O oxigênio aumentou em proporção dentre os gases da atmosfera. A atmosfera tornou-se oxidante, ou seja, capaz de capturar prótons... e devido a esta característica, várias espécies deixaram de existir.

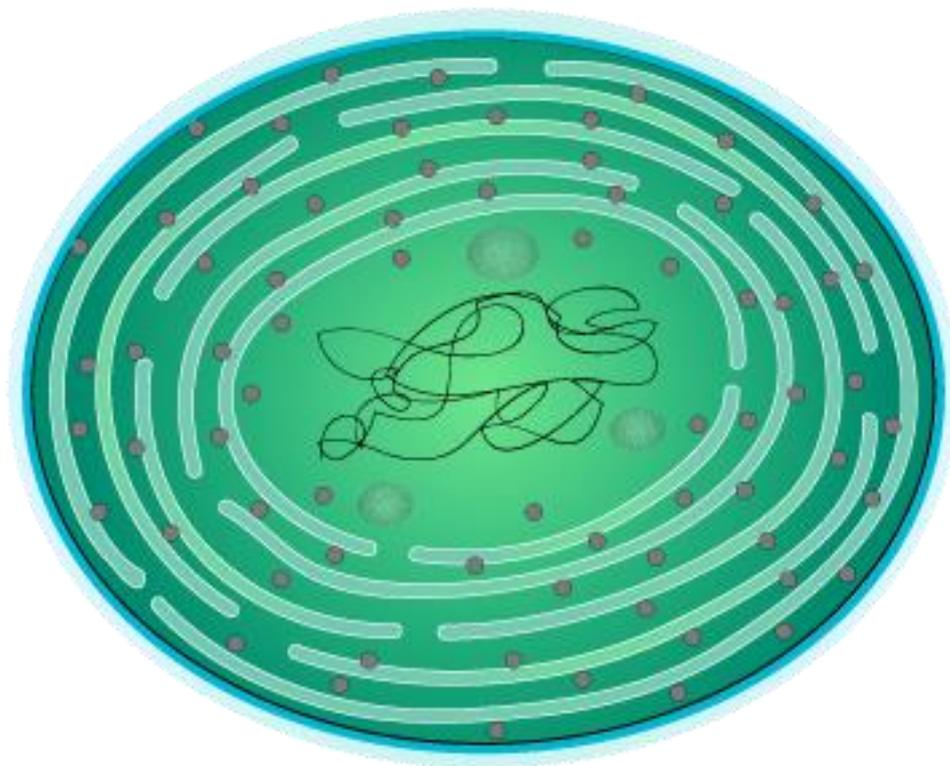
Atualmente há uma grande diversidade de algas, de várias cores devido à presença de pigmentos (como exemplo: os carotenoides que possuem as cores laranja e amarelo; clorofila que possui a cor verde; a ficoeritrina que possui cor vermelha; e fucoxantina que apresenta a cor marrom, entre outros). Esses pigmentos são moléculas que auxiliam na captação da luz, durante o processo fotossintético.

**As algas precisam desses pigmentos para captar a energia solar para a produção dos seus carboidratos.** Cada alga apresenta um tipo específico de clorofila. Todas as algas, desde as cianobactérias até as algas da linhagem das Rhodophyta apresentam clorofila a. Ainda existem outros 3 tipos de clorofila: b, c e d, que estão em outros tipos de algas. Esses tipos de clorofila auxiliam inclusive na identificação dos diferentes grupos de algas.

Mas como surgiram essas algas? Como as primeiras populações de algas evoluíram para outras populações mais complexas?



## A DIVERSIDADE DE ALGAS



Representação de uma célula de cianobactéria (Cyanophyta). No centro está o DNA e, ao redor, os tilacóides (estruturas mais claras) com os ficobilissomos (esferas roxas). Fonte: DBCLS/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).

Os estudos detalhados das estruturas das algas demonstram que **processos de simbiose entre um organismo heterotrófico** (seres vivos que se alimentam de outros para a sua sobrevivência) **e as cianobactérias deram origem a três linhagens de algas**. Em outras palavras, uma célula de eucarioto (seres vivos com núcleo organizado) heterotrófico englobou uma célula de cianobactéria, mas esta passou a conviver no seu interior ao invés de ser destruída pelas enzimas do eucarioto. Com isso, há a **formação de três linhagens diferentes de algas: Glaucophyta, Chlorophyta e Rhodophyta**. Esse processo em que um eucarioto englobou e passou a conviver com a alga no seu interior é **chamado de endossimbiose**. Endossimbiose primária é o nome que se dá para essa primeira relação ecológica entre um eucarioto e uma cianobactéria (as primeiras algas).



Alga verde (Chlorophyta) microscópica e filamentosa. Cada segmento é uma célula da alga. Essas algas muito provavelmente deram origem às plantas terrestres. Fonte: Micropix/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Não acabou por aí. Outros eucariotos heterotróficos **realizaram endossimbiose com as algas Chlorophyta e Rhodophyta, originando novas linhagens**, em um processo que chamamos de endossimbiose secundária. A endossimbiose com as Chlorophyta originou as populações de Euglenophyta e Chlorarachniophyta. A linhagem das Rhodophyta é ainda maior - vários processos de endossimbiose com essas algas originaram as linhagens de Cryptophyta, Haptophyta, Heterokontophyta, Apicomplexa, Ciliata, Perkinsidae, Oxyhirris e Dinophyta. Alguns desses organismos deixaram de realizar a fotossíntese em algum momento de sua evolução e, portanto, não são considerados algas como Ciliata, Apicomplexa, Perkinsidae e Oxyhirris.





Alga vermelha (Rhodophyta) sobre o substrato, próxima a uma colônia de coral. Fonte: Johnmartindavies/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).



Alga parda (Heterokontophyta, Phaeophyceae) sobre o substrato rochoso. Fonte: Erasmo Macaya/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).



As algas apresentam uma grande diversidade com variadas origens, com linhagens microscópicas, unicelulares e coloniais, que são as **microalgas**; como também as algas vistas a olho nu, sem raízes, caule ou folhas verdadeiras, que são as **macroalgas**. Mais estudos são extremamente importantes para a sociedade, já que as algas possuem potencial na indústria alimentícia, de medicamentos e de biotecnologia. Lembrando que as algas são as grandes produtoras do oxigênio que respiramos.

## Bibliografia

CASTRO, P. & HUBER, M. R. Capítulo 5: The Microbial World (ps. 88-89, 93-97); Capítulo 6: Multicellular Primary Producers: Seaweeds and Plants (ps. 104-107). Em CASTRO, P. & HUBER, M. R. **Marine Biology**. 10. ed. New York: Mc Graw Hill, V. 10, p. 465, 2016.

GOULD, S. B.; WALLER, R. F. & MCFADDEN, G. I. Plastid evolution. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, 2008. Disponível em <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092915>. Acesso em: 27 jul. 2021.

LEE, R. E. **Phycology**. 4. ed. USA: Cambridge University Press, 2008.

GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. AlgaeBase. **World-wide electronic publication**, National University of Ireland, Galway, 2021. Disponível em <https://www.algaebase.org>. Acesso em: 15 ago. 2021.

MCCOY, S. J.; KRUEGER-HADFIELD, S. A.; MIESZKOWSKA, N. Evolutionary Phycology: Toward a Macroalgal Species Conceptual Framework. **Journal of Phycology**, v. 56, n. 6, 1404-1413, 2020. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jpy.13059>. Acesso em: 15 ago. 2021.

HANSCHEN, E. R.; STARKENBURG, S. R. The state of algal genome quality and diversity. **Algal Research**, 50, 101968, 2020. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211926420301016>. Acesso em: 15 ago 2021.

RAVEN, P.H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Capítulo 16: Protista I: Euglenofíceas, Mixomicetos, Criotofíceas, Algas Vermelhas, Dinoflagelados e Haptófitas; Capítulo 17: Protista II: Heterocontas e Algas Verdes. Em: Raven, P.H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal**. Guanabara Koogan, ed. 6, Rio de Janeiro, 2001.



[@projeto\\_bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)

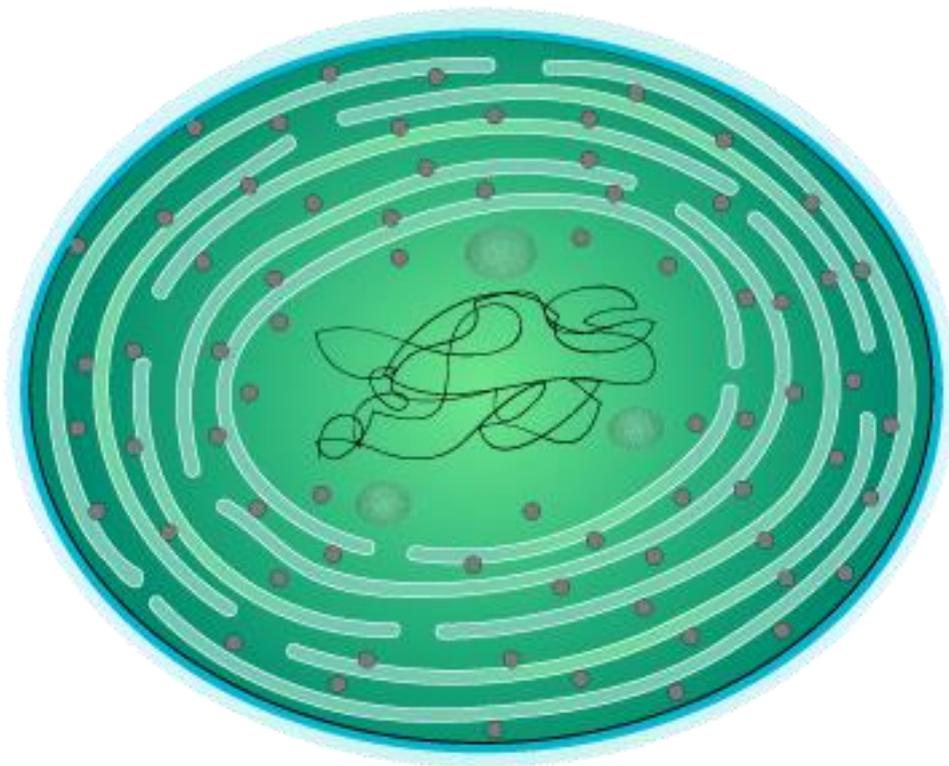


# Algas marinhas: diversidade

---

Por Filipe G.R.C. Neves, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de junho de 2023



Representação esquemática de uma das primeiras algas a existirem no planeta, uma célula de cianobactéria. No centro está o DNA e ao redor os tilacóides (estruturas mais claras) com os ficobilissomos (esferas roxas). Essas algas podem apresentar-se como esferas (conforme a ilustração), mas também se associam em filamentos. Fonte: DBCLS/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).

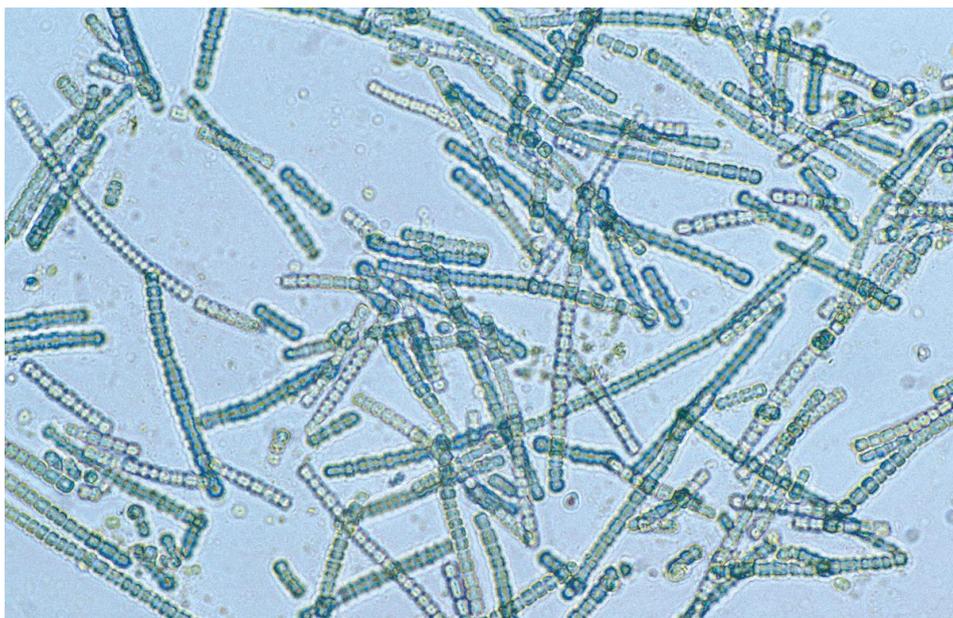
**[As algas surgiram há milhões de anos, modificando a atmosfera e a vida no planeta Terra.](#)** A partir de processos de simbiose, organismos heterotróficos passaram a realizar a fotossíntese. Sendo assim, surgiu uma diversidade de espécies de algas, as quais conhecemos hoje em dia.

## CONHECENDO AS ALGAS MARINHAS

Embora a taxonomia das algas seja bem dinâmica, sendo reexaminada de tempos em tempos, conforme alguns autores, aqui seguimos a classificação proposta por Lee (2008) e demonstrada por Castro e Huber (2016). As principais algas marinhas pertencem às divisões **Cyanophyta**, **Chlorophyta**, **Rhodophyta**, **Heterokontophyta (que apresenta as classes Bacillariophyceae e Phaeophyceae)** e **Dinophyta**. Também existem outras algas que são encontradas no ambiente marinho, mas em pouca abundância: **Cryptophyta**, **Heterokontophyta (classe Chrysophyceae)** e **Haptophyta (também chamada Prymnesiophyta)**.

### 1. Cyanophyta: cianobactérias ou algas azuis

As cianobactérias são algas de cor azul-esverdeada, principalmente pela presença da ficocianina, um pigmento azulado. Algumas dessas algas também apresentam pigmento vermelho, a ficoeritrina. Dependendo da predominância desses pigmentos, que auxiliam na captação de luz solar para produção dos carboidratos (pela fotossíntese), a cianobactéria pode ter uma cor azulada ou avermelhada.



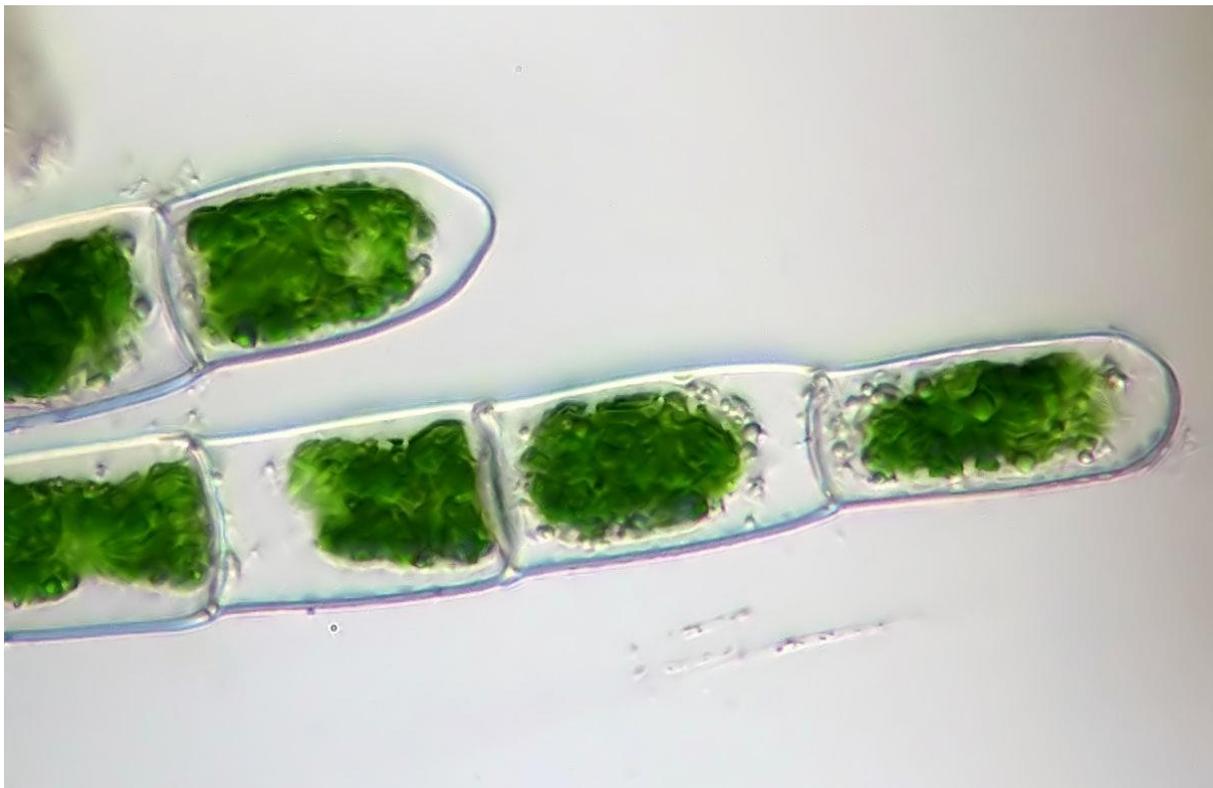
Cianobactérias coloniais (Cyanophyta) visualizadas no microscópio óptico. Cada esfera representa uma célula de alga. Juntas, essas células formam as colônias. Fonte: CSIRO/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

**O organismo fotossintético mais abundante no oceano é a alga do gênero *Prochlorococcus***, que é uma cianobactéria muito comum nas regiões tropicais e subtropicais com baixas concentrações de nutrientes.

**Algumas cianobactérias podem ser tóxicas**, ocasionando problemas de saúde pública, pois as toxinas produzidas, em contato com outros organismos (sejam humanos e não-humanos), causam danos celulares e fisiológicos. Inclusive, o banho em locais de florações de algumas cianobactérias pode causar **danos à pele**, bem como **a ingestão destas algas pode causar intoxicação**.

Além disso, nas regiões tropicais do oceano existem depósitos de calcário chamados de estromatólitos, que são formados por cianobactérias, as mais antigas algas existentes no nosso planeta. É nessa região onde há condições de temperatura e de disponibilidade de nutrientes essenciais para o desenvolvimento dessas algas.

## 2. Chlorophyta: as algas verdes



Alga verde (Chlorophyta) microscópica e filamentosa, visualizadas no microscópio óptico. Cada segmento é uma célula da alga. Acredita-se que populações dessas algas se diferenciaram nas primeiras plantas. Fonte: Micropix/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Relativamente poucas algas desse grupo são marinhas (em torno de 10% das 7 mil espécies), sendo a grande maioria de ambientes aquáticos de água doce continentais. Muitas delas são unicelulares, mas há representantes multicelulares podendo ser encontradas em baías, estuários e costões rochosos.

**Geralmente são algas encontradas em ambientes mais rasos.** Como exemplo temos as algas dos gêneros *Ulva*, *Enteromorpha*, *Valonia*, *Caulerpa*, *Halimeda*. Algumas algas verdes são conhecidas por produzirem calcário. Desse modo, **são também importantes na construção dos recifes de coral.**



Algas verdes (Chlorophyta) sobre um substrato rochoso na praia de Kirakira (Ilha de Makira nas Ilhas Salomão). Essas algas são alimento para muitos organismos. Fonte: RH D 22/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

As algas verdes apresentam clorofila *a* e *b* e possuem celulose como substância de reserva. Muitos acreditam que **populações dessas algas deram origem às plantas terrestres.**

### 3. Rhodophyta: as algas vermelhas



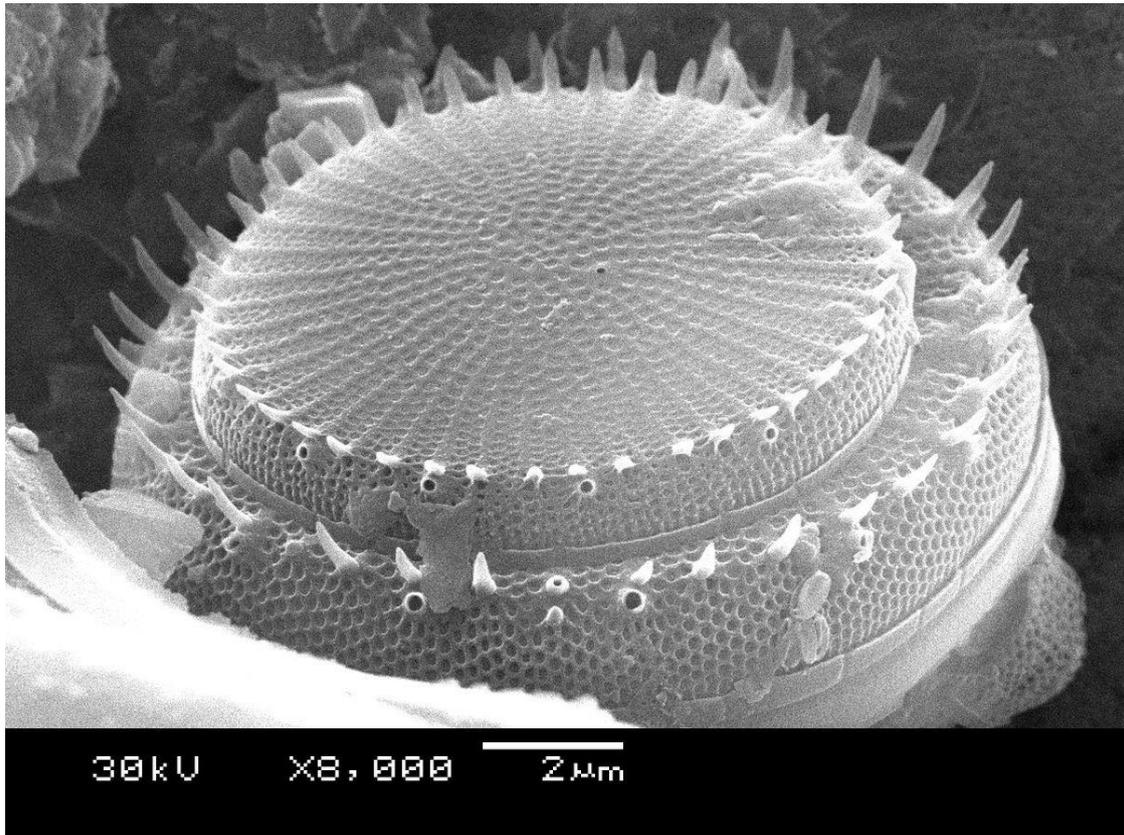
Alga vermelha (Rhodophyta) sobre o substrato próximo a uma colônia de coral. Fonte: Johnmartindavies/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

A maioria das algas vermelhas são marinhas apresentando os pigmentos denominados “ficobilinas”: ficocianina e ficoeritrina, além das clorofilas *a* e *d*. Os representantes dessas algas pertencem aos gêneros *Gelidium*, *Gracilaria*, *Gigartina*, *Porphyra*, *Rhodomenia*, *Chondrus*.

Existem, entre as algas vermelhas, algumas espécies que produzem carbonato de cálcio - são algas coralinas. Elas também são, portanto, **importantes na construção dos recifes de corais**.



#### 4. Heterokontophyta / Bacillariophyceae: as diatomáceas



Diatomácea (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) cêntrica visualizada no microscópio eletrônico com aumento de 8 mil vezes. Fonte: Berezovska/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Essas algas unicelulares, **as diatomáceas, apresentam um esqueleto externo formado de sílica (SiO<sub>2</sub>) chamada de frústula**. A frústula nas diatomáceas cêntricas são arredondadas apresentando estrutura radial. Existem diatomáceas chamadas penadas, pois formam uma estrutura em forma de pena.

A cor das diatomáceas é geralmente amarelo-amarronzada devido à presença de pigmentos carotenóides, além das clorofilas *a* e *c*. Elas podem apresentar espinhos na sua frústula como também pequenos orifícios, que auxiliam na troca gasosa e produção de mucilagem.





Montagem com vários exemplares de diatomáceas (Heterokontophyta, Bacillariophyceae), cêntricas, penadas e de outros formatos. Fonte: Wipeter/Wiimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

**Elas são grandes produtoras primárias do oceano**, principalmente em regiões temperadas e polares como no Ártico e na Antártida. Por isso, a sedimentação das frústulas dessas algas, após mortas, **contribuem na produção do sedimento marinho: o exsudado de diatomáceas**, que é um sedimento biogênico.



## 5. Heterokontophyta / Phaeophyceae: as algas pardas ou marrons



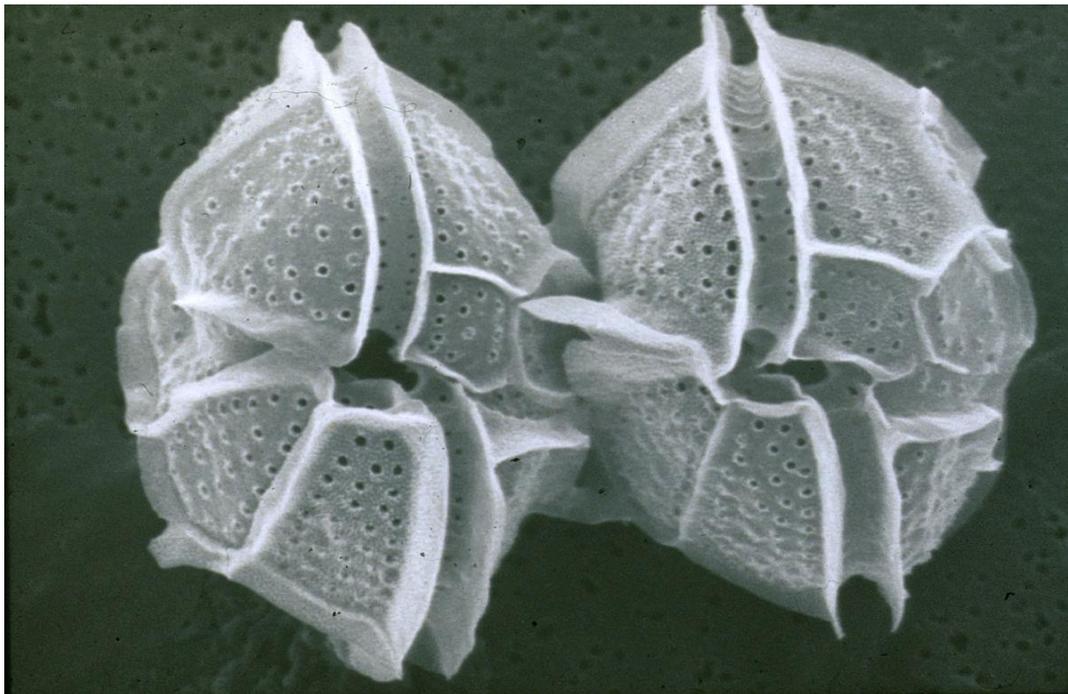
Algas pardas (Heterokontophyta, Phaeophyceae) sobre o substrato rochoso. Algumas algas deste grupo formam florestas submersas no ambiente marinho, servindo de locais para alimentação e reprodução de muitas outras espécies. Fonte: Erasmo Macaya/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

As algas pardas, além das clorofilas *a* e *c*, possuem o pigmento fucoxantina, que é amarelo-amarronzado. **A maioria das espécies são marinhas, dominando os ambientes temperados e polares.**

Dentro desse grupo estão as maiores algas já encontradas - as florestas marinhas chamadas *kelps* como as do gênero *Laminaria* e *Alaria*. As algas do gênero *Macrocystis* formam as maiores *kelps* até então conhecidas. Essas florestas submersas são um importante habitat para um grande número de espécies. **Assim como, são alimento para muitos herbívoros.**

Já o sargaço (gênero *Sargassum*), comum nas praias brasileiras, é uma alga parda encontrada nos ambientes tropicais mais quentes. Há outros representantes como os gêneros *Ectocarpus*, *Desmarestia*, *Ascophyllum* e *Eisenia*.

## 6. Dinophyta: os dinoflagelados



Duas células de dinoflagelados (Dinophyta) demonstrando o sulco central, onde fica um dos flagelos, em microscopia eletrônica de varredura. Essas algas apresentam 2 flagelos, um longitudinal e outro perpendicular. Fonte: CSIRO/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

**Os dinoflagelados são algas microscópicas que apresentam dois flagelos: um vertical e outro horizontal.** Enquanto o primeiro auxilia na propulsão do dinoflagelado, fazendo-o mover-se adiante, o segundo lhe permite girar no eixo do próprio corpo. Sua célula é formada por várias placas de celulose e pode apresentar espinhos e poros.

**Alguns dinoflagelados podem ser tóxicos,** quando em [aflorações \(blooms\) avermelhadas](#) (maré vermelha) em ambientes eutrofizados (repletos de nutrientes). Nessas aflorações pode ocorrer a mortalidade de vários peixes como também o acúmulo de toxinas nos tecidos de organismos filtradores, como alguns moluscos bivalves.



**Existem dinoflagelados que são muito importantes para o crescimento dos corais: as zooxantelas.** Esses dinoflagelados vivem em simbiose com os corais, produzindo para estes o alimento que necessitam e, em troca, os corais oferecem proteção às zooxantelas. Assim, **os corais apresentam um crescimento ótimo na presença das zooxantelas.**

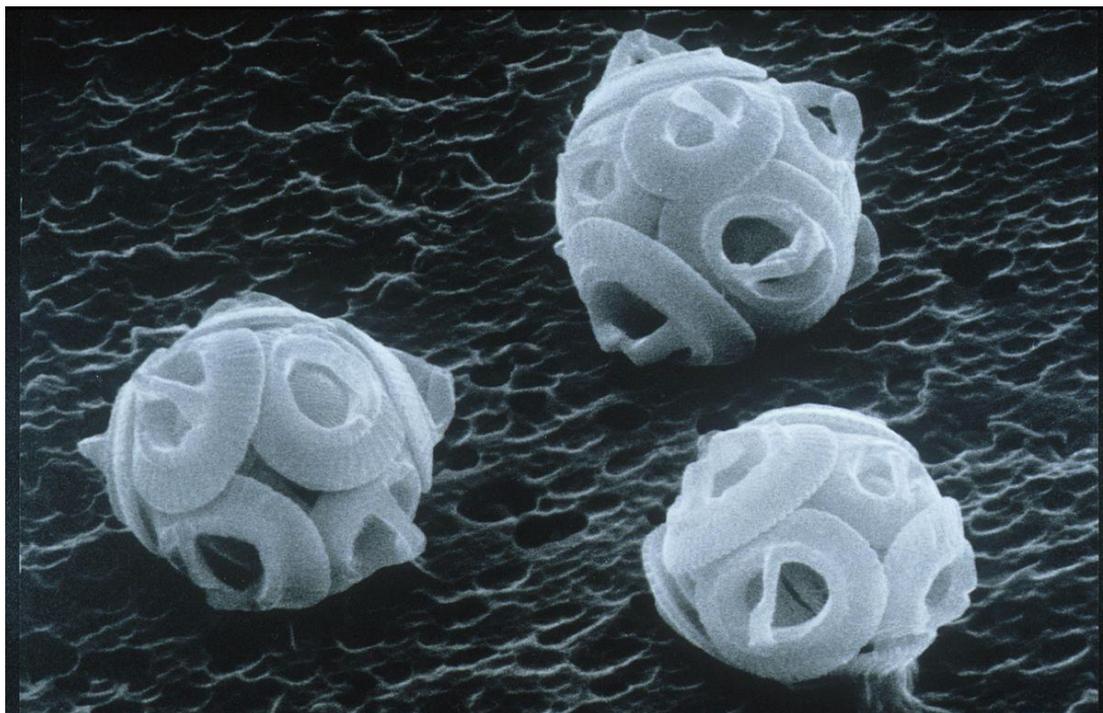
## 7. Outras algas

**As Cryptophyta são algas que apresentam dois flagelos e que não apresentam esqueleto externo algum.** Os representantes desse grupo são: *Goniomonas*, *Cryptomonas*, *Chilomonas* e *Chroomonas*.

As **Chrysophyceae** também são chamadas de silicoflagelados por **apresentarem um esqueleto interno em forma de estrela, que é constituído de sílica.** Esses organismos unicelulares apresentam dois flagelos de diferentes tamanhos. **Eles inclusive podem fazer migrações verticais na coluna d'água.** Exemplos dessas algas são os gêneros *Ochromonas* e *Chromulina*.

Além disso, existem as algas do grupo das Haptophyta, também chamado de **Prymnesiophyta.** Essas algas **são comumente chamadas de cocolitoforídeos, pois formam os cocolitos, que são placas de carbonato de cálcio em forma de botão ornamentando suas células.** Fósseis de cocolitoforídeos já foram encontrados em rochas sedimentares da era Mesozóica (períodos Cretáceo e Jurássico); no Cretáceo os cocolitoforídeos dominaram o nanoplâncton, por exemplo. Inclusive, rochas que apresentam cocolitoforídeos são grandes indicadores de depósitos de petróleo. Representantes desse grupo são *Emiliana huxleyi*, *Hymenomonas carterae* e *Pavlova*.





Três células de cocolitoforídeo (Haptophyta), em microscopia eletrônica de varredura. Essas algas são encontradas no oceano e contribuem com a formação do sedimento marinho. Fonte: CSIRO/Creative Commons (CC BY 3.0).

Até então, conhecemos essa diversidade de algas marinhas. Conforme mais pesquisas são realizadas e mais tecnologia surge para auxiliar os cientistas na busca por conhecimento, mais dessas algas podem se descrever.

## Bibliografia

CASTRO, P.; HUBER, M. R. Capítulo 5: The Microbial World (ps. 88-89, 93-97). In: CASTRO, P.; HUBER, M. R. **Marine Biology**. 10. ed. New York: Mc Graw Hill, v. 10, p. 465, 2016.

CASTRO, P.; HUBER, M. R. Capítulo 6: Multicellular Primary Producers: Seaweeds and Plants (ps. 104-107). In: Em CASTRO, P.; HUBER, M. R. **Marine Biology**. 10. ed. New York: Mc Graw Hill, v. 10, p. 465, 2016.

GOULD, S. B.; WALLER, R. F.; MCFADDEN, G. I. Plastid evolution. **Annual Review of Plant Biology**. v. 59, 2008.

LEE, R. E. **Phycology**. 4. ed. USA: Cambridge University Press, 2008.



GUIRY, M.D.; GUIRY, G.M. AlgaeBase. **World-wide electronic publication**, National University of Ireland, Galway, 2021. Disponível em <https://www.algaebase.org>. Acesso em: 15 de ago. de 2021.

RAVEN, P.H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Capítulo 16: Protista I: Euglenofíceas, Mixomicetos, Criptofíceas, Algas Vermelhas, Dinoflagelados e Haptófitas. Em: Raven, P.H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal**. Guanabara Koogan, ed. 6, Rio de Janeiro, 2001.

RAVEN, P.H., EVERT, R. F., EICHHORN, S. E. Capítulo 17: Protista II: Heterocontas e Algas Verdes. Em: Raven, P.H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E. **Biologia Vegetal**. Guanabara Koogan, ed. 6, Rio de Janeiro, 2001.



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



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



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



# Algas? Sim, por favor!

---

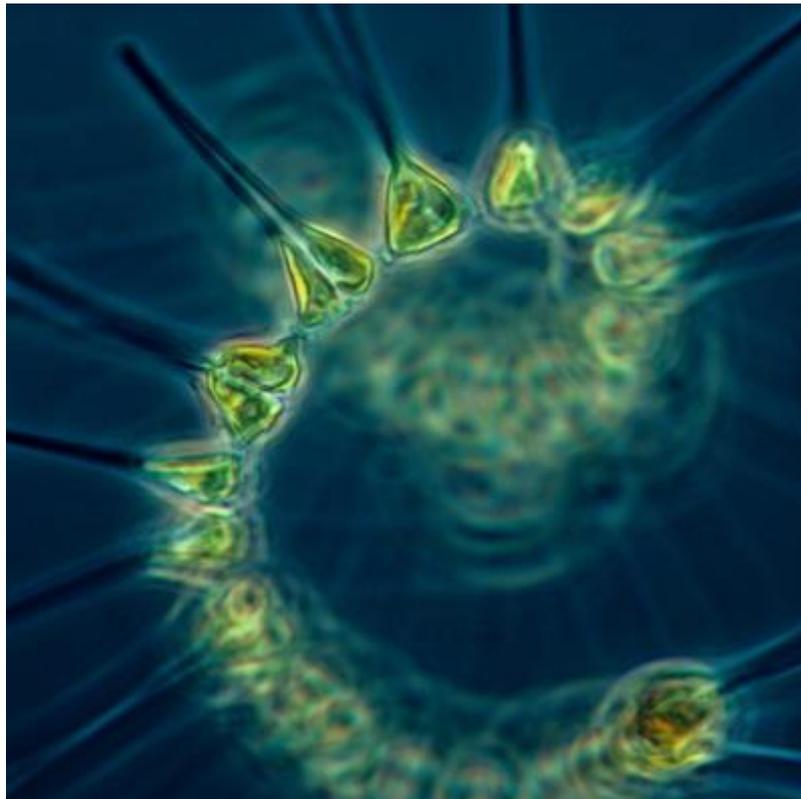
Por Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de agosto de 2023



Salada de Wakame, um prato que utiliza esta alga na preparação. Fonte: Benoît Prieur/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

**As algas são um grupo do qual fazem parte organismos clorofilados** que realizam a fotossíntese: cianobactérias, clorófitas, glaucófitas, rodófitas e as linhagens que se sucederam desses grupos. É impressionante saber que **esses indivíduos transformaram a atmosfera primitiva**, adicionando o oxigênio à atmosfera anóxica da época. Vários organismos se adaptaram a este novo ambiente, enquanto aqueles que não resistiram foram extintos.



Uma alga microscópica em interação colonial. Cada parte verde é uma célula de alga, que apresenta projeções importantes para a flutuabilidade e para a proteção do organismo. Esses organismos moldaram a atmosfera do planeta ao produzir grandes quantidades de oxigênio.

Fonte: FotoshopTofs/Pixabay.

As algas são organismos essenciais para o nosso planeta e para **quase todas as outras espécies, sejam aquáticas ou terrestres, dependem delas**. Uma vez que o oxigênio que as células de cada ser vivo necessitam para realizar o processo da respiração aeróbica é proveniente, quase em sua totalidade, da fotossíntese das algas.



## OXIGENANDO O PLANETA

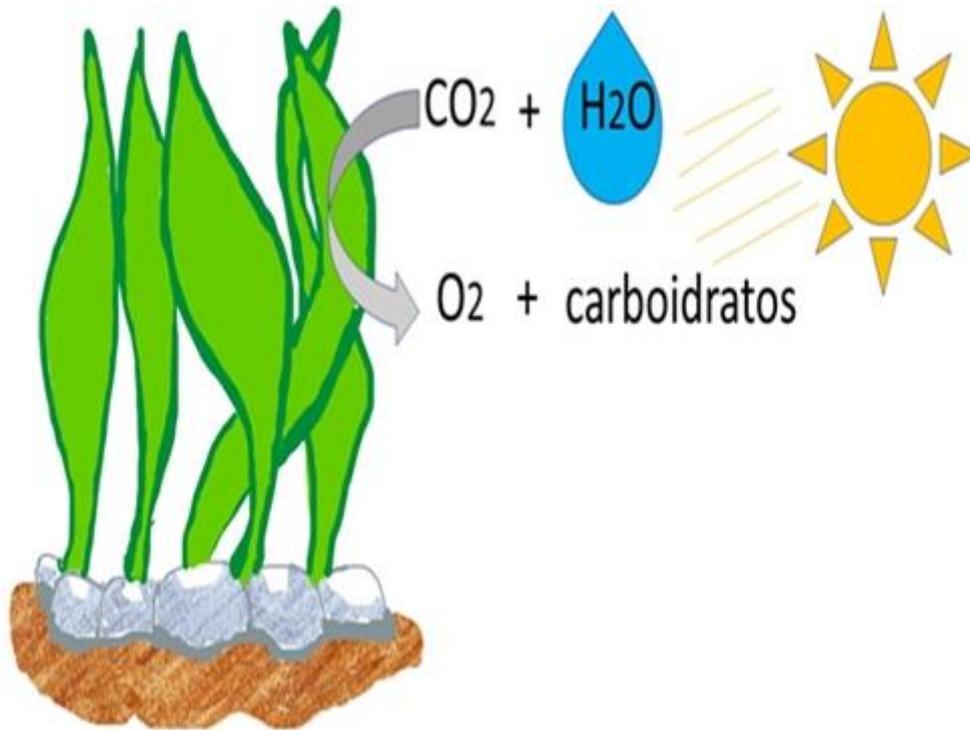


Ilustração sobre o processo da fotossíntese, que é uma síntese de carboidratos que ocorre na presença de luz, sendo esta naturalmente conseguida pelo Sol. Fonte: © 2021 Filipe Guilherme Ramos Costa Neves.

O processo de fotossíntese é comum a alguns organismos além das algas, como em certas bactérias fotossintetizantes e na maioria das plantas. Neste processo há a produção de energia (glicose  $C_6H_{12}O_6$ ) que é formada pelo processo de absorção da luz solar transformando moléculas de gás carbônico ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ) (que são absorvidos pelas algas).

**A fórmula da fotossíntese:**  $6CO_2 + 12H_2O + luz \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$

**A clorofila é uma molécula presente nas células das algas, que assimila a energia solar e utiliza essa energia para produzir glicose e liberar o oxigênio para o meio.** O oceano é considerado o “[pulmão do mundo](#)”, pois os organismos que ali vivem produzem maior quantidade de oxigênio do que consomem. Percebe-se assim que o oceano foi (e continua sendo) o grande responsável pela evolução da vida no planeta.

## AS ALGAS NAS INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIA E FARMACÊUTICA

As algas são utilizadas na indústria para diversos fins. Constituem uma fonte de alimentação para um grande número de pessoas. Elas são **ricas em nutrientes (sais minerais, proteínas** (com todos os aminoácidos essenciais), **vitaminas e fibras** com concentrações superiores às das plantas vasculares e um **baixo teor de gorduras**), sendo assim ideais para uma nutrição de qualidade.



Prato de Wakame com abacate, composto na maior parte por uma alga. É uma iguaria oriental vendida em muitos restaurantes. Fonte: Zuzyusa/Pixabay.

Alguns exemplos de algas que servem para a alimentação humana são o: **wakame**, *Undaria pinnatifida*, da classe Phaeophyceae; **dulse**, *Palmaria palmata*, da divisão Rhodophyta; o **espaguete-do-mar** *Himanthalia elongata*, da classe Phaeophyceae; o **kombu**, *Saccharina japonica*, *Laminaria ochroleuca* e *S. latissima*, da classe Phaeophyceae; o **nori**, *Porphyra* spp., da divisão Rhodophyta; o **musgo-da-Irlanda**, *Chondrus crispus*, da divisão Rhodophyta; o **fucus**, *Fucus* spp., da classe Phaeophyceae; o

**agar-agar**, *Gelidium corneum*, *Pterocladia capillacea* e *Gracilaria gracilis*, da divisão Rhodophyta.



Alga da espécie *Undaria pinnatifida*. Essa alga tem uma grande concentração de iodo, importante para a regulação dos hormônios produzidos pela tireóide. Fonte: CSIRO/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

Por exemplo, a alga *Undaria pinnatifida* é rica em iodo e, portanto, importante para a regulação dos hormônios produzidos pela tireóide. A *Palmaria palmata* é rica em vitamina C e vitamina A, importantes para o **desenvolvimento das células responsáveis pela visão** e também **regeneração de mucosas**, ou seja, da camada de células interna dos órgãos como pulmão, dos órgãos do sistema digestivo e da vagina.



Quatro rolinhos de sushi envoltos pelo Nori, uma alga vermelha do gênero *Porphyra*. Fonte: Shutterbug75/Pixabay.





Devido a essas propriedades, as algas são utilizadas por vários povos indígenas. Atualmente, são coletadas e **utilizadas pelas indústrias** para a produção de uma gama de produtos, como espessantes e estabilizantes para a produção de sorvetes e geleias. Isso porque as algas produzem substâncias como a carragenina, um carboidrato com um número grande de átomos de carbono ligados entre si.

O agar que é produzido a partir de extratos de algas são utilizados em comprimidos, cápsulas e lubrificantes cirúrgicos. Além disso, alguns compostos de algas possuem propriedades **antibacterianas**, como a alga *Isochrysis galbana* (Prymnesiophyceae), inibindo culturas de *Mycobacterium tuberculosis*, a bactéria causadora da tuberculose. Podem ter **ações antifúngicas** (contra fungos) e **antivirais** (contra vírus) também.

Não somente isso, mas alguns tipos de algas produzem toxinas que inibem a divisão celular de outros organismos, sendo uma **esperança nas pesquisas sobre o câncer**. Sendo assim, há uma provável chance de serem utilizadas para inibir a reprodução de células cancerígenas.

**Seriam essas algas o futuro da humanidade?** Sabemos que elas foram muito importantes para a biodiversidade em épocas passadas. Inclusive, são a base da cadeia trófica em ambientes aquáticos. O ser humano vive um dilema, pois o crescimento populacional é crescente e há uma grande demanda por alimento. Deveríamos voltar nossos olhos mais ao oceano pois ele pode nos fornecer muito do que precisamos!

## Bibliografia

FONSECA, J. A. **Aplicação de algas na indústria alimentar e farmacêutica**. Dissertação. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, 2016.

GOULD, S. B.; WALLER, R. F. & MCFADDEN, G. I. Plastid evolution. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, 2008. Disponível em <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092915>. Acesso em: 23 out. 2021

GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. AlgaeBase. **World-wide electronic publication**, National University of Ireland, Galway, 2021. Disponível em <https://www.algaebase.org>. Acesso em: 23 out. 2021.

PEREIRA, L. As algas marinhas e respectivas utilidades. **Monografias**, v. 913, p. 1-19, 2008.



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



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



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





# Ecologia Marinha



# As baleias, o fitoplâncton e o aquecimento global

---

Por Jéssica Nunes Teixeira, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de outubro de 2023



Baleia na parte mais superficial do oceano, local de defecação e também onde se encontra o fitoplâncton. As fezes das baleias funcionam como “adubo” para o desenvolvimento do fitoplâncton. Fonte: Sylke Rohrlach/WikimediaCommons (CC BY-SA 2.0).

O planeta Terra passa por mudanças climáticas cíclicas ao longo das eras geológicas. No entanto, a emissão desenfreada de gases de efeito estufa pelas atividades humanas intensificou esse mecanismo natural. Assim, o aumento da temperatura média do planeta já é previsto e o aquecimento global se mostra presente a cada dia. A exemplo, têm-se o derretimento do gelo polar, incêndios severos, secas intensas, aumento do nível

do mar e inundações. Todavia, o planeta possui mecanismos para autorregulação da sua temperatura e o oceano possui um papel fundamental nesse processo.



Uma das consequências do aquecimento global é o derretimento das calotas polares. Fonte: Doug Scortegagna/Flickr (CC BY 2.0).

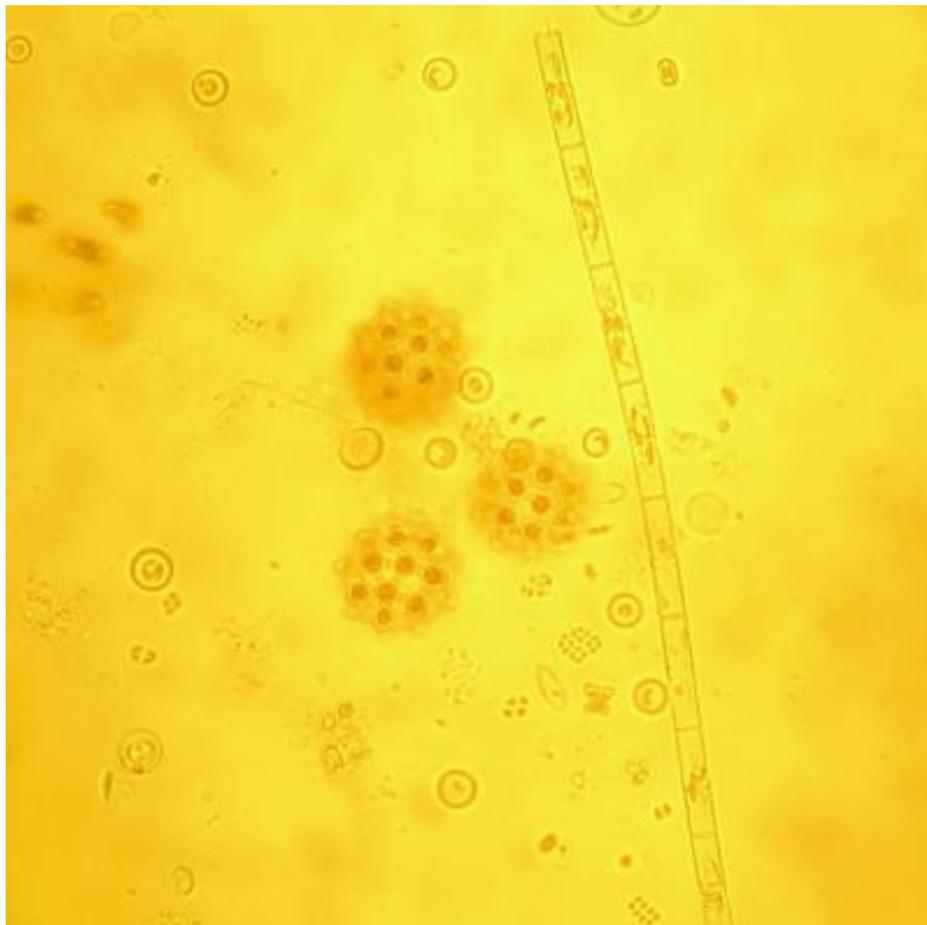
## CICLO DO CARBONO: CICLO BIOLÓGICO

Um dos gases do efeito estufa é o **gás carbônico (CO<sub>2</sub>)** e a sua emissão descontrolada para a atmosfera agrava esse fenômeno. No entanto, o ciclo do carbono consiste na liberação e retorno desse gás ao meio ambiente com o intuito de manter o equilíbrio essencial para a vida. No ciclo biológico, a **fotossíntese** terrestre é responsável por capturar CO<sub>2</sub> do ar, assim como o **fitoplâncton marinho**. Além disso, na superfície do oceano, ocorrem trocas gasosas com a atmosfera. Assim, a água marinha possui um papel fundamental no ciclo do carbono. Vale ressaltar que o **fitoplâncton, ao absorver o CO<sub>2</sub>, armazena-o em suas células** e o utiliza para **formar moléculas de glicose** fornecendo energia para as células. Além disso, os mares gelados são capazes de

transportar o CO<sub>2</sub> para as profundezas marinhas, uma vez que tal gás é mais solúvel em altas pressões e baixas temperaturas.

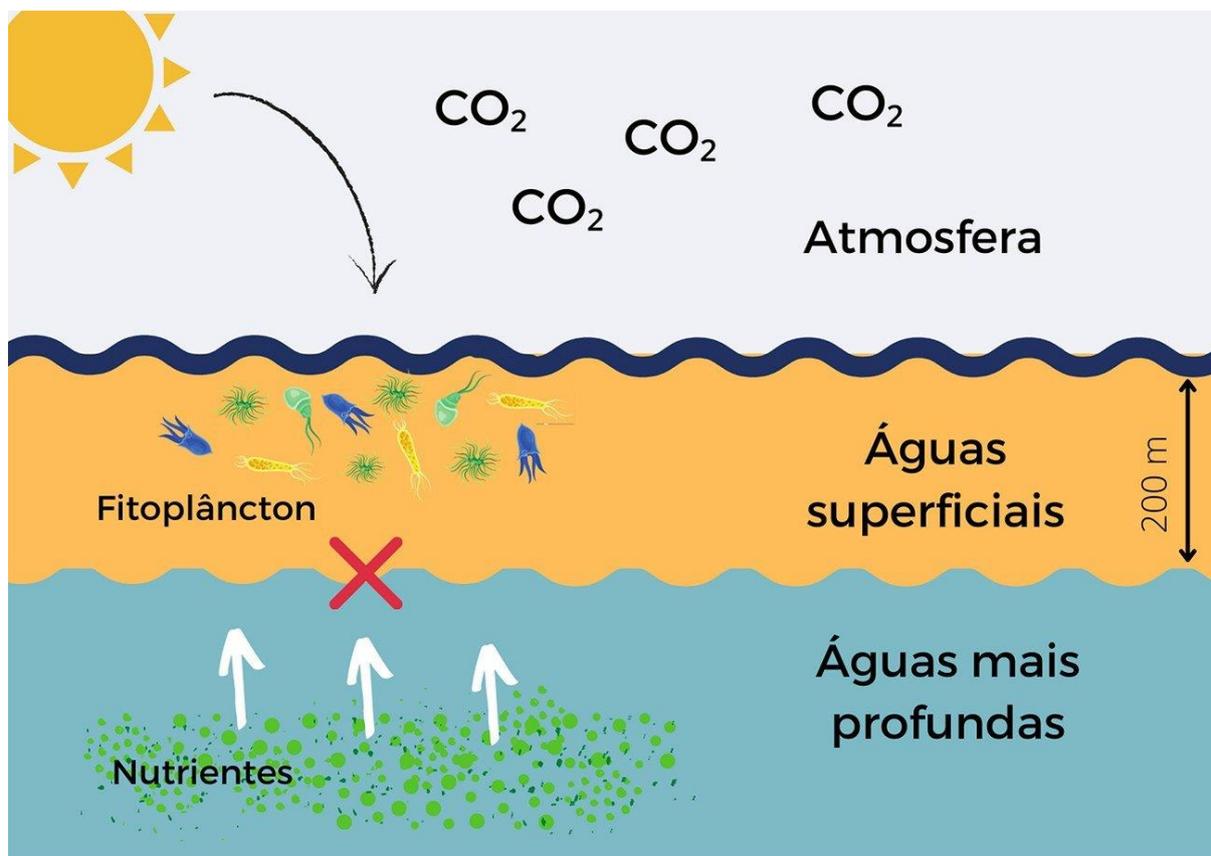
## OS VERDADEIROS HERÓIS

No desenho Bob Esponja, os heróis da fenda do biquíni são o Homem-sereia e o Mexilhãozinho. Entretanto, do ponto de vista biológico, os verdadeiros heróis são a Pérola (baleia) e o Plâncton. O **plâncton** é formado por organismos que ficam em suspensão na água e que englobam os **fitoplâncton**, seres responsáveis pela **absorção do gás CO<sub>2</sub>** e **produção de oxigênio (O<sub>2</sub>)**. Por fim, o zooplâncton é a outra parte do plâncton, a qual envolve animais pequenos ou sem a capacidade de vencer a movimentação das correntes. Apesar de ser bem pequenino, o fitoplâncton é a **base de alimento** para os pequenos animais. Posteriormente, servem para alimentar os subsequentes das cadeias alimentares.



Comunidade de fitoplâncton vista ao microscópio. Fonte: Lino M/Flick (CC BY-SA 2.0).

De maneira geral, toda a vida no oceano depende do fitoplâncton e, por sua vez, precisa de luz, temperatura adequada, fósforo e nitrogênio para seu desenvolvimento e reprodução. Portanto, com o aquecimento da temperatura superficial dos mares, a superfície fica menos densa que o fundo, e os nutrientes presentes nas profundezas não conseguem atingir a superfície.



Com o aquecimento da água superficial, existe uma barreira térmica que impede a passagem de nutrientes de lugares mais profundos para locais mais superficiais. Fonte: © 2021 Mateus Gonzatto e Victória Hillesheim.

## ONDE AS BALEIAS ENTRAM NESSA HISTÓRIA?

**Todos os seres vivos possuem carbono em sua constituição corporal.** Logo, as baleias têm uma grande biomassa. Assim, elas funcionam como um **depósito vivo** de CO<sub>2</sub> e, quando morrem, afundam até o leito oceânico, carregando grandes toneladas de carbono. As baleias realizam a respiração pulmonar na superfície, e nesse momento também defecam na camada superficial do oceano. Dentro dessa matéria fecal existem os **principais nutrientes** para a utilização do fitoplâncton: nitrogênio e fósforo. Muitas



baleias migram de regiões onde há muita riqueza de nutrientes para regiões mais pobres durante esse processo, por consequência, o fitoplâncton se desenvolve nessas áreas.

## ESTUDOS COMPROVAM

Em 2016, foi realizado um [estudo](#) com *Eubalaena glacialis*, a baleia-franca do Atlântico Norte. Nele, possibilitou-se a análise de amostras fecais das baleias e seu papel na baía de Fundy, na América do Norte. Coletaram as fezes dessas baleias. Em seguida, examinou-se em laboratório os nutrientes do fitoplâncton, nitrato, amônia, fosfato e concentração de nitrogênio orgânico particulado (PON). E foi estabelecida uma correlação entre o material fecal e o desenvolvimento mais rápido do fitoplâncton.

## SALVEM AS BALEIAS

Dado o contexto, são nítidos os benefícios da relação entre baleias e o fitoplâncton. Além disso, vê-se uma conveniência na manutenção de grandes populações destes animais para o combate do aquecimento global.

## Bibliografia

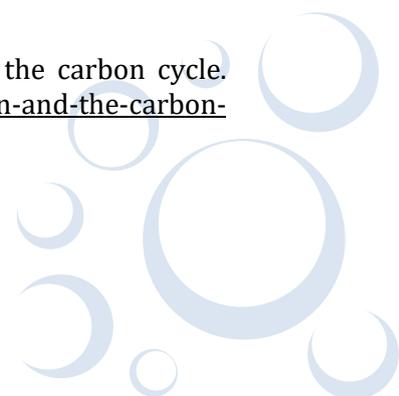
CHAMI, R. et al. Nature's solution to climate change. **Finance and Development Magazine**, v. 56, p. 34-38, 2019.

DEVRIES, T. The Ocean Carbon Cycle. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 47, p. 317-341, 2022.

GLIBERT, P. M. Tiny Phytoplankton: The Most Powerful Organisms of the Oceans! **Frontiers for Young Minds**, v. 9, 2021.

ROMAN, J. et al. Endangered right whales enhance primary productivity in the Bay of Fundy. **PLoS One**, v. 11, n. 6, p. e0156553, 2016.

Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao. (2021). The ocean and the carbon cycle. Disponível em: <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/689-the-ocean-and-the-carbon-cycle>. Acesso em: 16 abr. 2023.





VIANNA, S.; SANQUETTA, C. R. Mudanças climáticas e o fitoplâncton marinho: uma revisão. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 8, n. 15, 2012.



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



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



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



# Cnidários e sua incrível diversidade de funções

Por Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Lucas Rodrigues da Silva, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

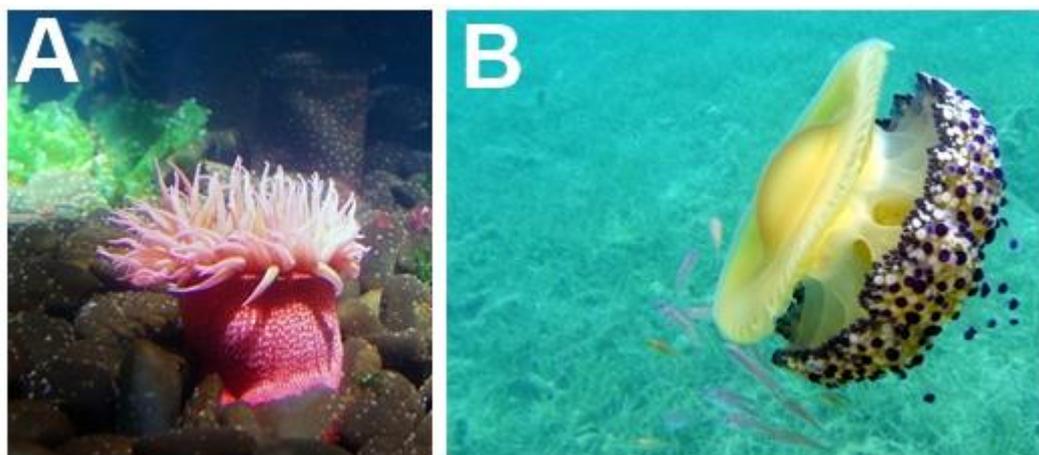
Publicado on-line em 15 de julho de 2023



A diversidade de formas e cores do filo Cnidaria. Nesta imagem vemos uma variedade de formas de corais. Fonte: Jan Mallander/Pixabay.

Os [cnidários](#) são organismos simples, porém um pouco mais complexos do que os [poríferos](#). Esses animais apresentam duas formas corporais básicas: a forma medusóide e a forma polipóide. Mas como eles vivem no ambiente marinho? Como são estimulados por esse ambiente? Como se movem, se é que fazem isso? Como se alimentam? Este artigo

revelará o funcionamento (ou seja, a fisiologia) de um dos organismos mais antigos do nosso planeta.



Fotografias das duas formas encontradas no grupo dos cnidários: (A) pólipóide ou forma polipóide e (B) medusa ou forma medusóide. Fonte: (A) Zbigniew Bosek/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0) e (B) Wrda/Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).

## OS CNIDÁRIOS TÊM ESQUELETO?

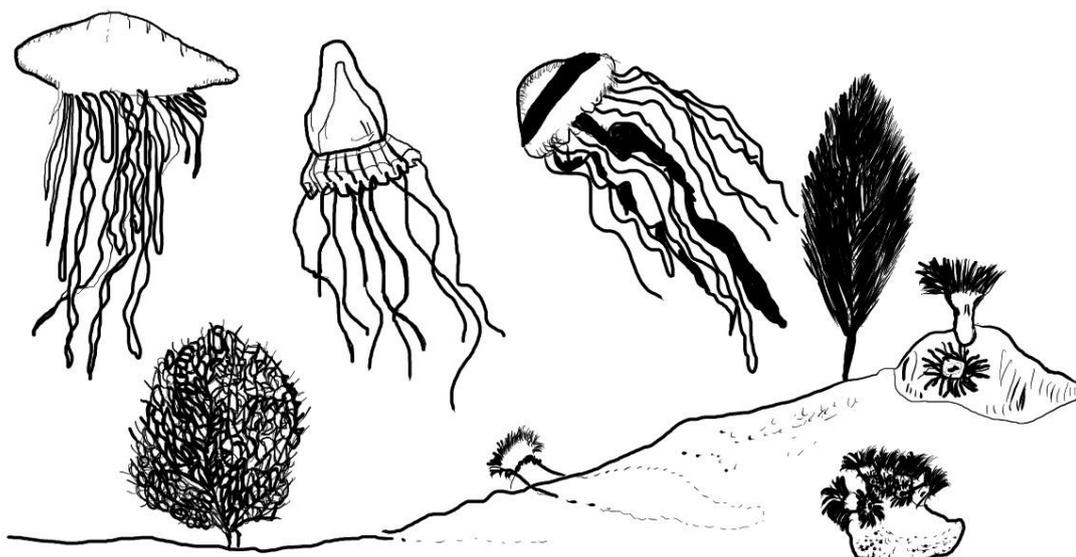


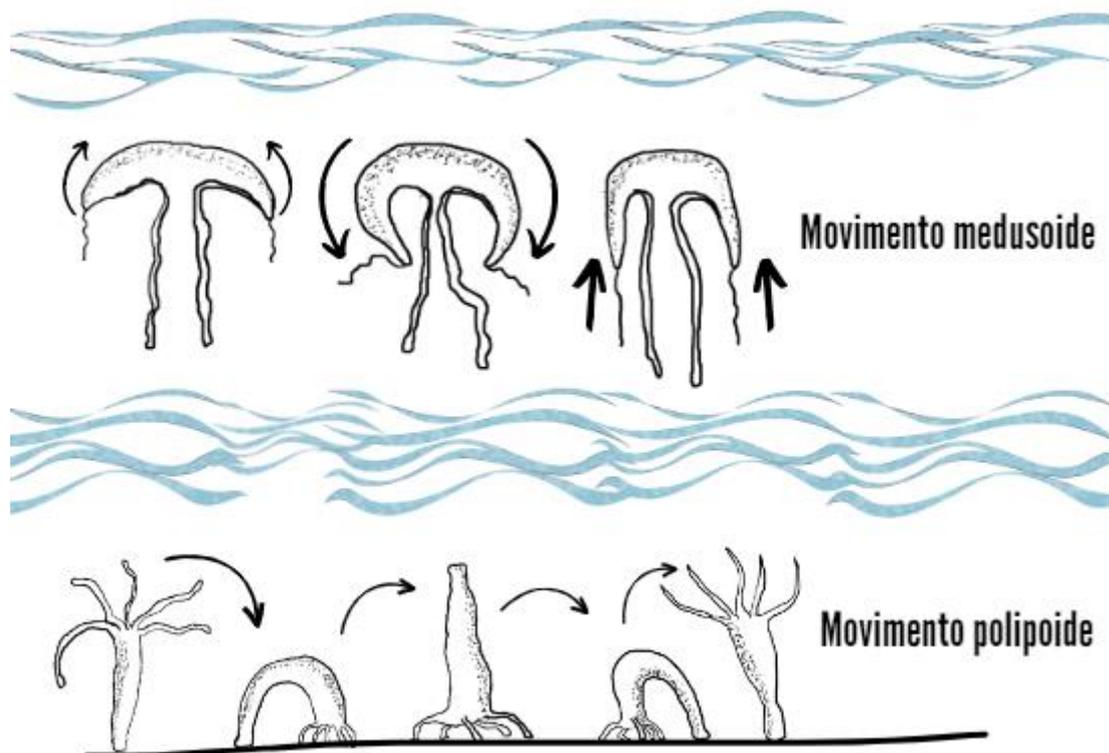
Ilustração da diversidade de formas de cnidários. Será que você consegue identificar os grupos de cnidários nessas ilustrações? Aqui são encontradas as formas polipóides e medusóides.

Fonte: © 2021 Lucas Rodrigues da Silva e Filipe Guilherme Ramos Costa Neves.

O **esqueleto dos cnidários é hidrostático**, o que significa que a rigidez dos tecidos dos indivíduos é mantida pela entrada e saída de água do corpo. No entanto, o **esqueleto de alguns cnidários é externo e secretado pelas células da epiderme do animal** como por exemplo os corais pétreos e os hidrocorais, cujo esqueleto externo é constituído de carbonato de cálcio. Essa estrutura (de cada pólipode de coral) é chamada de **coralito**.

Os **corais** são cnidários sésseis, ou seja, estão fixos aos substratos. Esses animais vivem em simbiose com alguns dinoflagelados chamados zooxantelas, imprescindíveis para a sobrevivência do animal. **As zooxantelas funcionam como fonte de carbono e nutrientes para o pólipode**, que, em contrapartida, oferece à zooxantela proteção e outros nutrientes para sua produtividade. Portanto, **os corais zooxantelados são encontrados em regiões rasas** do oceano, onde há **luz**.

## DIVERSIDADE DE MOVIMENTOS



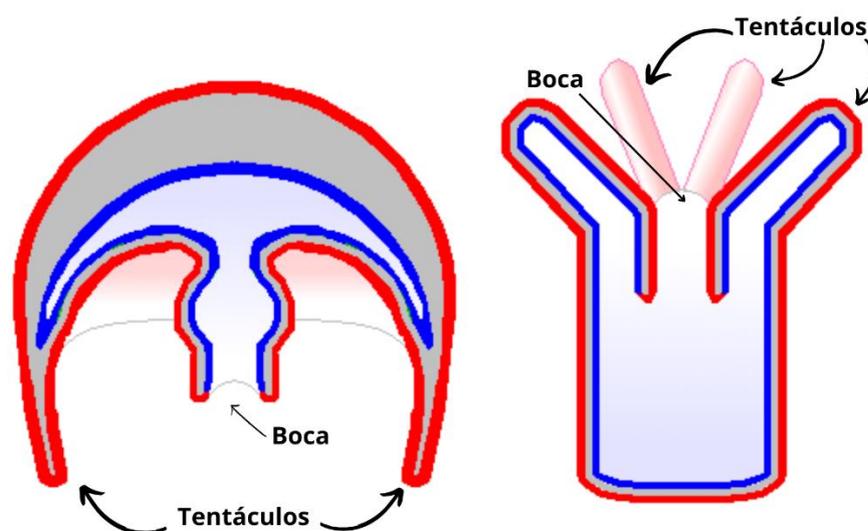
Dois movimentos que podem ser realizados pelo estágio medusoide e polipoide de um cnidário.  
Fonte: © 2023 Filipe Guilherme Ramos Costa Neves.

O filo Cnidaria realiza uma diversidade de movimentos dependendo do seu estágio de vida. **As larvas plânulas** tanto utilizam seus **cílios** quanto **rastejam** no sedimento. Os **pólipos podem rastejar** no substrato ao contrair os músculos de seu corpo. Por exemplo, **anêmonas podem nadar e flutuar** com o auxílio de bolhas de gás que produzem. Já **as formas medusóides nadam** contraindo os músculos da mesoglêia impulsionando o seu corpo. O interessante é que algumas medusas nadam continuamente, enquanto outras nadam até a superfície e se deixam afundar lentamente. Isso não é incrível? Quanta diversidade de movimentos!

## OS CNIDÁRIOS SÃO CAPAZES DE PERCEBER ESTÍMULOS

O **sistema nervoso desses organismos é descentralizado e difuso**, ou seja, não há centros nervosos. Portanto, se uma parte do corpo é estimulada, percebe em toda a sua extensão. Em outras palavras, se um cnidário tocar um crustáceo com o seu tentáculo, todo o corpo do cnidário perceberá esse toque. No entanto, as células nervosas são mais encontradas na região oral, nos tentáculos e no disco pedal (no caso dos pólipos).

## ELES SE ALIMENTAM TAMBÉM!



Estrutura interna das duas formas de cnidários: medusa e pólipo. A estrutura em vermelho é a exoderme, que reveste o corpo desses organismos. A estrutura em azul é a endoderme, que reveste a cavidade gastrovascular (em tom mais claro). A região em cinza é a mesoglêia, que é a região entre a exoderme e a endoderme. Fonte: Philcha/Wikimedia Commons (CC0).

Os **cnidários são carnívoros** e é com o auxílio dos tentáculos que eles capturam o alimento. Eles possuem células urticantes chamadas de cnidócitos que possuem toxinas, e aos serem injetadas na presa, as paralisam, e os cnidários as transferem para a boca com o auxílio dos nematocistos. Os nematocistos são estruturas dos cnidócitos que são disparados quando os tentáculos são tocados.

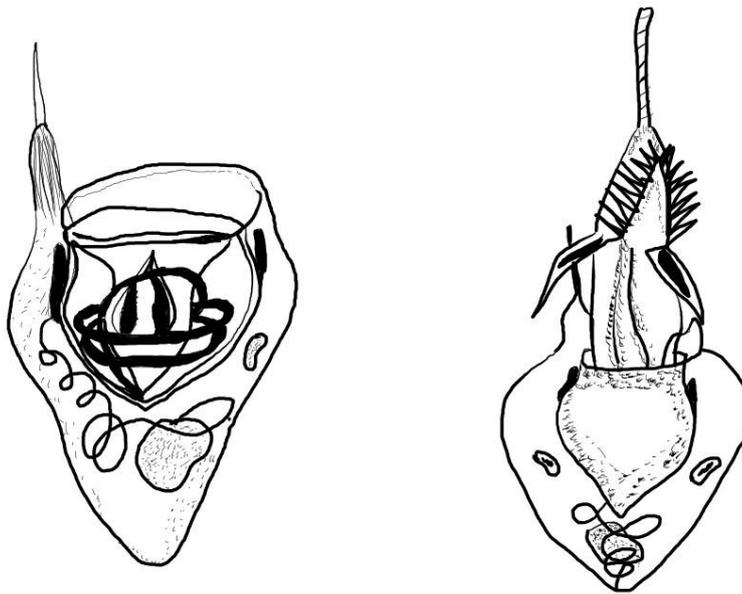


Ilustração de dois cnidócitos: nematocisto em estado de repouso (à esquerda) e disparado (à direita). Fonte: © 2021 Lucas Rodrigues da Silva e Filipe Guilherme Ramos Costa Neves.

Após a ingestão do alimento, a digestão se inicia. O alimento é digerido tanto na cavidade gastrovascular (digestão extracelular) quanto nas células dessa cavidade (digestão intracelular). As contrações do corpo e os movimentos realizados pelo animal auxiliam na digestão.

## CNIDÁRIOS RESPIRAM E FAZEM XIXI?

Eles precisam de gases para realizar seus processos bioquímicos como, por exemplo, a **respiração celular**. A troca gasosa ocorre pelas células da **superfície corporal**, que transferem os gases por difusão para as demais células. A circulação dos

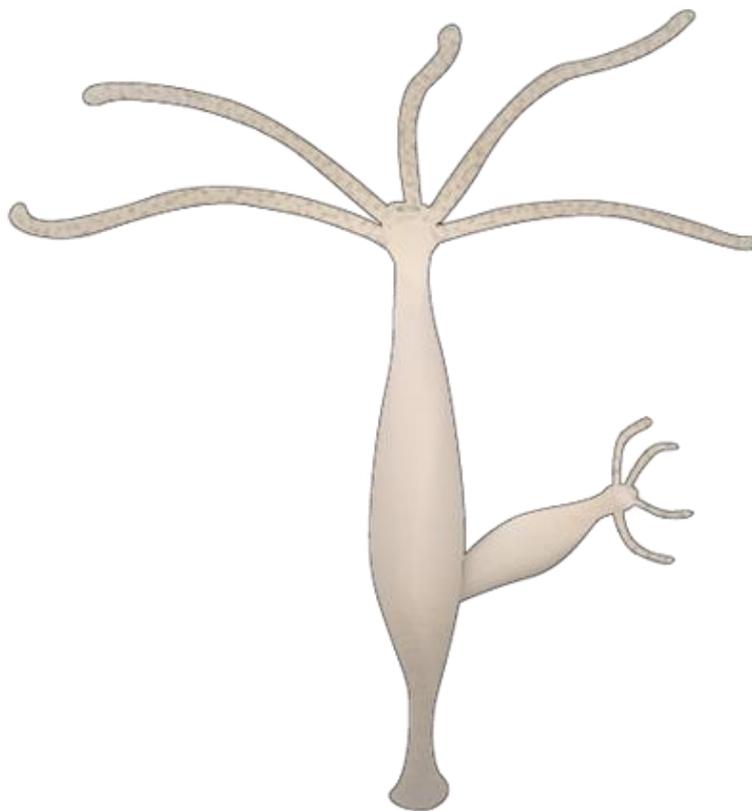
fluidos no corpo do animal ocorre principalmente na cavidade gastrovascular, mas também pelas contrações musculares e batimentos ciliares de suas células.

Como todos os animais, **os cnidários precisam realizar a excreção, que ocorre pela cavidade gastrovascular e boca**. Sendo assim, a boca funciona tanto para ingestão de alimento quanto para a excreção.

## OS CNIDÁRIOS E SEUS DESCENDENTES

A fim de perpetuar suas espécies, os cnidários (como todos os seres vivos), **realizam a reprodução**. A maioria dos indivíduos do grupo são **dióicos**, ou seja, possuem sexos separados. Porém algumas espécies **não possuem sexo definido** como as do grupo dos antozoários.

Eles também se reproduzem **assexuadamente**, realizando tanto o brotamento quanto a fissão. Vale ressaltar que esses animais têm uma grande capacidade de regeneração pois apresentam células intersticiais não diferenciadas, capazes de se tornarem qualquer célula conforme a necessidade do organismo.



Brotamento em um cnidário polipoide. Fonte: DBCLS/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).

## OS CNIDÁRIOS SÃO MUITO IMPORTANTES!

Os cnidários são predadores, **controlando as populações de suas presas**. Esse controle não deixa que tais populações aumentem drasticamente, o que pode trazer prejuízos ao ecossistema marinho. De outro modo, eles servem de alimento para as tartarugas marinhas, que em contrapartida controlam as populações dos cnidários.

Ao serem formas polipóides sésseis, **os corais são construtores** de estruturas carbonáticas: os recifes. Nesses ambientes crescem algas e plantas que são alimento para uma imensa diversidade marinha. **Os recifes de corais servem de hábitat para um número significativo de espécies marinhas**, sendo inclusive locais de reprodução de muitas outras espécies. Graças aos corais construtores, há no ambiente marinho esse oásis, **onde há alimento em abundância e locais de proteção**.

Portanto, o filo Cnidaria apresenta uma diversidade de formas e funções incríveis, que significou muito na evolução desse grupo e sua grande adaptação ao ambiente. Esses animais são, assim, grandes vencedores na história da vida no nosso planeta. Mas será que ainda conseguirão vencer em um oceano que cada vez mais se torna afetado pelas populações humanas?

### Bibliografia

MORANDINI, A. C. & STAMPAR, S. N. Capítulo 8: Cnidaria, Seção A e B, p. 201-252. In: FRANZOZO, A. & NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W. & SHUSTER, S. M. Capítulo 7: Filo Cnidaria. Anêmonas, Corais, Medusas e seus Parentes. In: BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2018.



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

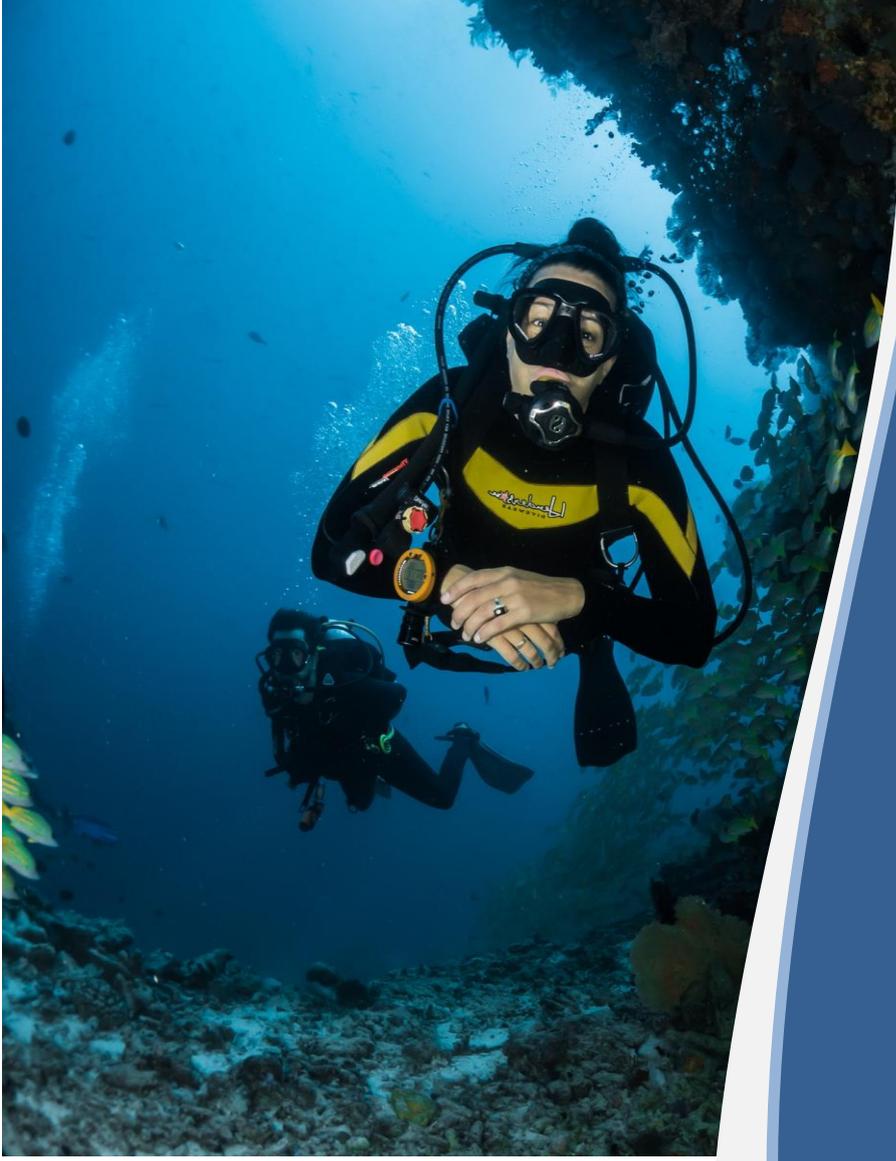


[Biologia Marinha Bióicos](https://www.youtube.com/BiologiaMarinhaBioicos)

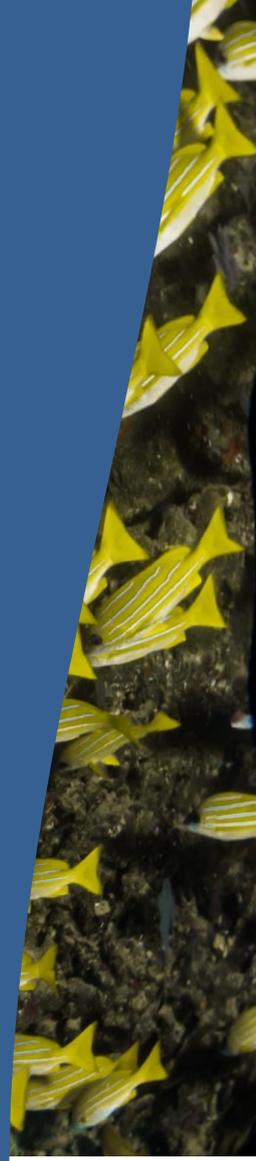


[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)





# Conservação



# Encalhe de baleias: quais são as causas e o que fazer

---

Por Camila Santiago, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de setembro de 2023



Baleia-jubarte se alimentando. Em destaque, as suas barbatanas (seta vermelha). Fonte: Lente desconhecida (CC0).

Sendo os maiores animais vivos, as baleias atraem a atenção das pessoas, seja pelo seu gigantesco tamanho, pelos seus hábitos migratórios ou pela extrema inteligência dos indivíduos da ordem Cetaceae, à qual pertencem. Neste artigo vamos entender sobre a **classificação das baleias** e as **causas que as levam a encalhar** nas praias. Exploraremos também o que acontece quando o maior mamífero que habita a Terra encalha e **como devemos agir** quando nos depararmos com o animal encalhado.

## SOBRE AS BALEIAS

Inicialmente, precisamos entender que, ao contrário do que algumas pessoas podem pensar, as baleias não são peixes! Apesar de pertencerem ao mesmo filo - o filo dos cordados - as baleias pertencem à classe dos mamíferos e à ordem Cetacea, enquanto os peixes podem ser da subclasse dos elasmobrânquios (peixes cartilagosos) ou dos teleósteos (peixes ósseos).

Na ordem dos cetáceos, além das baleias, encontramos os golfinhos e as orcas. Essa ordem se divide em duas subordens: Odontoceti (com dentes) e Mysticeti (sem dentes). **As baleias pertencem à subordem dos misticetos, pois não possuem dentes, e sim barbatanas.** Saiba mais sobre os cetáceos [aqui](#).

Elas são grandes filtradoras que se alimentam principalmente de krill, um organismo zooplantônico, semelhante a um camarão. Aproveitamos para derrubar mais um mito de que as orcas, conhecidas popularmente como “baleias-assassinas”, não são ‘baleias verdadeiras’, pois possuem dentes.



Corpo de baleia-jubarte morta encalhada na Praia do Arpoador, em Ipanema, na zona sul do Rio de Janeiro. Fonte: Tomaz Silva/Agência Brasil (CC BY 2.0).



Agora que já sabemos a classificação das baleias dentro do Reino Animal, vamos entender alguns dos motivos que as levam a encalhar.

## A CAUSA DOS ENCALHES

É muito difícil determinar exatamente a causa do encalhe de uma baleia, pois mais de um fator pode estar relacionado ao acidente. **As causas que levam as baleias ao encalhe são inúmeras.** Alguns dos diversos fatores que podemos citar são: **causas naturais, a ação do homem, a topografia do oceano** e até a **poluição sonora!**

As **causas naturais** mais comuns de encalhe acontecem quando a baleia adoece, se machuca ou envelhece. Nesses casos, o animal fica **debilitado**, com a capacidade de **locomoção reduzida**, o que faz com que ele seja levado pela maré e correntes marítimas, indo parar nas praias.

Já sobre as **ações do homem**, os principais fatores são a pesca, a poluição e a colisão com embarcações. Um **estudo** realizado no noroeste do Atlântico, próximo ao Canadá, analisou os dados de mortalidade de oito espécies de baleias entre os anos de 1970 e 2009 e concluiu que, dos casos em que os pesquisadores conseguiram determinar a causa da morte, **22%** das baleias encalhadas **colidiram anteriormente com grandes embarcações**, enquanto **42% delas ficaram presas em redes** e por isso se feriram, causando o encalhe.





Baleia se aproximando de uma grande embarcação em movimento. Fonte: Whale Center of New England/Flickr (CC BY 2.0).

A **formação geográfica** da região oceânica também pode causar o encalhe. Isso pode acontecer devido à topografia somada às variações da maré, que podem levar o animal a nadar até regiões de águas rasas quando a maré está alta. **Quando a maré abaixa, o animal não consegue sair da região rasa a tempo, ficando encalhado.**

Outro fator interessante é a **poluição sonora** no oceano. Isso pode ser um aspecto problemático, pois as baleias se localizam e se comunicam por meio de ondas sonoras. Assim, **o ruído das embarcações pode interferir nas habilidades das baleias, causando desorientação ao animal** e fazendo com que ele nade em direção oposta ao oceano aberto, indo parar em regiões rasas, causando o encalhe. Para saber mais, leia nosso artigo sobre a [ameaça dos ruídos](#) ao oceano.



## E AGORA, O QUE FAZER?

Para que a informação do encalhe de baleias chegue ao conhecimento dos centros de pesquisas, é importante que seja feita a divulgação desses institutos para os moradores locais da costa, profissionais da área de turismo e para os turistas, com o intuito de formar uma rede de informantes e, quando houver o registro da ocorrência de um encalhe, as pessoas saibam a quem recorrer.

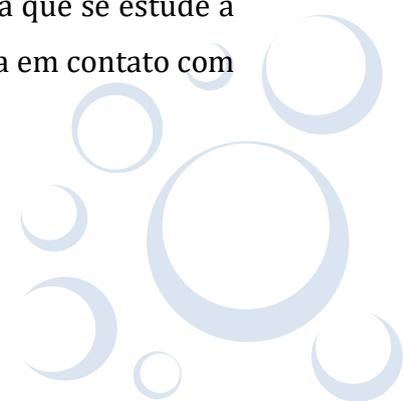
A informação é crucial, pois quando uma baleia encalha, inicia-se uma **corrida contra o tempo na tentativa de salvar o animal**. A grande anatomia das baleias permite que ela flutue na água. Estando encalhada, todos os seus órgãos internos ficam comprimidos pela força da gravidade, e acabam sendo esmagados pelo grande peso do corpo do animal. Com isso, toxinas são liberadas e invadem a circulação sanguínea, intoxicando o animal.

Ao se deparar com uma baleia encalhada, se ela ainda estiver viva, **não tente mover o animal ou devolvê-lo para a água!** Ela pode estar gravemente machucada, doente ou debilitada a ponto de não conseguir voltar para o seu hábitat natural e devolvê-la para o mar só faz aumentar as chances de ela não sobreviver, já que se torna um alvo fácil de predadores. Ligue imediatamente para autoridades locais: projetos de resgate e reabilitação, bombeiros e polícia ambiental, pois os profissionais habilitados saberão como agir e o que fazer.

O animal deve ser mantido úmido, em posição decúbito ventral (barriga voltada para baixo) e coberto para evitar queimaduras de sol. É importante também que as vias aéreas fiquem livres para o animal poder respirar. No entanto, ainda assim as taxas de sobrevivência são baixas.

Quando os especialistas em resgate e reabilitação chegam ao local do encalhe, é realizado um estudo do caso, que se inicia pela avaliação do animal e identificação da espécie. Se o animal estiver vivo, deve-se decidir se ele será resgatado ou reabilitado; e caso estiver debilitado demais, se será necessário sacrificá-lo. No caso de resgate ou reabilitação, deve-se decidir quais serão os métodos utilizados.

Se o animal estiver sem vida, é feita uma necropsia no local para que se estude a causa do encalhe e da morte do indivíduo. Após a análise, a equipe entra em contato com apoio local que auxiliará na destinação e deslocamento da carcaça.





Mesmo neste cenário em que uma baleia encalhada venha a óbito, podemos tirar algo de bom. Os encalhes proporcionam aos cientistas a aproximação e o estudo desses animais, o que contribui para a compreensão de seus hábitos. O estudo sobre **a forma com que o animal morreu pode ajudar a entender também como ele viveu**, do que se alimentou, como se reproduziu e por onde passou.

Proteger e conservar as baleias vai além de um ato de consciência ambiental, já que um [estudo recente](#) realizado pelo Fundo Monetário Internacional concluiu que as baleias são grandes responsáveis pela captação do carbono da atmosfera. Mas isso é assunto para outro artigo.

## Bibliografia

CASTRO, P.; HUBER, M. E. **Biologia Marinha**. 8. ed. Porto Alegre: Amgh, 2012.

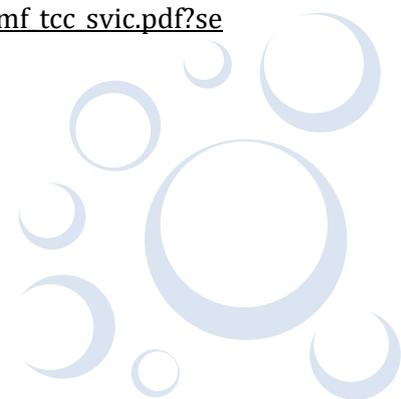
CHAMI, R. et al. **NATURE'S SOLUTION TO CLIMATE CHANGE: a strategy to protect whales can limit greenhouse gases and global warming**. A strategy to protect whales can limit greenhouse gases and global warming. 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/Publications/fandd/issues/2019/12/natures-solution-to-climate-change-chami>. Acesso em: 12 jul. 2023.

GARRISON, T. **Fundamentos de oceanografia**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MACHADO, J. S.; SANCHES, L. T. Os impactos do tráfego de embarcações em mysticetos. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1-7, 2022. DOI: 10.51189/rema/2268. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/355347027\\_OS\\_IMPACTOS\\_DO\\_TRAFEGO\\_DE\\_EMBARCACOES\\_EM\\_MISTICETOS](https://www.researchgate.net/publication/355347027_OS_IMPACTOS_DO_TRAFEGO_DE_EMBARCACOES_EM_MISTICETOS). Acesso em: 12 jul. 2023.

MEDEIROS, P. I. A. P. **Encalhes de cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Biologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Ufrn), Rio Grande do Norte, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/12504/1/EcomorfologiaDezEsp%C3%A9cies%20Medeiros%202006.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2023.

YAMAMOTO, J. M. **Encalhes de baleias-verdadeiras, Mysticeti, no sudeste e sul do Brasil**. 2023. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), São Vicente, 2023. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/239547/yamamoto\\_jmf\\_tcc\\_svic.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/239547/yamamoto_jmf_tcc_svic.pdf?sequence=4&isAllowed=y). Acesso em: 12 jul. 2023.





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



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



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



# Plástico nas ilhas ou ilhas de plástico?

Por Juliana De Lucca, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de fevereiro de 2024



Praia poluída de Punta Cana, na República Dominicana. Fonte: Dustan Woodhouse/Unsplash.

Ilha. Basta ler essa palavra para nos transportarmos para um cenário paradisíaco, de areia branca, coqueiros, rodeado por águas salgadas cristalinas.

Porém, infelizmente, as **ações antrópicas (que são aquelas feitas por humanos) têm cada vez mais afetado essa paisagem**. Grande parte das ilhas, habitadas por humanos ou não, tem enfrentado problemas ambientais gravíssimos como o aumento do nível do oceano, devido ao aquecimento global, e o acúmulo de lixo, principalmente plásticos.

Tão grave quanto o impacto negativo nas ilhas naturais existentes no mundo, **a quantidade exorbitante de plástico no oceano é responsável pela formação das**



chamadas **ilhas de plástico**, amontoados de resíduos no meio do oceano descartados irregularmente há décadas.

## ILHAS DE PLÁSTICO

Ilhas de plástico são regiões no meio do mar que concentram tanto, mas tanto plástico flutuante, que gera a impressão de como se ali existisse, de fato, uma ilha de terra firme debaixo de todo esse lixo.

Até o momento, existem cinco destas chamadas ilhas de plástico registradas na literatura científica: uma no Oceano Índico, duas no Oceano Pacífico e duas no Oceano Atlântico. Elas são formadas principalmente devido ao fluxo das correntes marítimas circulares, que carregam os resíduos e os aprisionam mais ou menos sempre no mesmo ponto. **A quantidade de resíduos, e, portanto, a dimensão das ilhas, aumentam exponencialmente a cada ano.**

Uma das ilhas de plástico existentes no Oceano Pacífico é tão grande que já é chamada de “**o 7º continente do globo terrestre**”, atingindo mais de 80 mil toneladas de plástico acumulados, com locais com mais de 10m de profundidade, em uma extensão de mais de 1,6 milhão de metros quadrados (o equivalente à extensão da região nordeste do Brasil), levando-se até sete dias para atravessá-la a barco.

**Por fim, pesquisas recentes mostram que as ilhas de plástico têm se tornado um ecossistema inédito, onde espécies, até então costeiras, fixam território.** Muitos animais utilizam os plásticos para suas atividades diárias, como apoio para ninhos ou esconderijos. A criação de um novo ecossistema ou esses usos dos plásticos que, a princípio, podem parecer algo bom, em longo prazo podem causar um **desequilíbrio ambiental de proporções ainda nem mesmo calculadas.**





Plástico flutuante na água. Fonte: 7inchs/Pexels.

## IMPACTOS AMBIENTAIS DO PLÁSTICO

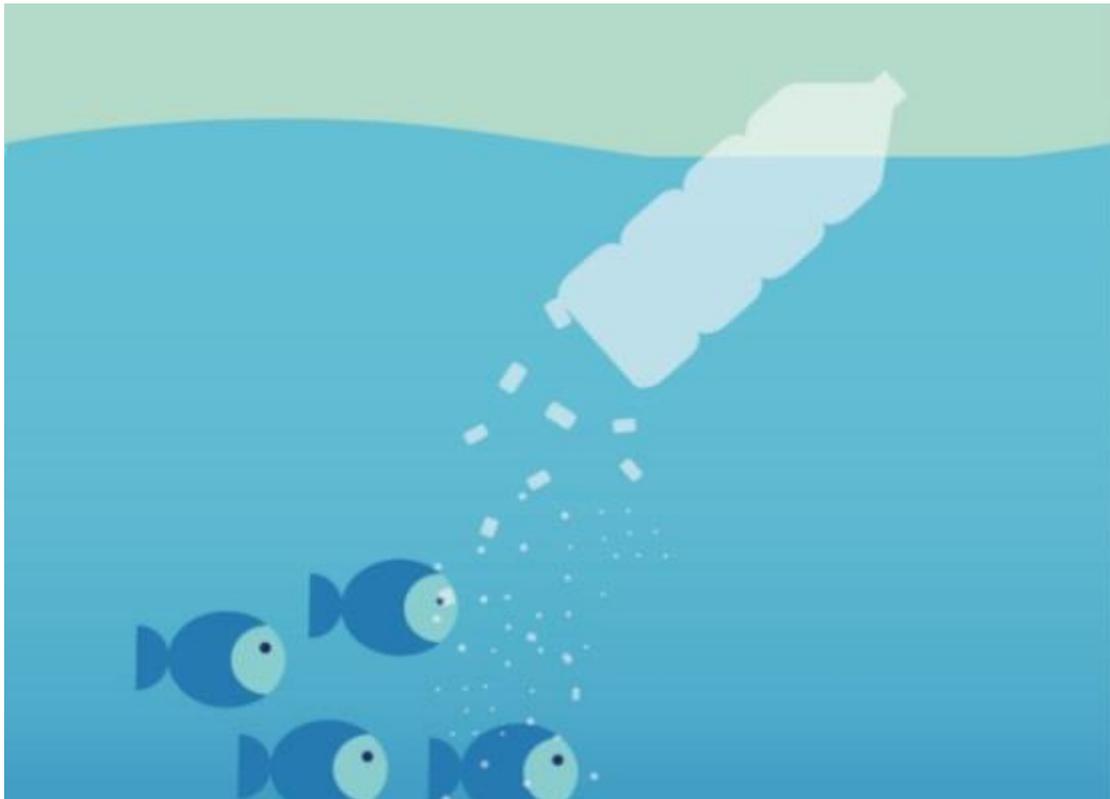
O impacto ambiental causado pelo plástico no oceano é mundialmente conhecido: golfinhos presos a redes de pesca, tartarugas comendo sacolas plásticas e aves marinhas com bicos presos em tampas de garrafa são algumas das imagens amplamente divulgadas que rapidamente vêm à nossa mente e que refletem a **catástrofe ambiental que o plástico causa diretamente aos animais marinhos e costeiros.**



Filhote de albatroz descansando sobre uma rede de pesca. Fonte: NOAA Coral Reef Ecosystem Program/Flickr (CC BY 2.0).

Mais recentemente, um novo vilão apareceu nesta história: os [microplásticos](#). Os microplásticos a princípio não parecem causar tanta comoção, pois, devido ao seu tamanho diminuto, não geram imagens tão impactantes. Porém, são partículas que apresentam toxicidade e sua presença no ambiente marinho é praticamente irreversível. O acúmulo dessas micropartículas na cadeia alimentar é tamanho que estudos recentes apontam que **a maioria dos seres humanos já apresentam microplásticos dentro de seus corpos**, inclusive sendo passado através do leite materno para bebês.





Microplásticos são formados a partir da degradação dos objetos plásticos maiores. Fonte: European Environmental Agency (EEA) (CC BY 4.0).

**Em ambientes insulares**, este cenário é agravado principalmente por dois motivos: costumam ser regiões **com alta biodiversidade**, portanto, um número maior de indivíduos pode ser afetado; são regiões que não costumam ser muito extensas, portanto, **concentram muito lixo em pouco espaço**.





Praia na Ilha de Bali, Indonésia, repleta de plástico. Fonte: Agung Parameswara/Z News Service/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

## O QUE É POSSÍVEL FAZER?

A primeira resposta a esta pergunta parece bastante simples: vamos retirar o plástico de lá! E já há muitas ONGs e equipes envolvidas de fato nesta ação, mas trata-se de um trabalho extremamente difícil e muito dispendioso financeiramente. Além disso, há vários outros problemas. Retirando-se o lixo dali, para onde encaminhá-lo, de forma que não retorne para o oceano? E os microplásticos, continuarão dispersos no ambiente aquático? Por último, talvez a mais desafiadora de todas as questões é: **enquanto não houver conscientização e mudança de postura quanto aos padrões de consumo e descarte adequado de resíduos, o trabalho nunca terá fim.** A solução está em não deixar este lixo ter este destino final.

Os resíduos no oceano são oriundos de diversos países, incluindo economias costeiras e especialmente grandes indústrias, entre elas a [indústria pesqueira](#). Assim, **rever os padrões de consumo atuais e promover o descarte adequado dos resíduos dependem de políticas públicas amplas**, mas não se resumem apenas a isso. Ações



locais, por menores que sejam, podem ajudar não somente na situação mais imediata, mas semeiam na população a **educação ambiental que fortalece as decisões políticas a longo prazo.**

## Bibliografia

LIMA, L. O gigantesco 'mar de lixo' no Caribe com plástico, animais mortos e até corpos. BBC News. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-41853621>. Acesso em: 02 ago. 2023.

REDAÇÃO GALILEU. Microplásticos são encontrados em leite materno humano pela primeira vez. Revista Galileu. <https://revistagalileu.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2022/10/microplasticos-sao-encontrados-em-leite-materno-humano-pela-primeira-vez.html>. Acesso em: 02 ago. 2023.



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



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



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



# Problemas ambientais marinhos e nosso papel na conservação do oceano

---

Por Catarina Amazonas, Filipe G. R. C. Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de setembro de 2023



Membros da organização Ocean Clean Up Group (OCG) coletando lixo em uma praia na Indonésia. Fonte: Jeremy Bishop/Unsplash.

Com o passar das décadas, o [oceano](#) enfrenta cada vez mais problemas, os quais também nos afetam negativamente. A maioria deles são causados por [ação antrópica](#), isto é, por seres humanos. Dessa forma, nós temos a responsabilidade de proteger o ambiente marinho, a fim de conservar o planeta como um todo e, conseqüentemente, a nós mesmos, pois dependemos do oceano para sobreviver.



## OS PROBLEMAS AMBIENTAIS MARINHOS

É primordial que a sociedade reconheça os principais problemas ambientais marinhos a fim de combatê-los eficientemente. São muitos os impactos que o ser humano causa no oceano, mas alguns dos mais relevantes são:

- A [sobrepesca](#)
- O [lixo](#) e a poluição
- Acidificação e [aumento da temperatura](#) da água

### Sobrepesca

A sobrepesca nada mais é que a extração excessiva de animais do mar. Ela pode ser feita com redes de arrasto, redes de cerco, entre outras. Porém, diversas destas técnicas já provaram ser destrutivas e insustentáveis, uma vez que danificam habitats, prejudicam outras espécies e esgotam os recursos para o futuro. Com a continuação destas práticas, foi estimado pela ONU, que até 2048, os estoques globais de peixes, ou seja, a quantidade total de peixes e outros organismos marinhos disponíveis no oceano, serão extintos parcial ou totalmente.

### Poluição

Apesar da poluição do oceano ser um tema bastante discutido atualmente, com algumas propostas para minimizar e solucionar esse problema, o oceano continua sendo poluído. Mais de 10 mil toneladas de lixo plástico são despejados no mar a cada ano. Além disso, podemos destacar a contaminação das águas pelo [petróleo](#), o qual também contribui para a destruição da vida marinha. De modo geral, esta poluição prejudica o funcionamento do oceano, e também nos coloca em risco, já que cerca de 3 bilhões de pessoas dependem da biodiversidade marinha para sobreviver.



## Acidificação do oceano e aquecimento global

A **acidificação do oceano** ocorre devido a imensa quantidade de gás carbônico absorvido pela água. Segundo uma pesquisa publicada pela Revista Científica *Communications Biology*, o processo de acidificação desestabiliza o equilíbrio ecológico das algas, além de prejudicar os [recifes de corais](#). Além disso, o aumento da temperatura do oceano, causado pelo aquecimento global, ocasiona o **branqueamento dos corais**, um fenômeno que pode levar os [corais à morte](#) e à destruição de ecossistemas marinhos. Isso é um problema gravíssimo, uma vez que os recifes de corais possuem uma biodiversidade enorme e estruturas comparáveis às de florestas tropicais. Sua extinção significaria a extinção de inúmeras outras espécies.



Sobrepesca com redes de arrasto. Fonte: Paul Einerhand/Unsplash.



## NOSSA RELAÇÃO COM O OCEANO

O oceano tem papel ecológico, econômico, político e sociocultural. Ele é responsável por regular o clima, gerar renda, manter a segurança nacional e o bom funcionamento do planeta, além de ser fonte de alimento, de recursos minerais e de medicamentos. Existe uma relação de **interdependência** entre nós e o oceano, uma vez que dependemos dele para nossa sobrevivência, e temos um papel importante na sua preservação. Como disse a oceanógrafa americana Sylvia Earle - referência mundial na proteção do oceano e da vida marinha - “sem azul, não há verde”. Dessa forma, conhecer e conservar o oceano significa melhorar nossa qualidade de vida, bem como o futuro da sociedade.



Peixes nadando ao lado de lixo plástico na Indonésia. Fonte: Naja Bertolt Jensen/Unsplash.





## NOSSO PAPEL NA PRESERVAÇÃO DO OCEANO

É nossa responsabilidade conservar o oceano, pois a sua situação atual foi originada das nossas ações e descuidos, como a superexploração de recursos, a sobrepesca, a acidificação do do oceano e a sua poluição. Portanto, devemos:

- Investir em produtos sustentáveis;
- Reciclar o lixo;
- Participar e apoiar projetos que visam a proteção do oceano;
- Mantermo-nos informados e compartilhar nossos conhecimentos;
- Consumir conscientemente o pescado;
- Reduzir nossas emissões de carbono (utilizar energias sustentáveis e meios de transporte limpos), entre outras.

Disseminando a **cultura oceânica**, a sociedade estará mais apta a preservar o oceano, por meio do desenvolvimento sustentável (desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações, segundo a ONU). Para tornar o oceano mais saudável, seguro e produtivo necessitamos de um esforço global, o qual envolve criação de leis e políticas sustentáveis, mudanças nos currículos escolares e maior divulgação a respeito dos problemas ambientais marinhos e seus impactos na sociedade.

Em suma, os problemas enfrentados pelo oceano como a poluição, a sobrepesca e a destruição de habitats marinhos são negativos para a biosfera como um todo. Para mudar esta realidade e reverter os danos causados, deve haver mudanças na forma como tratamos o ambiente marinho, bem como **intensa regulamentação governamental e reformas socioculturais**. O primeiro passo é entender que sem o oceano, [a vida na Terra seria impossível](#). Por isso, cada membro da sociedade tem um papel importantíssimo na conservação deste ecossistema, mesmo morando longe da praia.





## Bibliografia

BARRETO, C. P. Controle da poluição marinha para a manutenção da qualidade dos oceanos. 2013. 88 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/30820>.

CHRISTOFOLETTI, R.A. et al. A década da ciência oceânica para o desenvolvimento sustentável. E eu com isso? **Ciência e Cultura**, v. 73, n. 2, p. 28-35, 2021.

HATJE, V.; DA CUNHA, L. C.; COSTA, M. F. Mudanças globais, impactos antrópicos e o futuro dos oceanos. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1947-1967, 2018.

PARESQUE, K. Cultura Oceânica: de todos, para todos. **Revista Eletrônica Extensão em Debate**, v. 12, n. 13, 2023.



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



[Biologia Marinha Bióicos](#)



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





# Curiosidades

# Como suas compras do exterior afetam o ecossistema marinho

Por Livia Serezani Munhoz, Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de outubro de 2023



Navio de carga Houston Express, desembarcando no terminal Burchardkai no porto de Hamburgo, Alemanha. Fonte: Julius Silver/Pexels.

O mundo contemporâneo importa e exporta cada vez mais produtos, o comércio entre países nunca foi tão fácil, e a distância não é mais um problema. No litoral brasileiro, cidades portuárias são muito movimentadas, navios chegam, descarregam, voltam para seus países e vice-versa.

Com apenas alguns cliques no seu celular, você pode encomendar vários produtos de qualquer lugar do mundo, simples, fácil e o que mais agrada aos consumidores: **é barato!** Esse tipo de importação é tão comum e rotineiro que dificilmente alguém se

pergunta as consequências para essa prática. Dentre várias, neste artigo iremos discutir uma das consequências para o ecossistema marinho: **a bioinvasão**.

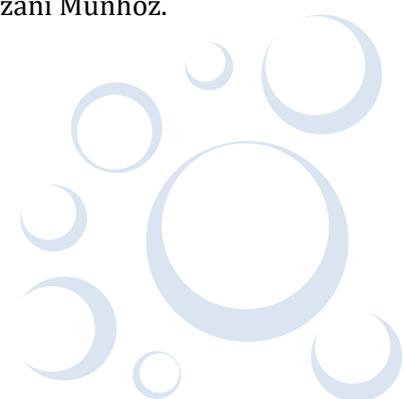
## O LASTRO DOS NAVIOS

O transporte de containers utiliza um mecanismo chamado **lastro**, um compartimento inferior dos navios de carga que serve de contrapeso.

Os navios saem do país de origem carregados com containers que pesam toneladas, navegam por todo o oceano e, ao chegarem no país de destino, esses navios são descarregados, ficando leves demais para voltarem. Então, o compartimento de lastro se abre, permitindo que a água entre e encha o compartimento, assim o navio ficará com o contrapeso necessário para ter estabilidade e então retornar sem perigo de virar em alto mar.



Imagem explicativa de como funciona o Lastro. Fonte: © 2023 Livia Serezani Munhoz.





O navio, então, navegou por todo o oceano retornando ao país de origem, agora carregado com água do mar. Na água, encontram-se pequenos peixes, plâncton, diversos tipos de algas e muitos outros organismos.

Antes de começar a carregar novamente para a próxima viagem, os navios descartam essa água de lastro no litoral e, com ela, todo o tipo de organismos marinhos do país anterior.

## PROBLEMAS DO DESÁGUE DA ÁGUA DE LASTRO

O grande problema desse tipo de mecanismo é a bioinvasão facilitada por ele. Por exemplo: digamos que você faça uma compra de roupas novas importadas da China, de onde elas virão dentro de um dos vários contêineres em um navio de carga. Chegando no litoral brasileiro, o navio Chinês descarrega os containers, ficando vazio e leve, impossível de retornar, a não ser pelo enchimento do lastro. Então, as comportas do lastro serão abertas, e ele será preenchido com água do mar brasileiro antes de seguir viagem, retornando para seu país. Chegando na China, o navio esvaziará o lastro para poder recarregar o navio e a água do mar brasileiro deságua no mar chinês.

**Essa água, repleta de organismos que fazem parte da biota brasileira, agora está do outro lado do mundo, onde nunca deveria estar**, chegando em um ecossistema que provavelmente não está preparado para isso. A bioinvasão interrompe relações ecológicas, desestabilizando teias alimentares que demoraram milhares de anos para se desenvolver.

Esse tipo de desestabilização pode ocorrer quando espécies são introduzidas em um local sem predadores, como algumas algas que crescem e ocupam o habitat de espécies nativas, dificultando seu crescimento. A competição por espaço e alimento aumenta, levando à supersaturação do ambiente.

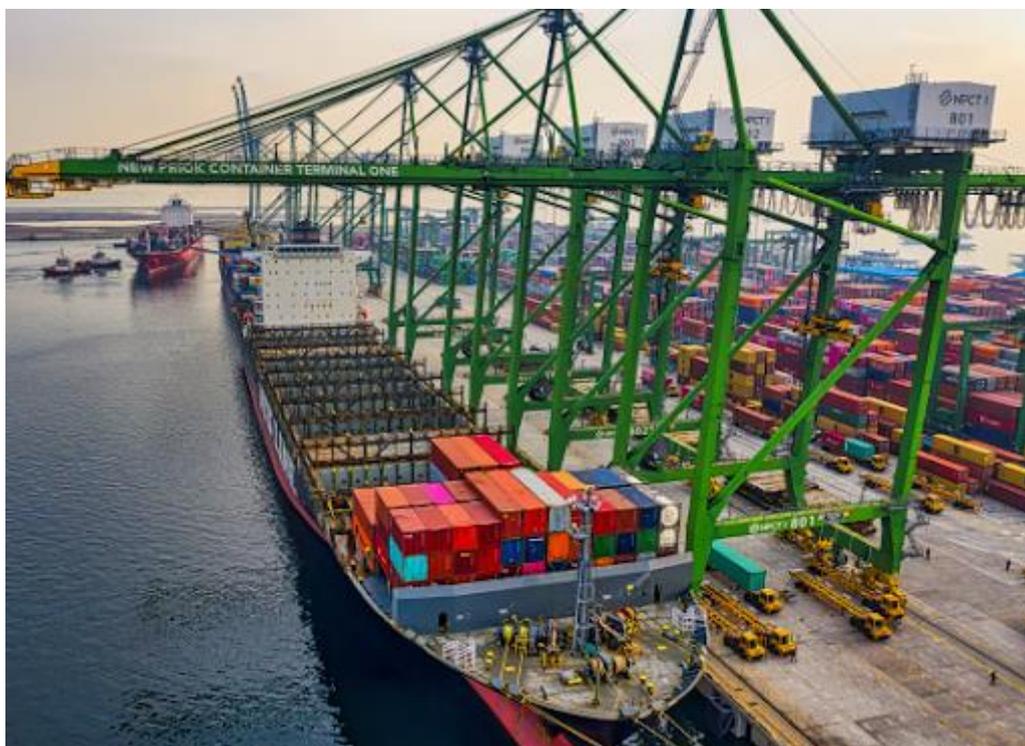


## A IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DESCONTROLADA

Como dito anteriormente, está cada vez mais fácil e comum a importação e exportação, não só para países orientais, mas para o mundo todo. Todos os dias, semanas, meses e anos, milhares e milhares de contêineres entram e saem de navios de carga destinados a qualquer lugar do mundo. O exemplo dado anteriormente serve para todo o planeta: o deságue no Brasil, países da Europa, países da África e assim por diante, acarreta zonas de bioinvasão por todos os lados, **desregulando assim todo o ecossistema marinho.**

Infelizmente, a questão econômica, mais uma vez, se sobrepõe às necessidades ambientais. Hoje, é acordado que cada estado e país fiscalizem e tomem medidas judiciais a fim de controlar a poluição causada pelo transporte marítimo. Acontece que, para muitos países, o bem-estar do ecossistema marinho não é relevante quando comparado ao lucro das exportações.

Assim, cabe à população se informar e conscientizar outras pessoas a respeito de tais problemas na importação de produtos.



Navio descarregando no terminal de New Priok Container, no porto de Jakarta- Indonésia.

Fonte: Tom Fisk/Pexels.



## COMO VOCÊ PODE AJUDAR

Parece pouco, mas diminuindo seu próprio consumo dentro desse comércio de importação, já é um grande diferencial. Você pode combater a bioinvasão em ecossistemas marinhos, por exemplo, deixando de importar roupas novas da China e frequentando bazar e brechós (incentivando a economia circular), comprando de confecções locais, onde você poderá encontrar diversas roupas com preços baixos também, sem se preocupar com o transporte e a consequência que sua compra vai gerar. Além disso, ficar atento às legislações e à preocupação que o governo dá a esse tipo de problema é nosso dever, como cidadãos. Aos poucos, iremos combater a bioinvasão e preservar o ecossistema marinho.

### Bibliografia

SOUSA, M. T. A. A bioinvasão de ambientes aquáticos provocada pela água de lastro das embarcações e suas consequências jurídicas. 2014.

ZANELLA, T. V. Água de lastro e bioinvasão no Brasil: Uma análise do posicionamento do Brasil frente ao risco de bioinvasão de espécies exóticas via água de lastro dos navios. **RJLB, Ano**, v. 1, 2015.



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



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



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



# Biopigmentos marinhos: a diversidade de cores do oceano

---

Por Juliana De Lucca, Filipe G. R. C. Neves, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de novembro de 2023



A diversidade de cores nos recifes de corais apresenta-se como uma obra de arte. Fonte: Jan-Mallander/Pixabay.

**Biopigmentos, também conhecidos por pigmentos biológicos ou biocromos,** são substâncias orgânicas produzidas naturalmente pelos organismos vivos e que possuem algum tipo de coloração. Alguns dos exemplos mais comuns são a clorofila, que determina tons esverdeados, e os carotenóides, de tons alaranjados.



De um modo geral, organismos vivos se beneficiam destas substâncias para realizar a **fotossíntese, se camuflar, para defesa ou ainda para atrair um parceiro durante o período reprodutivo**. Quanto a utilização destas substâncias para uso humano, muitas delas são aplicadas nas indústrias de alimentos, bebidas, cosméticos e produtos farmacêuticos.

No mar, os biopigmentos se apresentam das mais variadas cores e são encontrados em muitas espécies, desde as pequenas cianobactérias até os grandes peixes. Aqui vamos apresentar alguns casos e suas particularidades.

## ALGAS COLORIDAS

A presença de pigmentos nas [algas](#) é algo tão importante que é utilizado como critério de classificação das mesmas. Clorofíceas (algas verdes), feofíceas (algas pardas) e rodofíceas (algas vermelhas) são alguns dos grandes grupos. **Esses pigmentos são em sua maioria fotossintetizantes**, tendo a função nas algas de produção de energia química e de liberação de [parte do oxigênio](#) que vai para a atmosfera.

**Observe o colorido da foto que abre este artigo!** Grande parte dele são as zooxantelas, algas unicelulares fotossintetizantes que habitam os corais, fornecendo cor e nutrientes a eles.

Infelizmente, situações de estresse ambiental, como aumento de temperatura do oceano e a acidificação das águas, destroem os pigmentos das zooxantelas ou elas são expulsas dos corais. É daí que se origina o **branqueamento de corais**, fenômeno que tem preocupado os cientistas do mundo todo, uma vez que causa o enfraquecimento e morte dos mesmos, principalmente pela falta de nutrientes.





Branqueamento de corais (primeiro plano) em comparação a coloração padrão da espécie (ao fundo). Fonte: Acropora/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

## OS PIGMENTOS DOS MOLUSCOS

Um dos primeiros pigmentos utilizados pelo homem para tingir tecidos é proveniente de um molusco. **O pigmento de cor violeta, chamado púrpura de tíria, é produzido por caramujos marinhos do gênero *Murex*, oriundos do Mar Mediterrâneo. O pigmento é extremamente raro e valioso.**

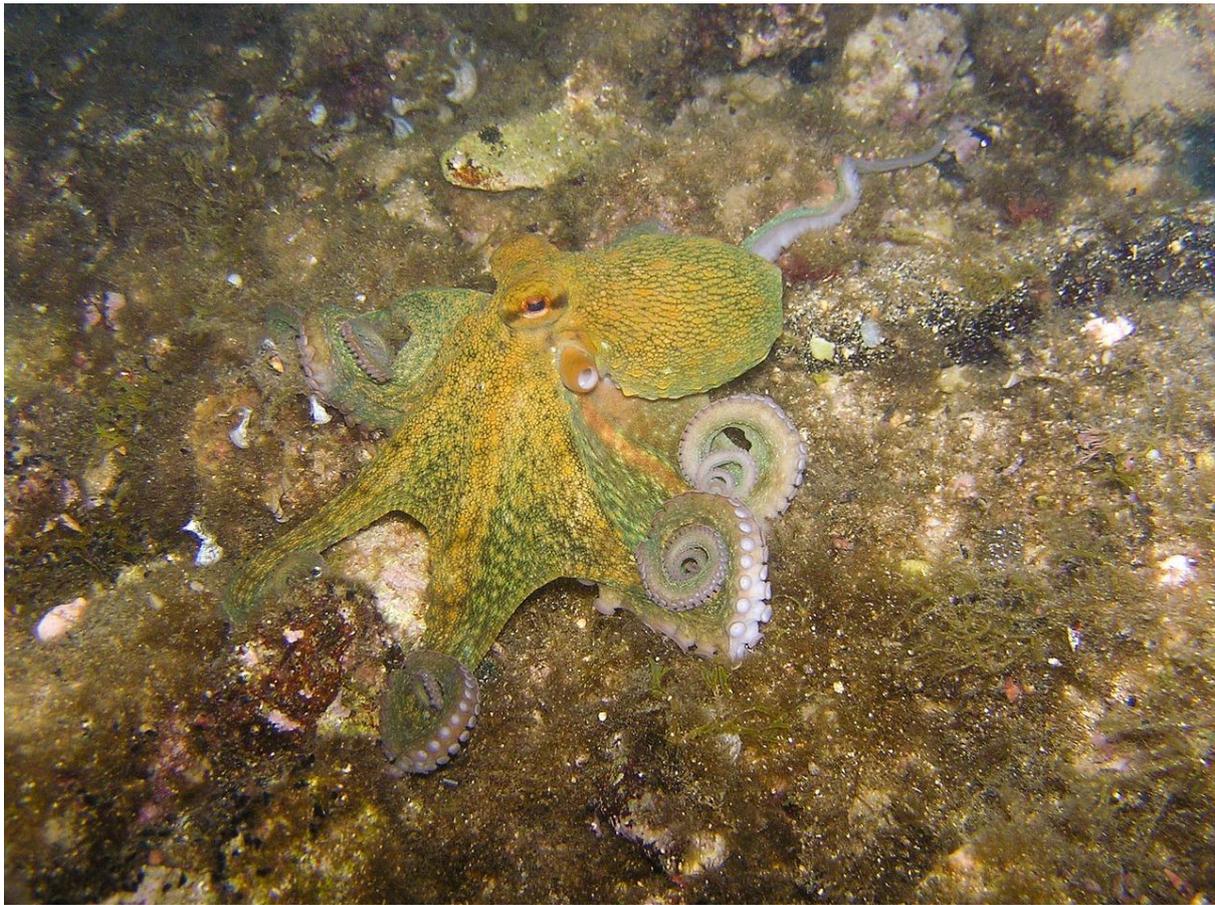




Tecidos tingidos a partir de diferentes espécies de caracol marinho, exibidos no Museu de História Natural de Viena, Áustria. Fonte: U.Name.Me/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

**O polvo e a lula, moluscos cefalópodes, são famosos por sua tinta escura, chamada de sépia,** utilizada pelos animais como mecanismo de defesa. Quando se sentem ameaçados, eles liberam a tinta negra na água. A água fica turva, confundindo os predadores e auxiliando na fuga da presa. Essa tinta, cujo pigmento principal é a **melanina (mesmo pigmento que dá cor à nossa pele),** é rica em nutrientes e utilizada principalmente na indústria alimentícia e em cosméticos.

O polvo também apresenta a incrível habilidade de se camuflar. Isso só é possível devido a presença dos biopigmentos. Este complexo mecanismo é auxiliado pelos **cromatóforos, que são células capazes de sintetizar e armazenar pigmentos de diferentes cores.**



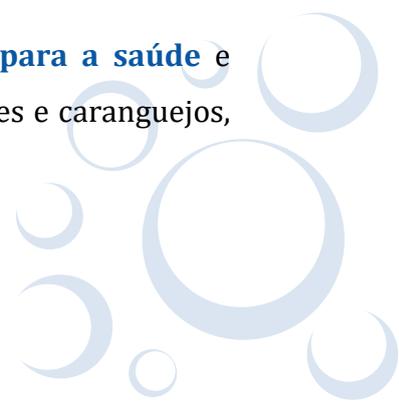
Camuflagem realizada pelo polvo com o auxílio de seus pigmentos. Fonte: MartinStr/Pixabay.

## A COLORAÇÃO DOS CRUSTÁCEOS

A maioria dos crustáceos apresenta pigmentos chamados carotenoides, que lhes confere as cores amarela, laranja e vermelha.

Estes pigmentos podem ser transportados através da cadeia alimentar. Por exemplo, os caranguejos chama-maré, *Uca* sp., são alimento e também os responsáveis pela cor vermelha dos guarás *Eudocimus ruber*, espécie de ave típica dos manguezais. A ave se alimenta do caranguejo e os carotenos absorvidos vão se acumulando, resultando na cor vermelha característica das penas da ave.

Para os seres humanos, os **carotenos são muito benéficos para a saúde** e bastante utilizados na indústria, especialmente alimentícia. Os camarões e caranguejos, por exemplo, são uma ótima fonte de carotenóides.





Caranguejo com sua tonalidade laranja marcante devido à presença de carotenos. Fonte: WikiImages/Pixabay.

A diversidade de cores no ambiente marinho se dá devido aos **biopigmentos, das mais variadas cores e tons**, presentes em grande parte das espécies marinhas.

Estas substâncias **cumprem uma função vital para aqueles que as produzem e ainda podem beneficiar outras espécies, incluindo os seres humanos**, sempre lembrando da importância do uso sustentável dos recursos, de forma que **as espécies e o equilíbrio das comunidades marinhas sejam sempre conservados**.

## Bibliografia

DUFOSSE, L.; FOUILLAUD, M.; CARO, Y.; MAPARI, S. A.; SUTTHIWONG, N. Filamentous fungi are large-scale producers of pigments and colorants for the food industry. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 26, p. 56, 2014.

MANIKPRABHU, D.; LINGAPPA, K. Actinorhodin a natural and attorney source for synthetic dye to detect acid production of fungi. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 20, p. 163–168, 2013.



SACHINDRA, N. M.; MAHENDRAKAR, N. S. Process optimization for extraction of carotenoids from shrimp waste with vegetable oils. **Bioresource Technology**, v. 96, n. 10, p. 1195–1200, 2005.



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



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



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



