

REVISTA BIOLOGIA MARINHA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



v.6 n.1 jan./jun. 2023

Revista Biologia Marinha de
Divulgação Científica
v.6 n.1 jan./jun. 2023

© 2023 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, Filipe G. R. Costa Neves e Douglas F. Peiró

Diagramação

Raphaela A. Duarte Silveira

Projeto Gráfico

Julia Rodrigues Salmazo

Capa

Isabela Brambilla

Imagem da contracapa

Instituto de Biologia Marinha Bióicos

Normalização de Referências e Diagramação

Raphaela Aparecida Duarte Silveira

Comitê Editorial

Prof. Dr. Douglas F. Peiró

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Ma. Raphaela Ap. Duarte Silveira

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Me. Filipe Guilherme 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

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

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

– Vol. 6, n. 1 (2023) – Ubatuba: Bióicos, 2023 – Semestral

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

Instituto de Biologia Marinha Bióicos

COMISSÃO CIENTÍFICA

Coordenador

Douglas F. Peiró

Diretor Geral do Instituto de Biologia Marinha Bióticos de educação e divulgação científica de Biologia Marinha. Possui pós-doutorado pela Université de Poitiers na França. Doutorado em Biologia Comparada de animais marinhos pela Universidade de São Paulo, com doutorado sanduíche na University of Louisiana em Lafayette nos EUA. Mestrado em Biologia Comparada de animais marinhos pela Universidade de São Paulo. Especialização em docência de Biologia Marinha. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura Plena).
<http://lattes.cnpq.br/5669020123403306>
E-mail: douglaspeiro@gmail.com

Raphaela A. Duarte Silveira

Diretora Executiva do Instituto de Biologia Marinha Bióticos. Mestre em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Lavras, MG – Brasil. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) pela UFLA. Graduação sanduíche nos Estados Unidos pelo College of Charleston, Charleston – SC. Graduação à distância no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes pela Universidade de Franca (UNIFRAN). Especialização em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).
<http://lattes.cnpq.br/8328233157171760>
E-mail: rapha_24@hotmail.com

Membros da Comissão

Thais R. Semprebom

Diretora Editorial e de Gestão de Pessoas do Instituto de Biologia Marinha Bióticos. Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura Plena), Mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) e Especialização em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL).
<http://lattes.cnpq.br/6970044095862398>
E-mail: trsemperbom@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



Ficha catalográfica

Como citar: **Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica**, Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2023: Vol. 6(1).

Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica ISSN 2595-931X

Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2023: Vol. 6 (1).

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

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

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

revistabiologiamarinha@gmail.com



Apresentação

BEM-VINDOS!

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

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

SOBRE O PROJETO BIÓICOS

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

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



Apoiadores

Gostaríamos de agradecer aos nossos patrocinadores/patronos:

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

Doadores individuais:

- Benedita de Fátima Ribeiro
- Luiza Tessaro Vivan
- Aisha Gabrieli Diniz
- Tereza Mendes
- 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

Revista Biologia Marinha: um oceano de conhecimento!



Sumário

ORGANISMOS MARINHOS	10
Tartarugas marinhas: diferentes formas de identificação de espécies	
Aline Pereira Costa, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	11
Mero: um rei ameaçado em seu próprio reino	
José Pedro Vieira Arruda Júnior, Nicholas Negreiros, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	26
Lagosta-pugilista: o “Mike Tyson” do oceano	
Aline Pereira Costa, Lucas Rodrigues, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	31
A ancestral biologia dos cnidários	
Alexandre Lopes, Rodrigo Siqueira-Batista, Pedro Freitas de Carvalho e André Carrara Morandini	37
A presença dos vírus gigantes no ambiente marinho	
Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Fernanda Cabral Jerônimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	47
ETNOBIOLOGIA	53
Populações tradicionais: pescadores artesanais	
Lucas Rodrigues, Mariana P. Haueisen, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	54
Neocaíçara: a sobrevivência da tradição no mundo contemporâneo	
Roberto Rodrigues Peres, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	61



CONSERVAÇÃO 66

Mercúrio no oceano: os perigos da sua toxicidade

João Antonio C. Veloso, Fernanda Cabral Jeronimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró 67

O que é período de defeso?

Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral Jerônimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró 74

CURIOSIDADES 79

Mitos indígenas e sua relação com a biologia marinha

Aline Pereira Costa, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró 80

Evidências de que Minas Gerais já teve mar

Aline Pereira Costa, Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró 89

Por que a água do mar é salgada?

João Antonio C. Veloso, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró 94



Organismos Marinhos

Tartarugas marinhas: diferentes formas de identificação de espécies

Por Aline Pereira Costa, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de junho de 2022



Filhote de *Chelonia mydas* – podem ser identificados pelas quatro placas laterais na carapaça e plastrão branco. Fonte: Luhur wi/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Distribuídas por toda região tropical e subtropical, atualmente existem sete espécies de tartarugas marinhas, sendo que cinco delas ocorrem ao longo do litoral brasileiro. Algumas são muito semelhantes, mas **cada espécie, e até mesmo cada indivíduo de tartaruga marinha, apresenta características morfológicas externas (aspectos da aparência externa) diferentes entre si.**

A identificação de uma espécie de tartaruga marinha pode ser feita por observações da **morfologia externa, pelo rastro que elas deixam na areia** quando



sobem à praia para nidificarem (neste caso realiza a identificação das fêmeas, visto que apenas elas sobem à praia) e também por informações genéticas.

Uma forma de identificação que tem sido cada vez mais usada é a **fotoidentificação**, porém esse método é mais utilizado na identificação de indivíduos de tartarugas marinhas dentro de uma população, já que cada indivíduo possui marcas únicas (analogamente às impressões digitais dos seres humanos). Esta metodologia foi desenvolvida por Gail Schofield (2008) na Grécia e por Clair Jean (2010) na França, e tem por finalidade **identificar o indivíduo por meio dos registros fotográficos de sua cabeça**, uma vez que cada indivíduo possui marcas únicas na cabeça (formato de suas placas). O formato das placas e posição não se repetem, o que torna possível o monitoramento fotográfico dos indivíduos desde seu nascimento.

IDENTIFICAÇÃO POR CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A identificação das espécies utilizando como referência as características **morfológicas** do animal é realizada a partir de **observações das placas (ou escudos) laterais da carapaça; do número de placas pré-frontais e pós-orbitais presentes na cabeça; do formato do corpo e da mandíbula** (bico) e a presença ou ausência de **unhas nas nadadeiras**.



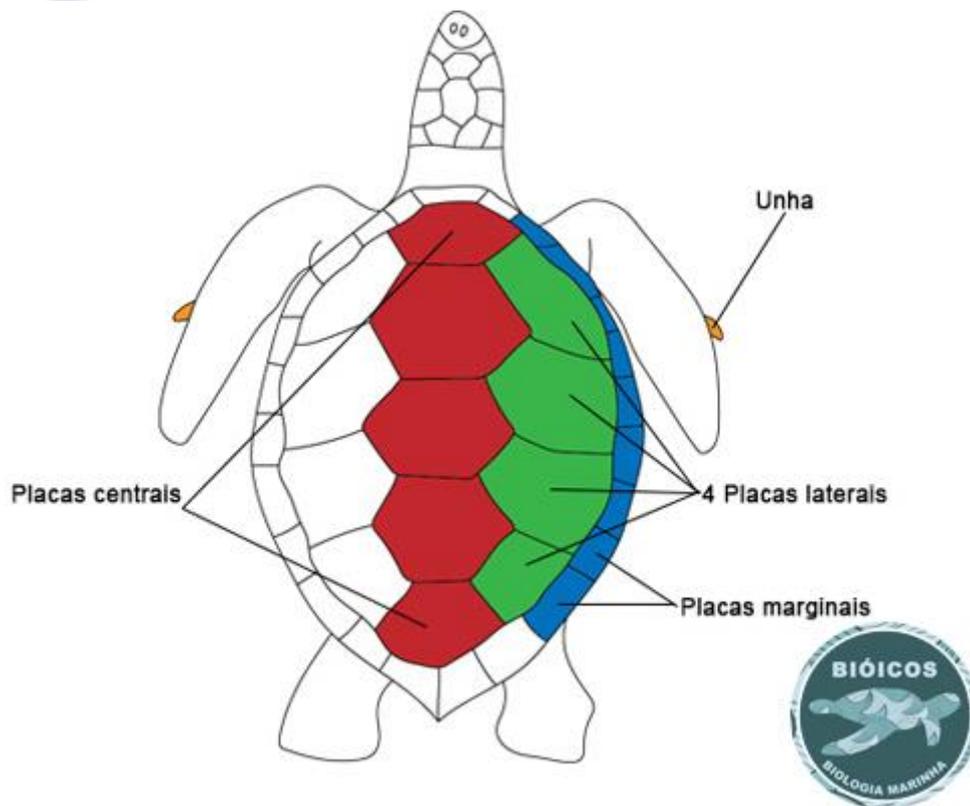


Ilustração representativa em vista dorsal de uma tartaruga marinha, com a localização das placas centrais, laterais e placas marginais, além da presença da unha. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

A carapaça de uma tartaruga é dividida em placas centrais (nuca, vertebral e supracaudal), placas laterais (ou costais) e placas marginais. A identificação de uma espécie de tartaruga marinha é realizada principalmente pela observação das placas laterais, onde as placas são numeradas no sentido anterior para posterior.

As escamas queratinizadas da cabeça também são utilizadas para identificação, sendo as principais as escamas pré-frontais e laterais. As escamas pré-frontais ocorrem aos pares, já as escamas laterais, também conhecidas por pós-orbitais, podem variar na forma e quantidade, mas não em sua posição. São escamas que apresentam variações individuais, sendo usadas na identificação de indivíduos de tartarugas marinhas de uma mesma espécie.

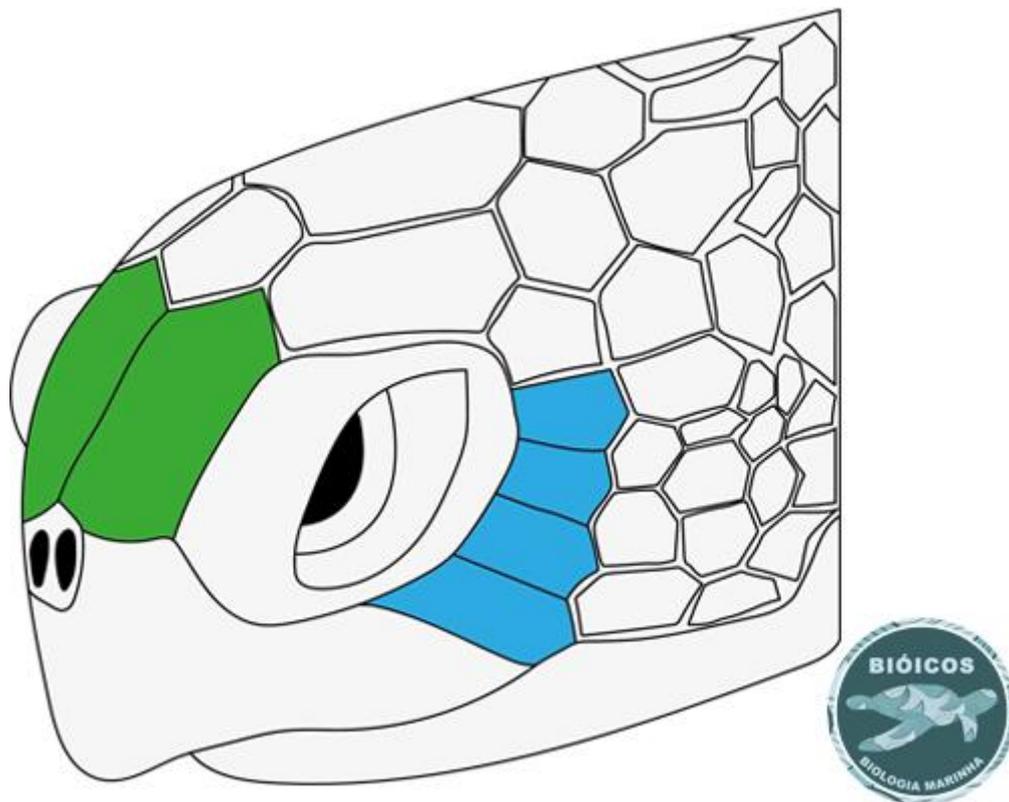


Ilustração representativa da cabeça de uma tartaruga marinha. Em verde, as escamas pré-frontais, e em azul, as escamas pós-orbitais. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Biócos.

O formato do bico das tartarugas marinhas também apresenta diferenças, e está relacionado à dieta de cada espécie. Já o formato do corpo pode variar quanto ao comprimento, à largura ou à altura da carapaça, além da variação nas placas dérmicas queratinizadas, exceto na tartaruga-de-couro, em que não há placas dérmicas queratinizadas, mas quilhas. As unhas presentes nas nadadeiras podem variar conforme a espécie.

Identificação de cada espécie de acordo com as características morfológicas

- Tartaruga-verde: *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)

Possui carapaça oval e **quatro pares de placas laterais justapostas**. O plastrão possui **quatro escudos inframarginais sem poros**. A cabeça é pequena, com **um par de**

placas pré-frontais, e o **bico é serrilhado**. Sua dieta é onívora quando filhote e herbívora quando adulta. Possui uma unha em cada nadadeira anterior.

Os **adultos** têm carapaça em cúpula alta e a cor varia de verde claro a escuro com manchas escuras, enquanto o plastrão é branco. A carapaça dos **filhotes recém-nascidos** é de cor preta/marrom-escuro na carapaça, enquanto a margem da carapaça e o plastrão são brancos.

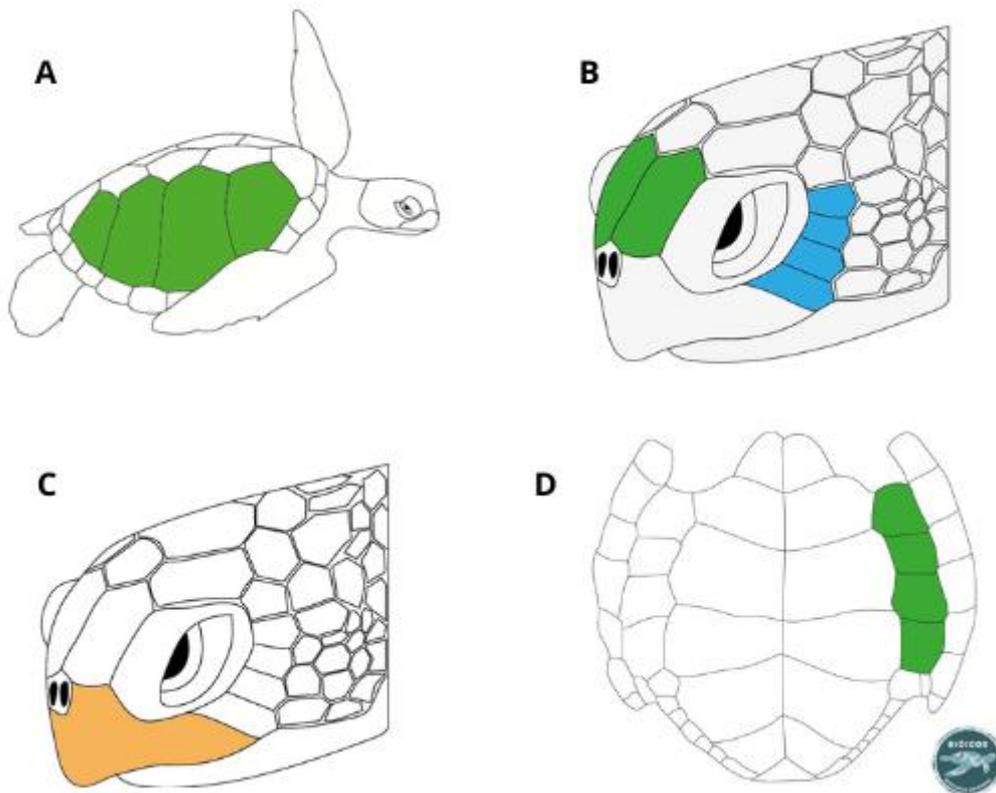


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-verde *Chelonia mydas*. (A) carapaça com destaque dos quatro pares de placas laterais; (B) cabeça com destaque no par de placas pré-frontais (verdes) e pós-orbitais (azuis); (C) bico e (D) plastrão com destaque para os quatro escudos inframarginais sem poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-oliva: *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

Apresenta carapaça circular e assimétrica com **seis ou mais pares de placas laterais**. O plastrão possui **quatro escudos inframarginais com poros**. Sua cabeça é pequena, com **dois pares de placas pré-frontais**, e as mandíbulas são fortes. Sua dieta é carnívora, alimentando de peixes, moluscos, crustáceos e água-viva. Podem apresentar **uma unha nas nadadeiras anteriores e uma ou duas nas nadadeiras posteriores**.

O **adulto** dessa espécie possui carapaça circular com cor verde-acinzentada, enquanto o plastrão é branco. Já o **filhote recém-nascido** possui cor preta e cinza dorsal e ventralmente.

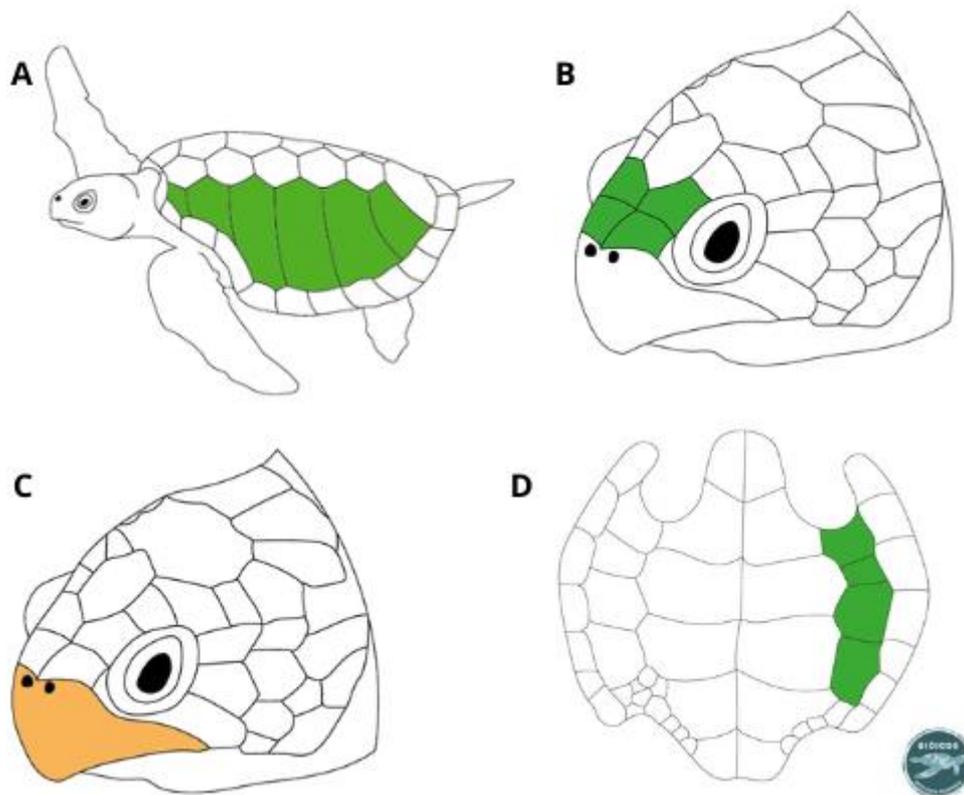


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea*. (A) carapaça com destaque nos seis (ou mais) pares de placas laterais; (B) cabeça com destaque nos dois pares de placas pré-frontais; (C) bico sem formato específico e (D) plastrão com quatro escudos inframarginais com poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-de-pente: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766)

Sua carapaça é oval e suas placas se sobrepõem (por isso o termo “embricada”), possui **quatro pares de placas laterais**. O plastrão possui **quatro escudos inframarginais sem poros**. A cabeça apresenta **dois pares de placas pré-frontais** e o bico se assemelha ao bico de gavião, o que facilita a alimentação nas fendas dos recifes de corais. Sua dieta é composta por esponjas, anêmonas, lulas e camarões. Possuem **duas unhas em cada nadadeira**.

O **adulto** apresenta carapaça com as escamas sobrepostas de cor castanha com padrões bem característicos no marrom, enquanto seu plastrão costuma ser amarelo/branco; já os **filhotes recém-nascidos** apresentam a cor marrom-escura.

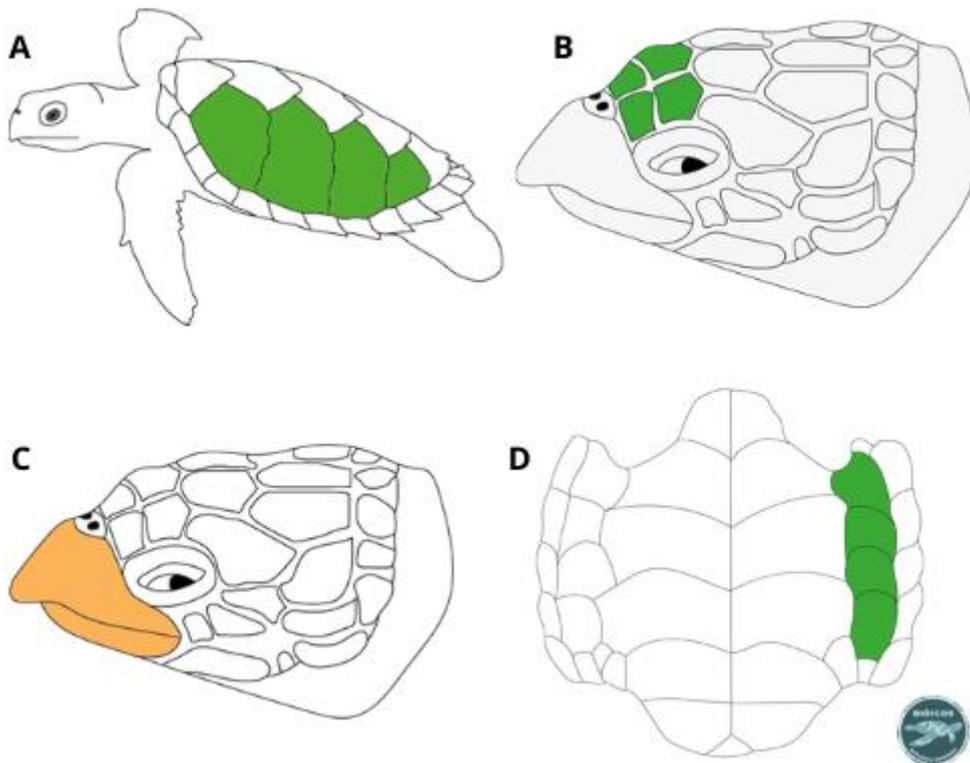
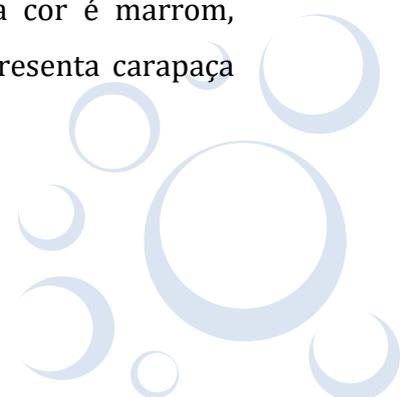


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*. (A) carapaça com destaque nos quatro pares de placas laterais que se sobrepõem; (B) cabeça formada por dois pares de placas pré-frontais; (C) bico semelhante ao de um gavião e (D) destaque para o plastrão com quatro escudos inframarginais sem poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-cabeçuda: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

Sua carapaça possui **cinco pares de placas laterais**. O plastrão possui **três escudos inframarginais sem poros**. Apresenta o tamanho da cabeça desproporcional a seu corpo (por isso é conhecida como tartaruga-cabeçuda), **dois pares de escamas pré-frontais e uma escama interfrontal**. A mandíbula é larga e forte, o que possibilita uma dieta carnívora, baseada em crustáceos e moluscos. As **nadadeiras dianteiras** apresentam duas unhas e as **nadadeiras traseiras, de duas a três unhas**.

Os **adultos** possuem a carapaça mais longa que larga e sua cor é marrom, enquanto o plastrão é amarelo-claro. Já o **filhote recém-nascido** apresenta carapaça marrom-escura e seu plastrão é escuro.



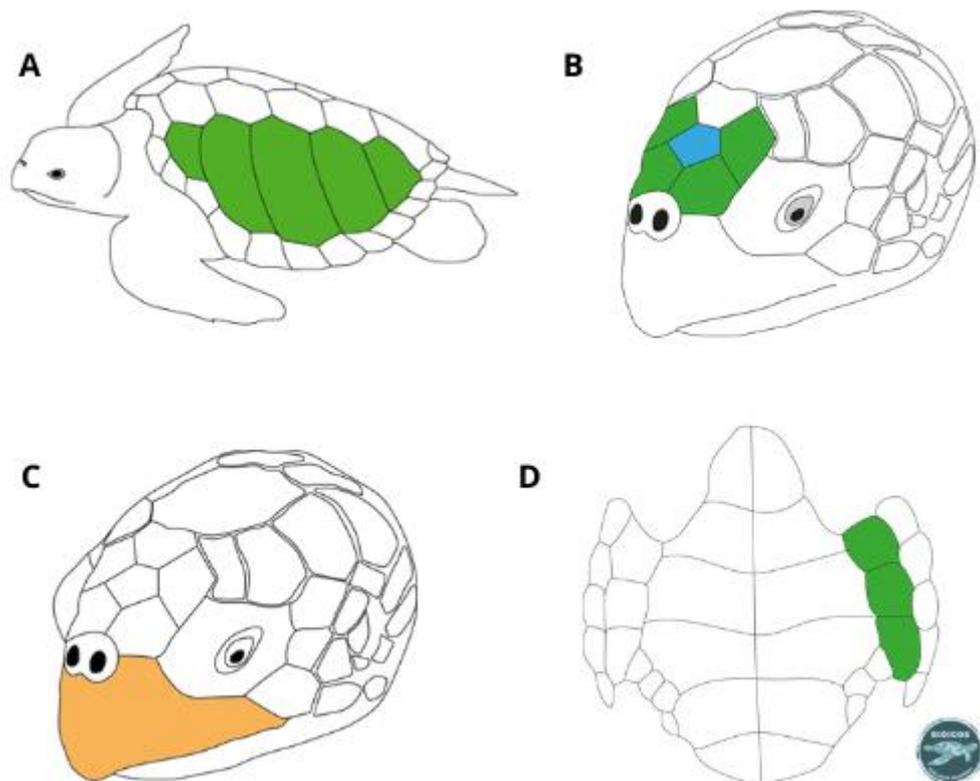


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*. (A) carapaça com destaque nos cinco pares placas laterais; (B) cabeça com destaque nos dois pares de placas pré-frontais; (C) bico largo e forte e (D) destaque para o plastrão com três escudos inframarginais sem poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-de-casco-achatado: *Natator depressus* (Garman, 1880)

Conhecida como tartaruga-de-casco-achatado, devido seu casco ter o formato de uma cúpula baixa, um formato mais achatado que das demais espécies, além de suas bordas serem viradas para cima. Sua carapaça possui **quatro pares de placas laterais**. O plastrão possui **quatro escudos inframarginais sem poros**. A cabeça é mais arredondada e possui **um par de escamas pré-frontais**. O **bico é curto e largo, adaptado a uma dieta carnívora**, alimentando de moluscos, cnidários e crustáceos. Apresentam **uma unha em cada nadadeira**.

O **adulto** desta espécie possui a carapaça com cor que varia entre os tons de cinza, enquanto o plastrão é amarelo. O **filhote** tem a cor verde-oliva com a margem das placas preta e o plastrão branco.

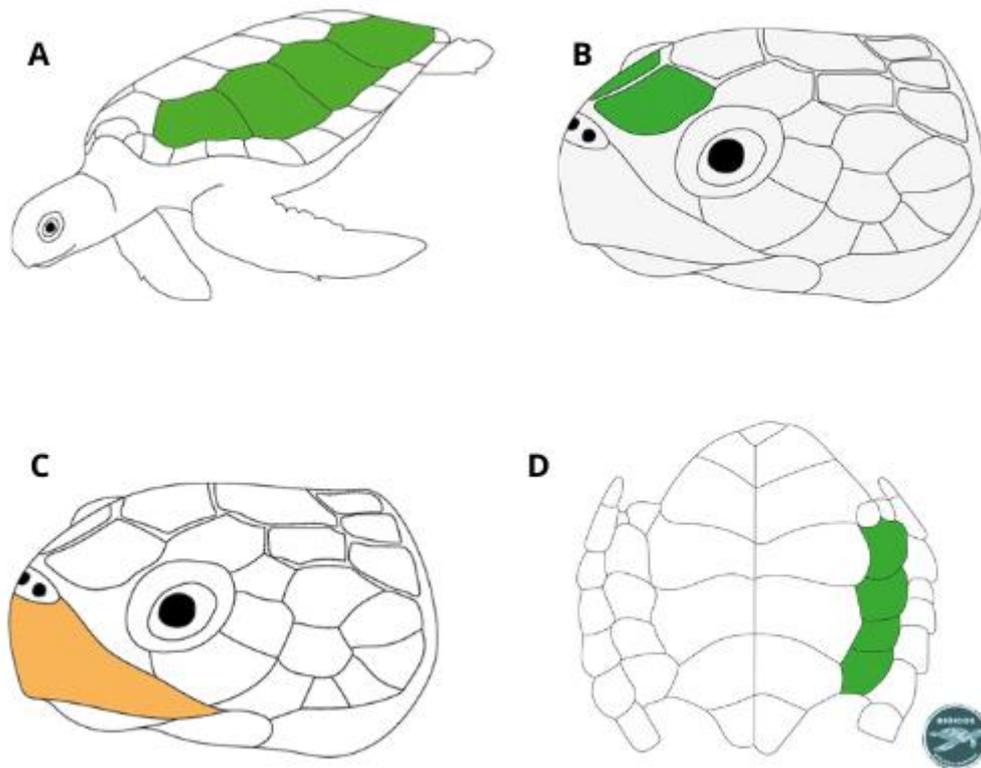


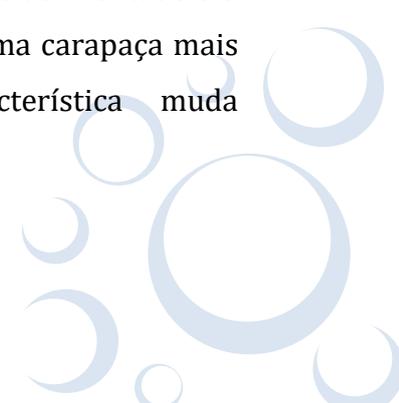
Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-de-casco-achatado *Natator depressus*. (A) carapaça possui por quatro pares placas laterais; (B) cabeça possui um par de placas pré-frontais; (C) bico curto e largo e (D) plastrão com quatro escudos inframarginais sem poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-de-Kemp: *Lepidochelys kempii* Garman, 1980

Conhecida por *Kemp's ridley*, a tartaruga-de-kemp é a menor das espécies de tartarugas marinhas. Sua carapaça é quase redonda e possui **cinco pares de placas laterais**, mas podemos encontrar indivíduos com quatro ou seis placas. O plastrão possui **quatro escudos inframarginais com poros**.

A cabeça é subtriangular e possui **dois pares de escamas pré-frontais**, sua **mandíbula** possui a **forma de um bico largo** e sua dieta é onívora, geralmente composta por moluscos, crustáceos, cnidários e algas. Apresentam **uma unha em cada nadadeira**.

Os **adultos** possuem uma carapaça mais redonda, sendo o dorso acinzentado e o plastrão branco ou amarelo. Os **filhotes recém-nascidos** possuem uma carapaça mais longa, sendo pretos quando molhados, porém essa característica muda significativamente com a idade e o plastrão é branco.



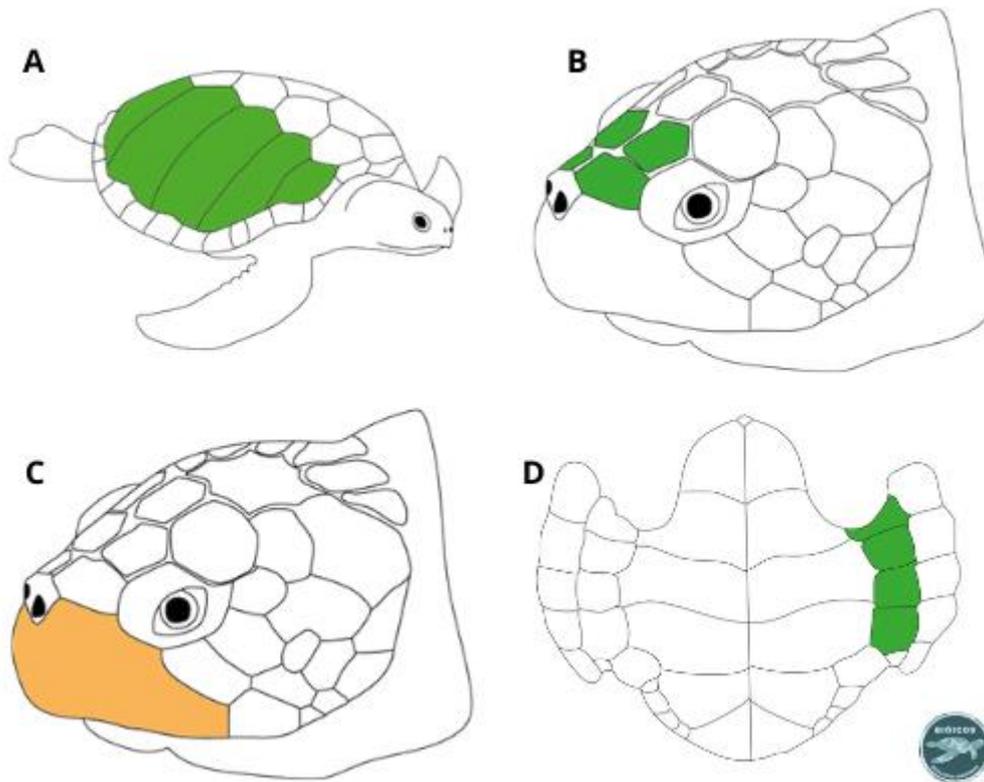
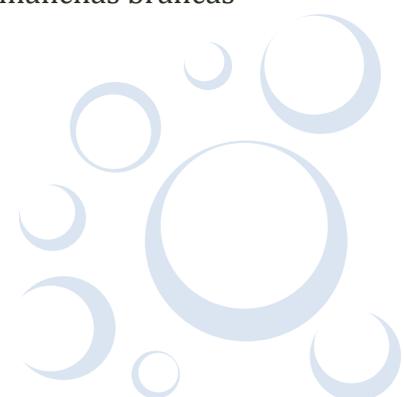


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-de-kemp *Lepidochelys kempii*. (A) carapaça composta por cinco pares de placas laterais; (B) cabeça formada por dois pares de placas pré-frontais; (C) bico largo e (D) plastrão com quatro escudos inframarginais com poros. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Biócos.

- Tartaruga-de-couro: *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)

A tartaruga-de-couro é uma espécie de fácil identificação, pois sua carapaça **não apresenta placas queratinizadas**, mas **sete quilhas longitudinais** (o que auxilia na hidrodinâmica), semelhante ao couro (por isso tartaruga-de-couro). Além disso, apresenta **bico em forma de “W”**, o que possibilita a captura de animais gelatinosos, que fazem parte da sua dieta, como as águas-vivas. Não possuem unhas nas nadadeiras e seu plastrão não possui escudos.

Os **adultos** apresentam a carapaça longa e pontiaguda na parte terminal, preta com manchas brancas, enquanto os **filhotes** apresentam cor preta com manchas brancas nas quilhas da carapaça e também no plastrão.



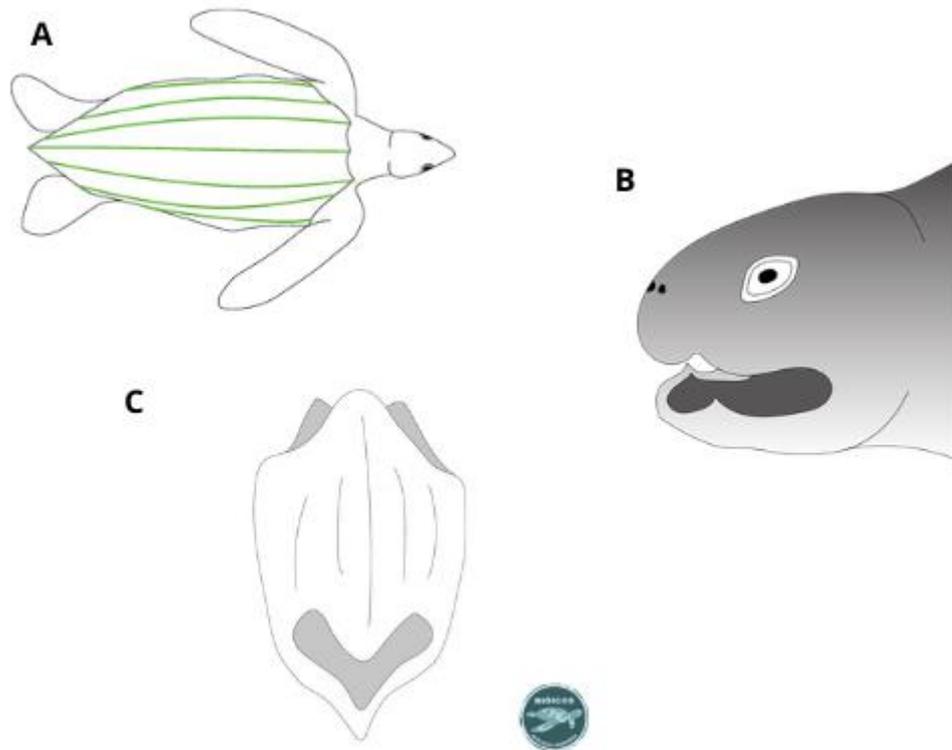


Ilustração representativa das características morfológicas da tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*. (A) carapaça com sete quilhas longitudinais (representado pelas linhas verdes); (B) cabeça sem a presença de escamas e bico em forma de "W"; (C) plastrão sem a presença de escudos. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

IDENTIFICAÇÃO PELO RASTRO

Na **identificação** por meio dos **rastros** é levado em consideração o **estilo e largura do rastro; as marcas das nadadeiras posteriores e anteriores; o rastro do plastrão e cauda**. Estas marcas são deixadas na areia no momento em que as fêmeas adultas e fecundadas saem da água para nidificar. Vale salientar que em alguns locais do mundo, como na Ilha de Oahu no Havaí, tartarugas marinhas saem da água sem a finalidade de nidificar; aparentemente sobem para descansar e se aquecer ao Sol na areia da praia (Douglas F. Peiró, observação pessoal).

As tartarugas marinhas apresentam **dois estilos de rastros**. O primeiro é o **"rastro de peito"**, onde as marcas das nadadeiras estarão lado a lado. Neste tipo de rastro, a tartaruga se arrasta pela areia puxando com as duas nadadeiras ao mesmo

tempo, com isso seus rastros apresentam marcas alinhadas retas dos pares de nadadeiras (semelhante à marca de um pneu de escavadeira). Já o outro estilo é conhecido por “**rastro alternado**”, onde as marcas das nadadeiras estão alternadas. Neste caso, as tartarugas puxam a areia com uma nadadeira de um lado, depois puxam do outro. Conseqüentemente, o rastro se apresenta em formas de vírgula que não se alinham.

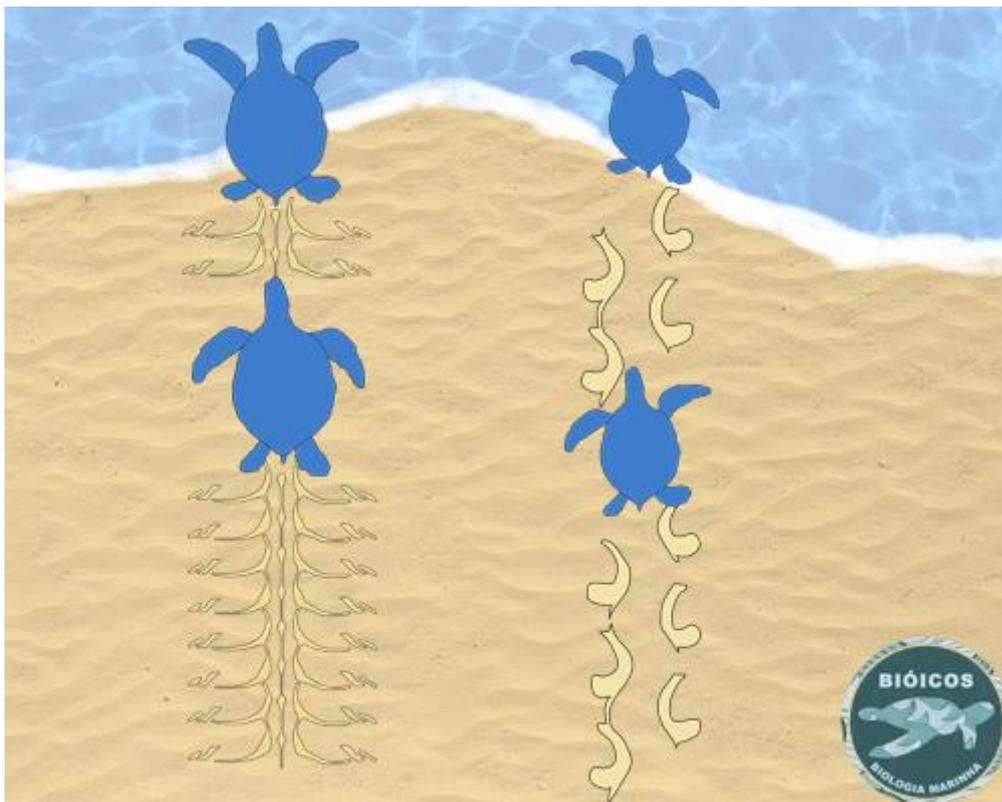


Ilustração representativa dos estilos de rastros deixados nas praias pelas tartarugas marinhas. Do lado esquerdo, a representação do ‘rastro de peito’; à direita, o ‘rastro alternado’. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

Identificação de cada espécie de acordo com o rastro das fêmeas em período reprodutivo, deixado na praia

- Tartaruga-verde *Chelonia mydas*

Seu **estilo de rastro** é o de **peito**, onde as marcas das nadadeiras estão dispostas lado a lado; a largura do **rastro** é de **100 a 130 cm**.

- Tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*

Assim como a tartaruga-verde, a tartaruga-de-couro apresenta o **rastro de peito** e a largura do **rastro é de aproximadamente 2 metros**.

- Tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* e Tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*

Tanto a tartaruga-oliva quanto a tartaruga-de-pente possuem **rastro alternado** e a **largura do rastro é entre 70 a 85 cm**. O que vai diferenciar o rastro entre essas espécies é o formato das marcas das nadadeiras, do plastrão e da cauda deixados na areia.

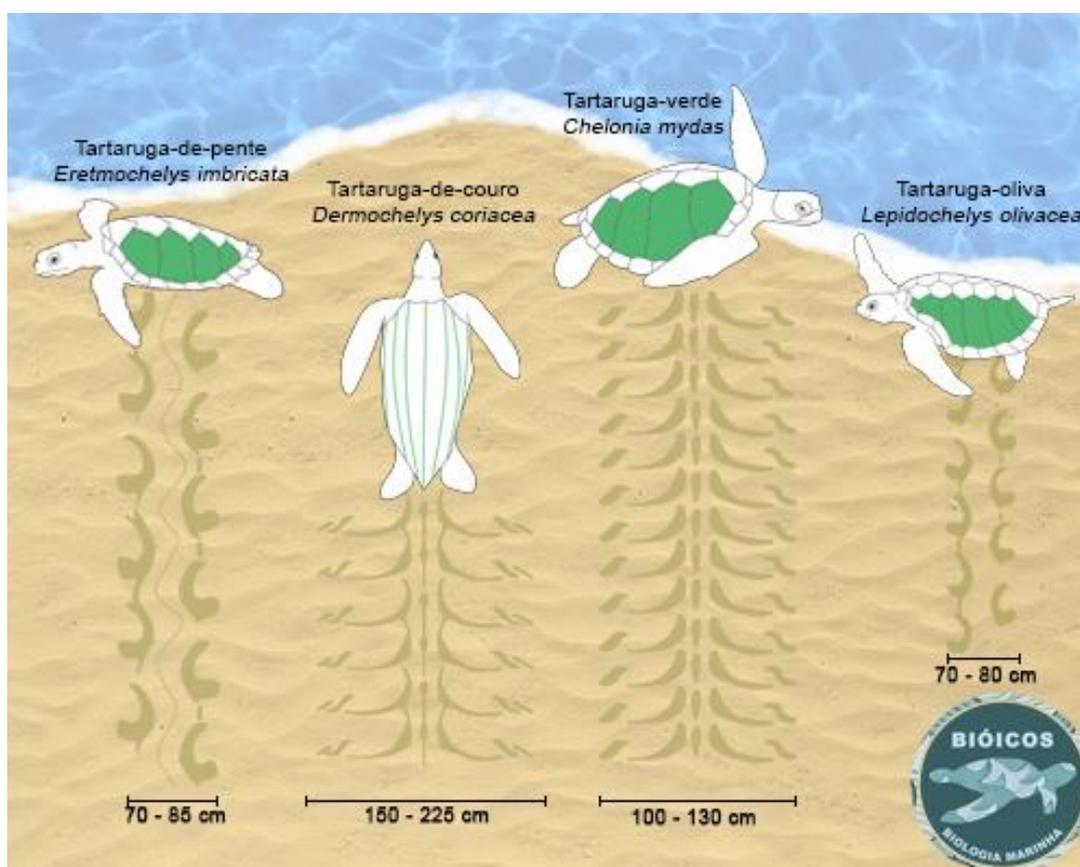


Ilustração representativa dos tipos de rastros deixados nas praias pelas espécies: tartaruga-de-pente, tartaruga-de-couro, tartaruga-verde e tartaruga-oliva. Todas com as respectivas larguras do rastro. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

- Tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*

A tartaruga-cabeçuda também possui **rastro alternado**, porém a largura do seu **rastro é menor que 1 metro e não apresenta marca de rastro da cauda**.

- Tartaruga-de-casco achatado *Natator depressus*

A tartaruga-de-casco-achatado possui o **rastro de peito**, sendo a largura do seu **rastro entre 90 a 100 cm e apresenta o rastro da cauda**.

- Tartaruga-de-Kemp *Lepidochelys kempii*

Tartaruga-de-kemp possui o **rastro alternado** e **não apresenta o rastro da cauda**. O rastro tem a **largura de 70 a 80 cm**.

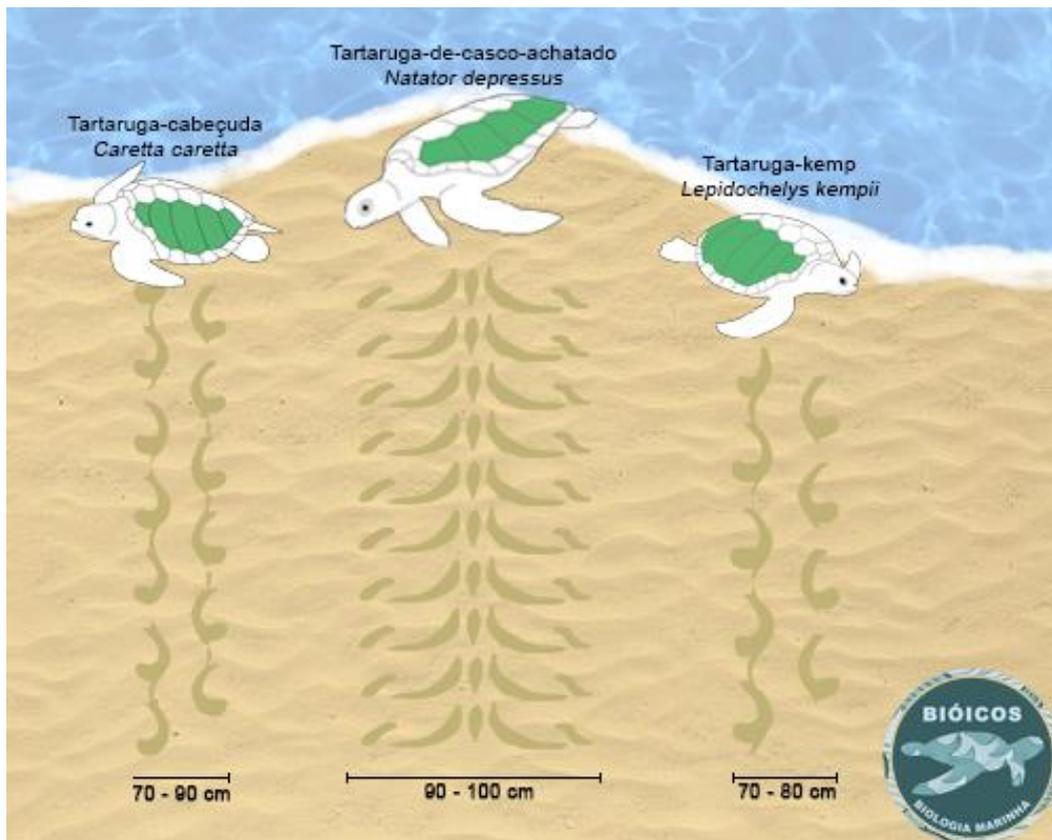


Ilustração representativa dos tipos de rastros deixados nas praias pelas espécies: tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-casco achatado e pela tartaruga-kemp. Todas com as respectivas larguras do rastro. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

Por mais que as tartarugas se assemelhem devido ao seu padrão corporal, se observamos um conjunto de determinadas características, podemos com facilidade identificar as diferentes espécies presentes no mundo.



Bibliografia

CONSERVATION TALES. Turtle Detectives Turtle Tracks. 2018. Disponível em: <https://www.conservationtales.com/turtle-tracks.html>. Acesso em: 14 nov. 2020.

MARCOVALDI, M. A. A. G. D.; SANTOS, A. S.; SALES, G. (Orgs.). **Plano de ação para a conservação das tartarugas marinhas**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO. 28-45 p; Brasília. 2011. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/841-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-das-tartarugas-marinhas#:~:text=O%20Plano%20de%20A%C3%A7%C3%A3o%20Nacional,conserva%C3%A7%C3%A3o%2C%20pesquisa%2C%20fortalecimento%20institucional%20e>. Acesso em: 16 jan. 2021.

MÁRQUEZ, R. Systematic Catalogue. In: MÁRQUEZ, R. **FAO species catalogue. Vol.11: Sea turtles of the world**. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. 125. ed. Roma: Fao Fisheries Synopsis, 1990. Cap. 2, p. 11. Disponível em: <http://www.fao.org/3/t0244e/t0244e00.htm>. Acesso em: 21 jan. 2021.

MIGUEL, C. Tartarugas Marinhas do Brasil e do Mundo. Instituto Marcos Daniel. 2019. Disponível em: <https://www.imd.org.br/single-post/2019/05/27/tartarugas-marinhas-do-brasil-e-do-mundo>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MORO, D.; PESCOD, D. A guide to the tracks and traces of Barrow Island. Gorgon Project. Disponível em: <https://australia.chevron.com/-/media/australia/publications/documents/nature-book-tracks-and-traces.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

PROJETO TAMAR. Tartarugas marinhas. Disponível em: <https://www.tamar.org.br/>. Acesso em 20 jan. 2021.

QUEENSLAND GOVERNMENT. Queensland Marine Turtle Field Guide. Queensland Parks and Wildlife Service, Department of Environment and Science. 2016. Disponível em: https://environment.des.qld.gov.au/data/assets/pdf_file/0031/86674/marine-turtle-field-guide.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.

WYNEKEN, J. **The anatomy of the sea turtles**. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, 5-8 p. 2001.

WHITE, W. T.; BAJE, L.; SABUB, B.; APPLEYARD, S. A.; POGONOSKI, J. J.; MANA, R. R. Sharks and rays of Papua New Guinea. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 2017.



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



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



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



Mero: um rei ameaçado em seu próprio reino

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

Publicado on-line em 01 de outubro de 2022



O mero *Epinephelus itajara* em costão rochoso. Fonte: Albert kok (2009)/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

MAS AFINAL, O QUE VOCÊ SABE SOBRE OS MEROS?

Os meros *Epinephelus itajara* são peixes da família Serranidae (garoupas, chernes e badejos) e são animais grandes, chegando a 250 centímetros de comprimento, com registros de indivíduos podendo atingir 455 kg e idade máxima de 37 anos. **Imagine o tamanho desses animais e como são valiosos para o ambiente em que vivem!**



Esses animais se distribuem em **regiões tropicais e subtropicais em escala global**. Infelizmente, o fato de um animal ser amplamente distribuído não significa que existam muitos indivíduos dessa espécie. O mero é um exemplo, pois é considerado uma espécie em **situação Vulnerável (IUCN) devido a sua sobrepesca e pela degradação do seu habitat**. Essas pressões sobre ambiente e sobre animal são fatores que influenciam na diminuição de indivíduos de sua população.

Como são encontrados em áreas costeiras e rasas com presença de ecossistemas ameaçados, como recife de arenito, recifes de corais e substrato rochoso e lamoso, a existência do mero se tornou ameaçada e começou a preocupar ambientalistas e cientistas do oceano. Além disso, os meros também podem ocupar ambientes estuarinos, o que preocupa mais ainda esses profissionais, já que é outro ambiente amplamente degradado pela perda da sua vegetação e poluição da água.

E QUAL A IMPORTÂNCIA DOS MEROS PARA OS ECOSISTEMAS QUE HABITAM?

Além de ser considerado um animal que atrai a curiosidade de várias pessoas, os meros são importantes para o funcionamento do ambiente que habitam, pois são predadores de topo de cadeia que se alimentam de outros peixes e invertebrados (cefalópodes e crustáceos, por exemplo). **Isso torna o ambiente equilibrado, pois as interações entre os animais, plantas e microorganismos não são comprometidas, de uma forma que a ausência do mero pode desregular toda a teia trófica que o ambiente sustenta.**

O que pode acontecer devido a diminuição de meros é o aumento da quantidade de outros peixes carnívoros que se alimentam de peixes herbívoros e que por sua vez decrescem em quantidade, possibilitando o aumento de algas no ambiente. As algas podem alterar a fisionomia e a dinâmica do ambiente devido a ocupação de substratos utilizados para o recrutamento de novos indivíduos.

A ecologia alimentar dos meros é tão interessante que há registros de meros que se alimentaram de juvenis de tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* e raias!

Outra ameaça que os meros sofrem está relacionada a **biologia reprodutiva de sua espécie que é bastante intrigante**. Esses animais formam agregações reprodutivas

durante a noite e liberam seus gametas sob a luz da lua cheia. Esses eventos acontecem durante o verão (janeiro e março) no hemisfério Sul e na mesma estação (julho a setembro) no hemisfério Norte. Infelizmente, durante esses eventos, os animais são capturados pela atividade pesqueira e impedidos de completarem a sua reprodução.



A agregação reprodutiva de meros pode conter até 100 indivíduos. Fonte: Geralde Carol (Florida, 2011)/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

MAS O QUE PODEMOS FAZER PARA AJUDAR O REI DOS MARES?

Nós, seres humanos, podemos contribuir com a restauração das populações de meros. **Não é uma tarefa fácil, pois precisa de muita paciência e investimento do poder público e privado.** Podemos citar como exemplo o Projeto Meros do Brasil e a Associação Atevi, que tem se preocupado com a pesquisa e conservação destes animais.

Atualmente existem algumas medidas que podem auxiliar a conservação, como a proibição por lei da pesca do mero. Embora algumas pessoas não respeitem essa lei, a sua

existência nos ajuda a chegar cada vez mais perto do objetivo de proteção e restauração das populações do mero.



Os meros foram alvos da sobrepesca, o que levou à proteção desses indivíduos atualmente.
Fonte: Florida Keys Public Library (1958)/ Flickr (CC BY 2.0).

De acordo com a [Portaria N° 13/2015 \(MPA/MMA\)](#) protege os meros, estabelecendo a proibição da sua captura, transporte e comercialização em território nacional. A prática é considerada crime ambiental. Os infratores estarão sujeitos à detenção de um a três anos, multa, ou ambas as penas cumulativas ([Lei nº 9.605 de 12/02/98](#) e [Decreto nº 6.514 de 22/07/08](#)). A moratória que proíbe a captura e venda existe desde 2002 com três prorrogações consecutivas.

Outra forma é por meio de **educação ambiental e divulgação científica** feitas pelas sociedades civis organizadas, universidades e institutos de conservação nas escolas e nas comunidades pesqueiras, numa abordagem de “conhecer para conservar”. A **ciência cidadã** também é utilizada pelos profissionais do Projeto Meros do Brasil.



Dessa forma, com a **união de cientistas, poder público e privado e sociedade civil**, as populações de mero poderão se recuperar e o rei dos mares, com seu corpo exuberante e magnífico, nos surpreenderá cada vez mais.

Bibliografia

ARTERO, C. et al. Ontogenetic dietary and habitat shifts in goliath grouper *Epinephelus itajara* from French Guiana. **Endangered Species Research**, v. 27, n. 2, p. 155-168, 2015.

BUENO, L. S. et al. Evidence for spawning aggregations of the endangered Atlantic goliath grouper *Epinephelus itajara* in southern Brazil. **Journal of fish biology**, v. 89, n. 1, p. 876-889, 2016.

PROJETO MEROS DO BRASIL. Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.merosdobrasil.org/index.php?lang=pt>. Acesso em: 05 out. 2020.

PUSACK, T. J.; GRAHAM, R. T. Threatened fishes of the world: *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822) (Epinephelidae, formerly Serranidae). **Environmental biology of fishes**, v. 86, n. 2, p. 293, 2009.



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



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



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



Lagosta-pugilista: o ‘Mike Tyson’ do oceano

Por Aline Pereira Costa, Lucas Rodrigues, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de novembro de 2022



Lagosta-pugilista *Odontodactylus scyllarus* com suas cores vibrantes. Fonte: Thierry Peres/ Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

A lagosta-pugilista ou também conhecida por **mantis shrimp, *Odontodactylus scyllarus***, é mais um dos animais fascinantes do ambiente marinho. Além de apresentar cores fantásticas, esse animal é **responsável pelo golpe mais potente do mundo animal**. É popularmente conhecido por vários nomes como: tamarutaca, lacraia-do-mar, lagosta-boxeadora ou pugilista, camarão-louva-a-deus e camarão-palhaço.

Apesar de ser chamado de camarão ou lagosta, a lagosta-pugilista **não pertence à ordem Decapoda, mas sim a ordem Stomatopoda**. Habita águas tropicais e

subtropicais na região Indo-Pacífico, entre Guam e a África Oriental. Pode chegar a medir de 10-20 cm de comprimento, pesar entre 12 e 90 gramas e sua dieta é composta por peixes, caranguejos e camarões.



Área de distribuição da lagosta pugilista, *Odontodactylus scyllarus*. Fonte: I naturen/ Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Sua principal cor é o verde e seus apêndices são alaranjados com presença de manchas na carapaça anterior. **Por possuírem cores vibrantes é que a lagosta-pugilista também é chamada de camarão-palhaço.** Além disso, essa espécie também é conhecida por **camarão-louva-a-deus pois possui o segundo par de apêndices, usado na captura de presas, bem maiores, assim como ocorre nos louva-a-deus.**

São animais de hábito solitário e territorialista e passam a maior parte do tempo escondidos em rochas ou enterrados no substrato, próximos a base dos recifes de coral. Suas tocas chegam a ter de **3 a 40 metros de profundidade** e apresentam a forma de U. Geralmente **seus predadores** são espécies de atuns do gênero *Thunnus*, algumas espécies de peixes maiores e até mesmo o ser humano.



Lagosta-pugilista na entrada de sua toca, na Indonésia. Fonte: Prilfish/Flickr (CC BY 2.0).

Outra característica interessante desses animais é sobre sua visão. Seus olhos estão localizados em longas hastes, podendo se mover independentemente. **A sua visão é trinocular**, o que significa que estes animais são capazes de medir a profundidade e a distância por conta própria, focalizando objetos em três regiões distintas. Além disso, **são animais capazes de enxergar um tipo especial de luz em espiral**, também conhecida por luz circularmente polarizada, e podem enxergar do espectro ultravioleta ao infravermelho. Seus olhos possuem de doze a dezesseis fotorreceptores de cores diferentes e, com isso, são capazes de analisar mais cores do que os seres humanos, já que o olho humano possui três tipos de receptores que respondem a luz azul, verde e vermelha.



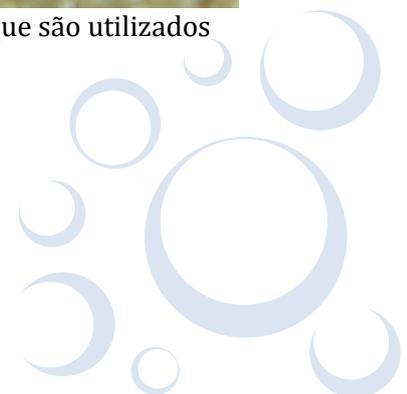
GOLPE FATAL

As lagostas-pugilistas recebem esse nome não é à toa. Afinal, no reino animal, **são detentoras do golpe mais potente**, uma vez que podem desferir socos com a mesma velocidade de um tiro de calibre 22. O golpe é capaz de atingir uma velocidade superior a 80 km/h, com uma força de mais de 150 kilogramas-força, **suficiente para quebrar o vidro de um aquário**.

Seus apêndices raptorais (apêndices dáctilos) possuem a forma de uma bola e localizam-se à frente de seu corpo, sendo usado para golpear a presa. **Uma vez que a presa é capturada, a mesma é atingida várias vezes até a lagosta-pugilista ser capaz de acessar o tecido mole para se alimentar**.



Lagosta-pugilista, em evidência seus apêndices dáctilos (formato de bola) que são utilizados para socar as presas. Fonte: Prilfish/Flickr (CC BY 2.0).





Pesquisadores estudaram os apêndices dáctilos da lagosta-pugilista, e descobriram que **seus apêndices possuem um núcleo absorvente de choque, que os impedem de quebrarem**. Esses apêndices possuem uma série de fibras compostas por quitinas altamente mineralizadas que os envolvem, assim impedindo a fratura.

Além disso, outra pesquisa conseguiu visualizar o impacto e o fenômeno da cavitação de um golpe da lagosta-pugilista. A cavitação, um fluxo de bolhas, ocorre em fluidos, onde áreas de baixa pressão formam bolhas de vapor que entram em colapso e geram energia. No caso da lagosta-pugilista, **a movimentação rápida dos apêndices forma um fluxo de bolhas (cavitação) que colapsam, causando um segundo impacto em suas presas**. Diante disso, suas presas sofrem com dois ataques: o golpe inicial, e em seguida, com o colapso das bolhas formadas na cavitação.

A verdade é que o ambiente marinho possui várias espécies fascinantes que precisam ser mais estudadas, não apenas para sua conservação, mas também para que possamos adaptar nossas tecnologias com base nos comportamentos e estruturas desses animais.

Bibliografia

GRUNENFELDER, L. K. et al. Ecologically Driven Ultrastructural and Hydrodynamic Designs in Stomatopod Cuticles. **Advanced Materials**, v. 30, n. 9, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.201705295>. Acesso em 01 abr. 2021.

PATEK, S. N. et al. Deadly strike mechanism of a mantis shrimp. **Nature**, v. 428, 2004. Disponível em: <http://ib.berkeley.edu/labs/patek/shrimpMechanics/Pateketal2004Nature.pdf>. Acesso em 01 abr. 2021.

PATEK, S. N. et al. Extreme impact and cavitation forces of a biological hammer: strike forces of the peacock mantis shrimp *Odontodactylus scyllarus*. **The Journal of Experimental Biology**. 2005. Disponível em: <https://jeb.biologists.org/content/jexbio/208/19/3655.full.pdf>. Acesso em 01 abr. 2021.

FACT ANIMAL. Mantis Shrimp Facts. **Fact animal**. Disponível em: <https://factanimal.com/mantis-shrimp/>. Acesso em: 03 abr. 2021.

LUIS, T. Lagosta-boxeadora - vida em destaque. **FCiências**, 2016. Disponível em: <https://www.fciencias.com/2016/02/12/lagosta-boxeadora-vida-em-destaque/>. Acesso em: 03 abr. 2021.



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



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



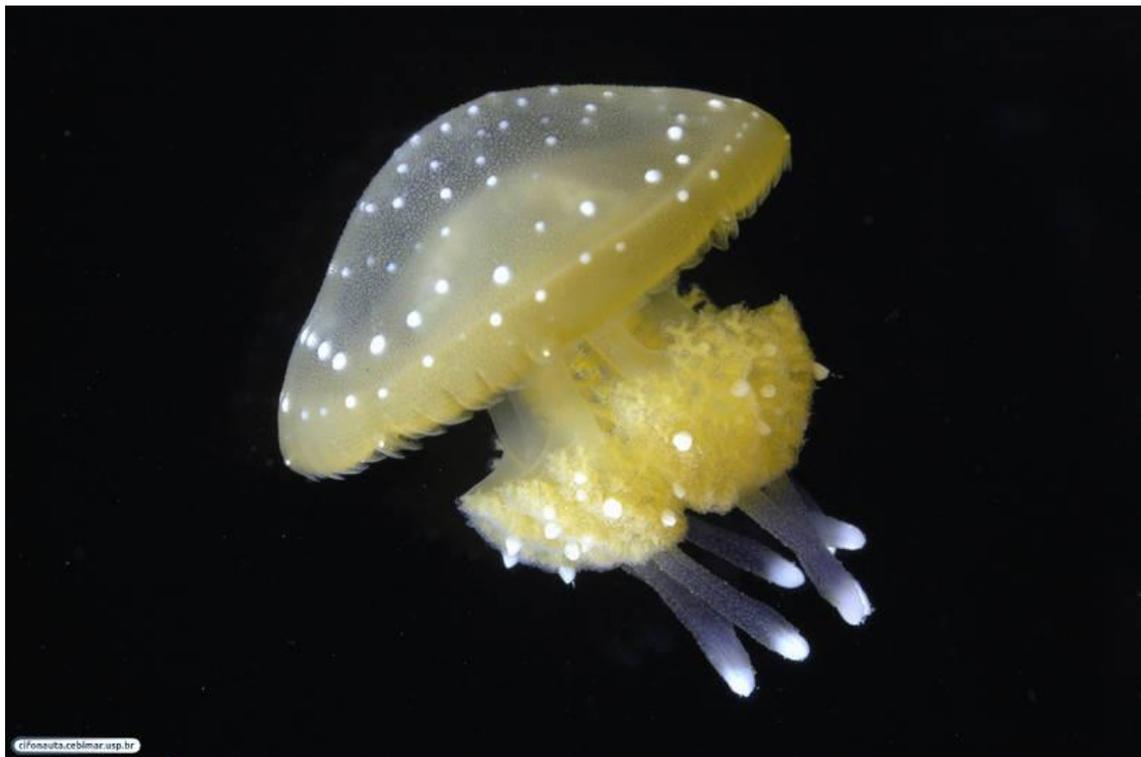
[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



A ancestral biologia dos cnidários

Por Alexandre Lopes, Rodrigo Siqueira-Batista, Pedro Freitas de Carvalho e André Carrara Morandini

Publicado on-line em 15 de março de 2022



Phyllorhiza punctata, representante da classe Scyphozoa. Imagem do Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto (USP). Especialista: André Carrara Morandini (USP). Fonte: banco de imagens Cifonauta (CC BY-NC-SA 3.0).

O filo Cnidaria representa um grupo muito antigo de **animais aquáticos, em sua maioria marinhos, que surgiram há mais de 500 milhões de anos**, estimativa baseada em fósseis do período Cambriano. Estão descritas, até o momento, mais de 13 mil espécies, incluindo águas-vivas, hidras, corais, anêmonas-do-mar, dentre outros. Os cnidários são **agrupados por uma característica única e exclusiva: a presença de cnidas**, estruturas localizadas dentro das células e relacionadas à produção e à inoculação de toxinas. Os cnidários são animais diblásticos e que possuem corpo com simetria radial, sistema digestivo incompleto e estruturas nervosas primitivas (de fato,



provavelmente são os primeiros organismos a desenvolver neurônios e estruturas sensoriais, ainda que não apresentem cefalização).

Este filo é composto por seis classes – de acordo com o *World Register of Marine Species* (WoRMS) e com o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB) – com destaque para a maior delas, a **Anthozoa**, representada principalmente pelos corais e anêmonas-do-mar. Em seguida vem a classe **Hydrozoa**, que inclui organismos como as hidras e as caravelas, e a **Myxozoa**, caracterizada por diversos organismos parasitas. Outras classes são **Scyphozoa**, **Staurozoa** e **Cubozoa**, sendo todas estas representadas pelas medusas ou águas-vivas.

Os cnidários desempenham papéis importantes nas relações ecológicas com outros animais e contribuem para a riqueza e a manutenção dos ambientes aquáticos. Esses invertebrados possuem **relações complexas nos ecossistemas em que vivem**, ocupando diferentes posições na cadeia alimentar. Por conta disso – íntima relação com o local habitado – costumeiramente são muito **afetados pelas mudanças observadas nos mares, como poluição e aquecimento das águas**, o que pode ser exemplificado principalmente pelo branqueamento dos corais. Além desse aspecto, são relevantes do ponto de vista médico, dado o **risco de provocarem acidentes em seres humanos**, por vezes graves – estimam-se cerca de 150 milhões de acidentes no mundo anualmente – e a **potencialidade para a descoberta de novos medicamentos**.

O objetivo deste artigo é a apresentação geral dos cnidários, com destaque para suas principais características, classes e representantes.





Lychnorhiza lucerna (medusa adulta), representante da classe Scyphozoa. Note a presença do caranguejo-aranha *Libinia ferreirae* no interior do corpo da água-viva, dentro do qual passa parte da vida. Imagem do Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto (USP). Especialista: André Carrara Morandini (USP). Fonte: banco de imagens Cifonauta (CC BY-NC-SA 3.0).

CARACTERÍSTICAS GERAIS

A estrutura corporal básica dos cnidários é formada por um corpo que envolve uma cavidade de saída única e cercada por tentáculos, considerada a extremidade oral do animal. Devido à coroa de tentáculos ao redor da boca, esses invertebrados possuem, tipicamente, **simetria radial**. São considerados **diblásticos**, já que seus tecidos se desenvolvem a partir de apenas dois folhetos embrionários: ectoderme e endoderme. Encontram-se como organismos **solitários ou coloniais**, que podem se apresentar na forma de pólipo ou de medusa, de acordo com a fase do ciclo de vida.

Os **pólipos** têm formato colunar, são eventualmente revestidos por um exoesqueleto, a base do corpo fica em contato com o substrato e abertura da cavidade oral geralmente voltada para cima. Já as **medusas** têm formato de sino ou guarda-chuva, a abertura da cavidade oral voltada para baixo e o corpo sustentado por um tecido gelatinoso chamado mesogleia.

As **cnidas**, como já comentado, são estruturas típicas destes organismos, que se distribuem pelas superfícies externa e interna do animal, **principalmente nos tentáculos**. Apresentam variados tipos e funções, desde a captura de presas até a adesão



ou sustentação. O **nematocisto** é a principal cnida, cuja participação na **defesa** e na **alimentação** é central. Ademais, é **responsável pelos casos de acidentes em seres humanos**, que podem causar desde lesões leves na pele até a morte do indivíduo.

Os órgãos e sistemas dos cnidários, em geral, são simples, incompletos ou inexistentes. **O aparelho digestório é representado pelo celêntero** – que nada mais é do que a cavidade gastrovascular, a qual se comunica com o meio externo pela boca e atua na digestão dos alimentos – e suas células de revestimento, onde ocorre **digestão intra e extracelular e absorção dos nutrientes**. Estes invertebrados têm alimentação predominantemente carnívora, baseada em pequenos animais marinhos e partículas em suspensão, mas algumas espécies podem também se relacionar com algas fotossintetizantes ou realizar parasitismo. **O sistema nervoso tem uma organização difusa**, com maior densidade em regiões como a cavidade oral e os tentáculos. **Os sistemas circulatório, respiratório e excretor não possuem organização e suas funções ocorrem pela difusão através da parede do corpo e superfície dos tentáculos**. A locomoção depende da fase da vida: pólipos têm movimentação muito reduzida – geralmente são fixos –, enquanto medusas deformam o corpo para gerar propulsão e deslocamento.

O **ciclo de vida** dos cnidários pode envolver as fases de pólipo e de medusa, dependendo das formas de reprodução desses animais. A maioria das espécies possui **indivíduos de sexos separados ou são raramente hermafroditas, com reprodução sexuada ou assexuada**. A reprodução sexuada implica na formação de gametas que são liberados na água, onde ocorre a fecundação e formação de um zigoto, o qual evolui para a forma larval, chamada plânula, antes de formar um indivíduo imaturo. A reprodução assexuada engloba mecanismos como brotamento, fragmentação ou fissão para formar novos indivíduos. **Uma forma interessante de reprodução assexuada é a estrobilização** (apenas na classe Scyphozoa), **na qual pólipos dividem o corpo transversalmente, formando pequenos discos de tecidos que se diferenciam e originam medusas imaturas**.



CLASSE ANTHOZOA

Anthozoa é a única classe na qual alguns de seus representantes **possuem outros tipos de cnidas, além dos nematocistos. São exclusivamente polipóides, vivem de forma solitária ou colonial**, e podem desenvolver um **esqueleto mineral ou proteico** para sustentação e proteção. Se diferenciam pela presença de actinofaringe, um tubo ciliado que liga a boca ao celêntero. Apesar de menos frequentes, os antozoários **também podem causar acidentes em humanos**, como é o caso de anêmonas dos gêneros *Condylactis* e *Alicia*, capazes de provocar lesões por contato, e dos corais verdadeiros, potenciais causadores de traumatismos (cortes e/ou perfurações da pele). Esses organismos são sensíveis a variações ambientais, e ameaças a eles estão diretamente relacionadas ao aumento dos impactos causados pelo homem, como poluição do ambiente marinho, aquecimento global, acidificação dos oceanos, entre outros.

CLASSE CUBOZOA

Cubozoa inclui espécies de **formato cuboide**, com tentáculos de base espessada, concentrados nos cantos inferiores do cubo e pela presença de **ropálios (conjunto de órgãos sensoriais) bem desenvolvidos**, os quais são estruturas sensitivas na parte externa das medusas. Seu integrante mais conhecido é a cubomedusa *Chironex fleckeri*, popularmente chamada "vespa-do-mar", encontrada na região da Austrália. Este cnidário representa **um dos animais mais peçonhentos já estudados**. Outras espécies que se destacam são *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema*, encontradas no Brasil, e *Carukia barnesi*, responsável pela Síndrome de Irukandji, complicação grave de acidentes envolvendo seres humanos.

CLASSE HYDROZOA

Espécies da classe Hydrozoa podem ter o hábito **colonial ou solitário, em vida livre ou fixados aos substratos** (sésseis), **tanto na forma de pólipos como de medusas**. São encontrados também em **ambientes de água doce**, como algumas hidras. Em algumas espécies, medusas imaturas podem surgir por brotamento lateral de pólipos adultos. Um representante **comum no Brasil, principalmente no Norte e no Nordeste**,



facilmente identificável por seu flutuador roxo-azulado, é a *Physalia physalis*, chamada de “caravela-portuguesa”, responsável por muitos **acidentes com humanos**. Outra espécie importante nesse aspecto é a hidromedusa *Olindias sambaquiensis*, **comum no Sul e Sudeste do Brasil**, conhecida como água-viva relógio.

CLASSE MYXOZOA

A classe Myxozoa – anteriormente alocada dentro dos protistas – abrange, especialmente, organismos **ictioparasitas**, ou seja, que parasitam peixes. Tais organismos, que podem ser encontrados em **ambientes de água doce ou salgada**, têm possibilidade de causar **prejuízos à aquicultura e à população selvagem de peixes**. Há relatos de surtos de intoxicação alimentar no Japão causados pelo mixozoário *Kudoa septempunctata*, após ingestão do peixe linguado japonês crub.

CLASSE SCYPHOZOA

A classe Scyphozoa abrange **espécies exclusivamente marinhas**. Seu ciclo de vida inclui uma fase dominante de medusa, com reprodução sexuada, alternando com uma fase polipóide, de reprodução assexuada. A presença do ropálio também é característica importante desse grupo. Alguns cifozoários produzem **acidentes em humanos**, como *Linuche unguiculata* – medusa cujas larvas podem causar lesões de pele conhecidas como prurido do traje de banho –, *Chrysaora lactea*, *Pelagia noctiluca* e *Cyanea capillata*. Esses organismos podem intensificar a sua reprodução e ocorrer em grandes números (*blooms*) de acordo com alterações ambientais, o que lhes confere uma característica de bioindicador de impacto no ambiente marinho. Como consequência, o aumento desordenado das cifomedusas pode impactar a pesca e a aquicultura.





Chrysaora lactea, representante da classe Scyphozoa. A imagem mostra uma éfira (ou seja, larva livre nadante). Imagem do Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto (USP). Especialista: André Carrara Morandini (USP). O **vídeo** desta espécie em movimento poderá ser consultado aqui. Fonte: banco de imagens Cifonauta (CC BY-NC-SA 3.0).



Chrysaora lactea (medusa adulta), representante da classe Scyphozoa. Imagem do Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto (USP). Especialista: André Carrara Morandini (USP). Fonte: banco de imagens Cifonauta (CC BY-NC-SA 3.0).





CLASSE STAUROZOA

A classe Staurozoa inclui animais pequenos, mais concentrados em **águas temperadas, tanto em regiões costeiras quanto profundas**. Muitas características destes organismos, como ciclo e hábitos de vida, são **ainda pouco conhecidas**. Popularmente são chamadas de medusas pedunculadas por viverem presas a algas e rochas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cnidários, a despeito de sua aparente simplicidade, são animais muito antigos, dotados de exuberante capacidade de adaptação e de grande diversidade de espécies, o que os torna muito relevantes do ponto de vista ecológico. Ademais, (1) a gama de substâncias biologicamente ativas produzidas por estes invertebrados, (2) as possibilidades de interações potencialmente danosas aos seres humanos, com adicional relevância em termos médicos, e (3) a variação das suas densidades podem servir como resposta para impactos antrópicos, lhes conferindo um importante papel de bioindicador ambiental.

Bibliografia

BOERO, F. **Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea**. In: Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 92. Rome, FAO, 2013. P. 53.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2018.

DALY, M.; BRUGLER, M.R.; CARTWRIGHT, P.; COLLINS, A.G.; DAWSON, M.N.; FAUTIN, D.G. et al. The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus*. **Zootaxa**, v. 1668, p. 127-182, 2007. [doi: 10.5281/zenodo.180149].

FERREIRA, B.P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil – situação atual e perspectivas**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2006.

HADDAD, V.; DA SILVEIRA, F. L.; CARDOSO, J. L. C.; MORANDINI, A. C. A report of 49 cases of cnidarian envenoming from southeastern Brazilian coastal Waters. **Toxicon**, v. 40, n. 10, p. 1445-1450, 2002. [doi: 10.1016/s0041-0101(02)00162-9].

HEADLAM, J. **An investigation of harmful jellyfish mitigation measures: From sting management to jellyfish forecasting**. [PhD thesis]. NUI Galway, 2010.

JAIMES-BECERRA, A.; CHUNG, R.; MORANDINI, A. C.; WESTON, A. J.; PADILLA, G.; GACESA, R. Comparative proteomics reveals recruitment patterns of some protein families in the venoms of Cnidaria. **Toxicon**, v. 137, p. 19-26, 2017 [doi: 10.1016/j.toxicon.2017.07.012].

KARLOH, T.A.; NAGATA, R.; SILVEIRA, R.A.D.; SEMPREBOM T.R.; PEIRÓ, D.F. Acidentes com águas-vivas no Brasil: um problema em ascensão? **Bióicos**, 2019. Disponível em: <<https://www.bioicos.org.br/post/2019/03/31/acidentes-com-aguas-vivas-no-brasil-um-problema-em-ascensao>>. Acesso em: 07/07/21.

KAWAI, T.; SEKIZUKA, T.; YAHATA, Y.; KURODA, M.; KUMEDA, Y.; IJIMA, Y.; et al. Identification of *Kudoa septempunctata* as the causative agent of novel food poisoning outbreaks in Japan by consumption of *Paralichthys olivaceus* in raw fish. **Clinical Infectious Diseases**, v. 54, n. 8, p. 1046-1052, 2012 [doi: 10.1093/cid/cir1040].

LOM, J.; DYKOVÁ, I. Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life-cycle terminology and pathogenic species. **Folia Parasitologica**, v. 43, p. 1-36, 2006.

MATOS, E.; CORRAL, L.; MATOS, P.; CASAL, G.; AZEVEDO, C. Incidência de parasitas do Phylum Myxozoa (Sub-reino Protozoa) em peixes da região amazônica, com especial destaque para o gênero *Henneguya*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 36, p. 83-99, 2001.

MIGOTTO, A. E. **A vida dupla de *Dipurena***. Banco de imagens Cifonauta. Disponível em: <http://cifonauta.cebimar.usp.br/media/11632/>. Acesso em: 2021-08-27.

RODRIGUES, L.; JERONIMO, F. C.; COSTA, A. P.; SILVEIRA, R. A. D.; PEIRÓ, D. F. Reprodução de corais branqueados: uma esperança à conservação. **Bióicos**, 2021. Disponível em: <<https://www.bioicos.org.br/post/reproducao-de-corais-branqueados-uma-esperanca-a-conservacao>>. Acesso em: 07/07/21.

SILVEIRA, F. L. **O ciclo de vida de *Nausithoe aurea***. Banco de imagens Cifonauta. Disponível em: <http://cifonauta.cebimar.usp.br/media/11633/>. Acesso em: 2021-08-27.

TECHNAU, U.; STEELE, R.E. Evolutionary crossroads in developmental biology: Cnidaria. **Development**, v. 138, n. 8, p. 1447-1458, 2011. [doi:10.1242/dev.048959].

VIDEIRA, M.; VELASCO, M.; SANCHES, O.; MATOS, P.; SANTOS, P. S. First report of *Kudoa* sp. in the palate and pharyngeal musculature of *Gobioides grahamae* Palmer and Wheeler, 1955 (Perciformes, Gobiidae) from Marajó Island, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 2, p. 517-522, 2020 [doi: 10.1590/1678-4162-11081].

WoRMS (2021). **Cnidaria**. Disponível em: <<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1267>>. Acesso em: 31/07/2021.



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



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



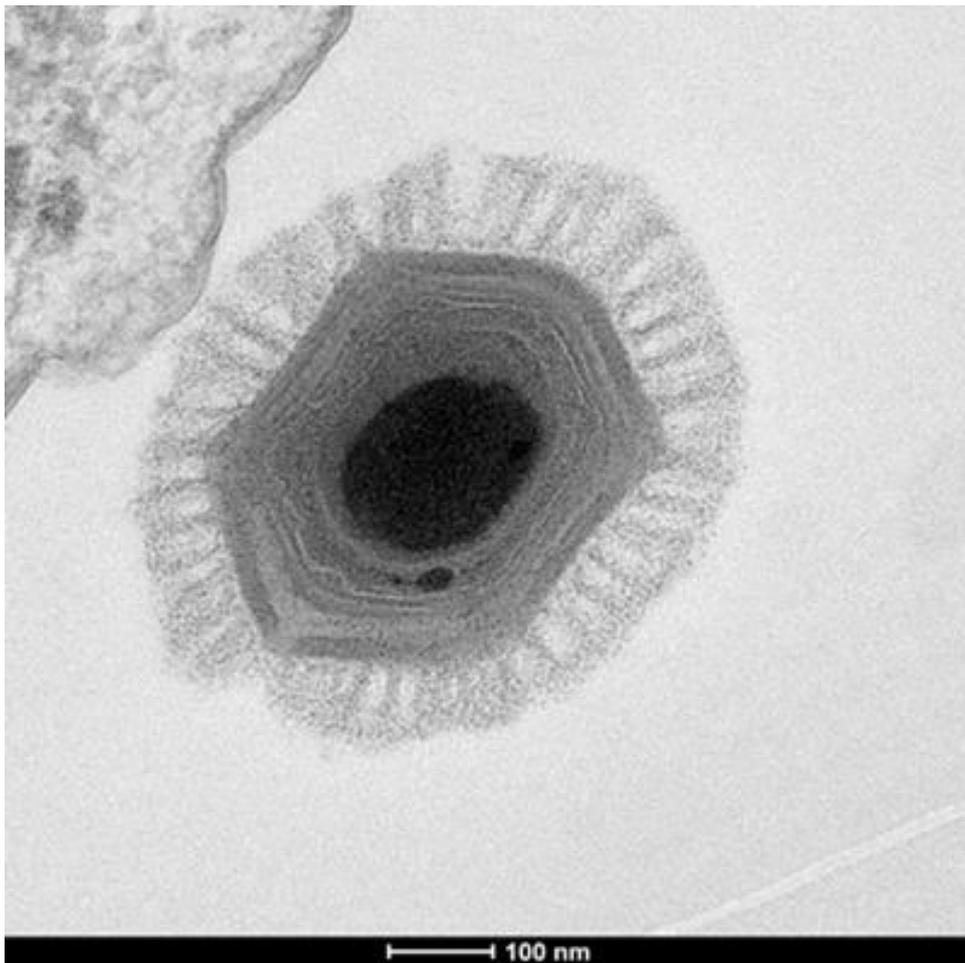
[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



A presença dos vírus gigantes no ambiente marinho

Por Filipe Guilherme Ramos Costa Neves, Fernanda Cabral Jerônimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de março de 2022



Microfotografia de *Megavirus chilensis*, o maior vírus até então encontrado no ambiente marinho. Fonte: Chantal Abergel/Creative Commons (CC BY-SA 3.0).

O termo vírus é proveniente de uma palavra grega que significa “veneno”. Isso porque esses indivíduos foram encontrados primeiramente como causadores de doenças. No ambiente marinho, os vírus também ocasionam algumas doenças, como a fibropapilomatose em tartarugas. No entanto, esses “venenos” são responsáveis por

infectar bactérias e algas marinhas, principalmente em regiões de *blooms* (grande proliferação). Assim, são extremamente importantes para a manutenção dos ecossistemas marinhos.

Os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, ou seja, só conseguem realizar seu metabolismo quando estão dentro de uma célula. Há vírus de variadas formas e tamanhos espalhados pelo planeta, infectando uma diversidade de células entre os mais variados seres vivos. **Em 2003 foram encontrados vírus de tamanho gigante, que se assemelham a procariotos (grupo de organismos semelhantes às bactérias e arqueas que não apresentam núcleo definido), e que são chamados de mimivírus (Microbe mimicking virus).** Desde então, outros vírus gigantes também têm sido encontrados, como por exemplo o *Megavirus chilensis*.

A ORDEM DOS VÍRUS GIGANTES: MEGAVIRALES

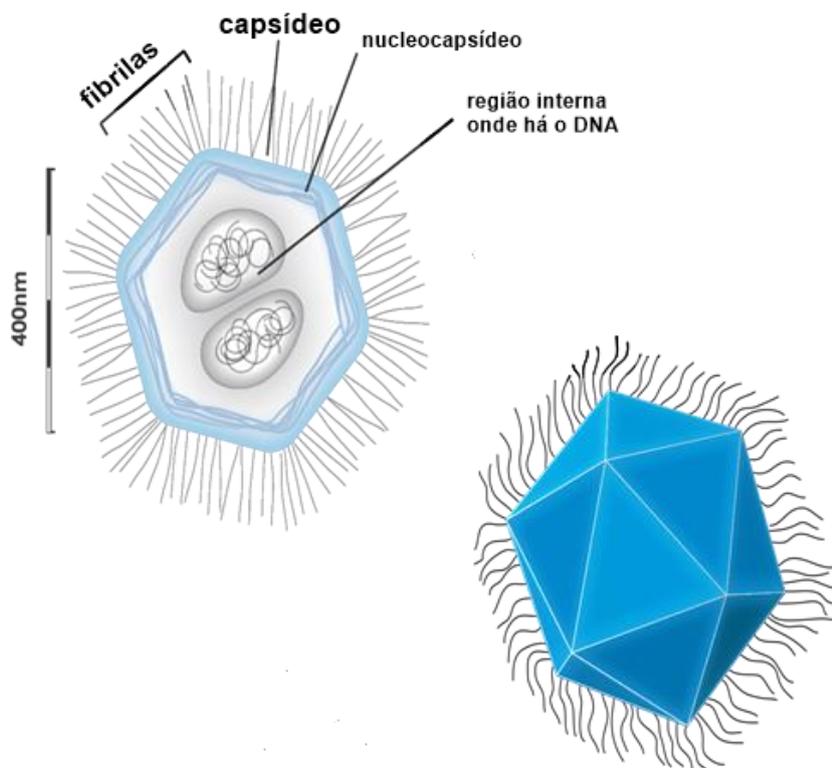


Ilustração de um mimivírus que infecta amebas, demonstrando sua estrutura icosaédrica e superfície. Fonte: InvaderXan/Creative Commons (CC BY-SA 3.0).



Os vírus gigantes são um grupo monofilético de vírus chamado de Vírus de DNA Gigantes Nucleocitoplasmáticos (NCLDV). Assim, **uma ordem tem sido proposta para esses vírus, chamada de Megavirales**. Há diversas famílias de vírus que estão dentro desse grupo: Poxviridae, Asfarviridae, Iridoviridae, Phycodnaviridae, Mimiviridae, Marseilleviridae, Ascoviridae como também os pandoravírus, faustovírus, pithovírus, mollivírus, laumoebavírus, cedratvírus e pacmanvírus. Dentre essas famílias, aquelas que mais dominam os ambientes marinhos são Mimiviridae e Pandoraviridae.

Uma característica particular dos megavírus é a sua capacidade de sintetizar enzimas do aparato de tradução, como as que sintetizam ácido ribonucléico transportador (RNAt). Esse mecanismo não é encontrado em nenhum outro vírus (com exceção dos megavírus) mas apenas nos seres vivos. Portanto, alguns cientistas reconhecem a origem desses vírus a partir das células de seres vivos.

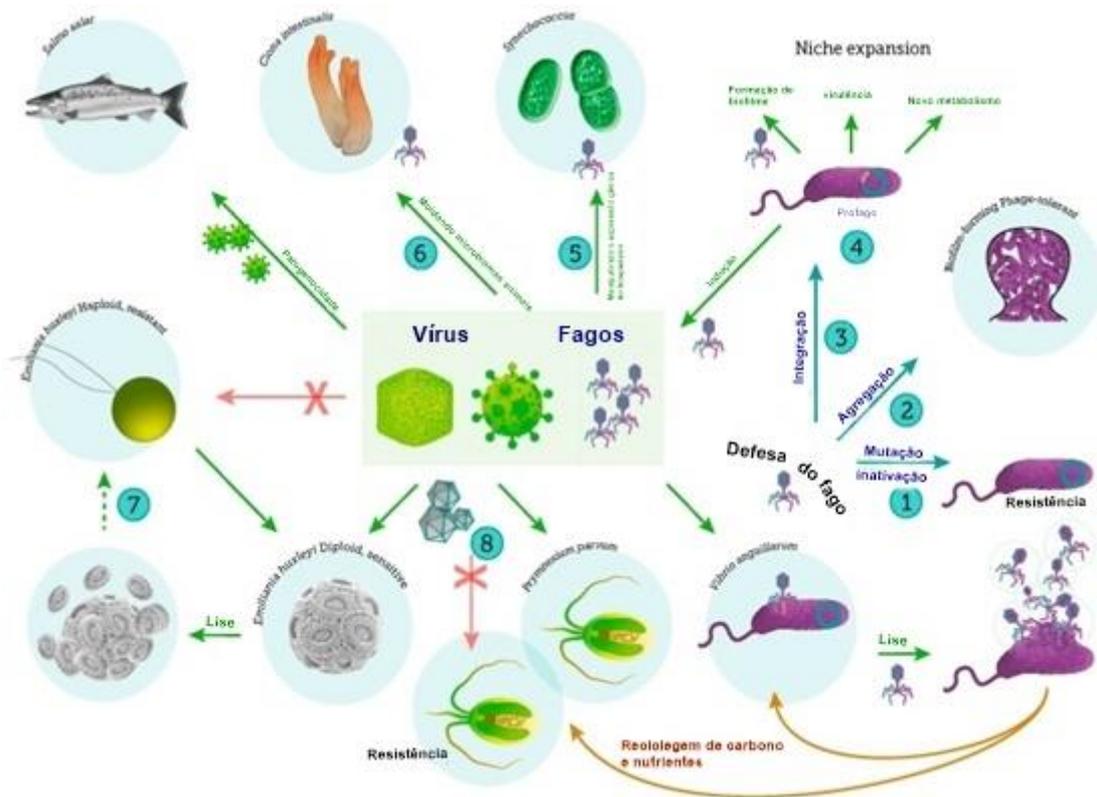
Incrivelmente, **os vírus gigantes (NCLVD) são encontrados em todas as partes do oceano**, desde a região nerítica até a região oceânica, desde os trópicos às regiões polares. Mimiviridae são dominantes em regiões costeiras e, além disso, é a família de maior diversidade no oceano. O oceano Ártico apresenta uma diversidade única de vírus gigantes, que pode estar relacionado ao grande aporte de águas continentais na região. Inclusive, **vírus gigantes já foram encontrados em águas brasileiras**, continentais e marinhas.

A zona eufótica do oceano, onde a luz penetra na água e onde ocorrem as maiores concentrações da produtividade primária marinha, é a região de maior ocorrência dos megavírus em comparação à zona afótica (região escura do oceano, onde há ausência de luz solar). A abundância e diversidade dos megavírus estão bem relacionadas com a distribuição geográfica de seus hospedeiros.

- *Megavirus chilensis* E SUAS CARACTERÍSTICAS

Encontrado na costa chilena, ***M. chilensis* é um vírus gigante que apresenta 1.259.197 pares de bases, codificando 1.120 proteínas**. Desse modo, é o vírus de maior genoma até então conhecido. Seu DNA é de fita dupla e possui uma riqueza grande de adenina e timina (por volta de 6.186 vezes cada). Seu capsídeo icosaédrico é também de grandes dimensões, apresentando diâmetros maiores que 400 nm.

DIVERSIDADE DE HOSPEDEIROS DOS MEGAVÍRUS



Esquema representando as interações dos vírus com os seus diferentes hospedeiros. Peixes, ascídias, algas e bactérias são suscetíveis aos vírus. Cocolitoforídeos e bactérias são infectados pelos vírus que liberam material orgânico na água, deixando-os disponíveis para a produtividade de outras algas. (1, 2, 3 e 4) Mecanismos de defesa contra os bacteriófagos. (5, 6 e 7) ação dos vírus sobre os organismos, causando manipulação da expressão gênica do hospedeiro, modificações no microbioma e doenças. (7) ação dos vírus sobre cocolitoforídeos liberando nutrientes para outras algas. (8) ação de resistência contra os vírus. Fonte: Mathias Middelboe e Corina P. D. Brussaard/Wikimedia Commons (CC BY 4.0).

Os vírus são importantes para os ecossistemas marinhos e para os ciclos biogeoquímicos no oceano. **Eles são responsáveis por liberar nutrientes para a coluna d'água devido a sua infecção, incrementando assim os compartimentos da matéria particulada e dissolvida no oceano.** Desse modo, são responsáveis por realizar um controle *top-down* das comunidades marinhas, ou seja, realizam um controle do tipo predador-presa devido à sua infecção.

Os organismos nos ecossistemas marinhos são alvos dos vírus gigantes, que os infectam de variadas formas. **Os megavírus infectam organismos eucarióticos**

fotossintetizantes ou heterotróficos. A distribuição e diversidade dos vírus no oceano acompanham as populações de seus hospedeiros, sem haver relação direta com os fatores ambientais.

Entre os seus hospedeiros estão as microalgas **haptófitas, clorófitas, dinófitas, pelagófitas e raphidófitas**, componentes do fitoplâncton. Mimiviridae infecta as populações de **crisófitas**, por exemplo. Além desses hospedeiros, **os coanoflagelados e os bicosoécios** (Ordem Bicoecida, um grupo de flagelados heterotróficos) **são também infectados** pelos megavírus nas águas marinhas. Os gêneros de haptófitas (Prymnesium, Haptolina, e Phaeocystis, Emiliana), clorófitas (Pyramimonas, Ostreococcus, Micromonas e Bathycoccus), pelagófitas (Aureococcus), bicosoécios (Cafeteria) coanoflagelados (Bicosta) e raphidófitas (Heterosigma) são exemplos de grupos que servem de hospedeiros aos megavírus das famílias Mimiviridae e Phycodnaviridae.

O AVANÇO DA CIÊNCIA E O CONHECIMENTO SOBRE OS MEGAVÍRUS



Fotografia de um microscópio eletrônico dentro de um laboratório. O microscópio (estrutura maior à esquerda) é acoplado a um monitor onde são visualizadas as imagens e onde são retiradas as fotomicrografias. Fonte: David J Morgan/Creative Commons (CC BY-SA 2.0).



Graças às técnicas modernas de microscopia eletrônica, metagenômica e bioinformática que os megavírus puderam ser descobertos e diferenciados dos procariontes. A visualização dos vírus pôde, então, ser obtida assim como seus genomas sequenciados e identificados.

A ciência e a tecnologia sempre avançaram juntas, sendo até uma dependente da outra e, muitas vezes, confundidas. Desse modo, é de **grande importância que investimentos sejam empregados para o avanço da ciência e tecnologia nacionais e internacionais** para que haja avanços no conhecimento sobre os megavírus, que ainda conhecemos tão pouco.

Bibliografia

ANDRADE, A. C. Dos S. P. **Isolamento e Caracterização de Vírus Gigantes em Biomas do Brasil e Antártica**. [S.l.]: Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31116>. Acesso em: 05 de jan. 2021.

ENDO, H. et al. Biogeography of marine giant viruses reveals their interplay with eukaryotes and ecological functions. **Nature Ecology and Evolution**, v. 4, n. 12, p. 1639–1649, 2020.

FUHRMAN, J. A. Marine viruses and their biogeochemical and ecological effects. **Nature**, v. 399, n. 6736, p. 541–548, 1999. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/21119>. Acesso em: 05 jan. 2021.

LEGENDRE, M. et al. Genomics of Megavirus and the elusive fourth domain of Life. **Communicative & Integrative Biology**, v. 5, n. 1, p. 102–106, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3291303/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

TORTORA, G. J.; CASE, C. L. & FUNKE, B. R. Vírus, Vírions e Príons. In: TORTORA, G. J.; CASE, C. L.; FUNKE, B. R. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Cap. 13. p. 358-363.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)





Etnobiologia

Populações tradicionais: pescadores artesanais

Por Lucas Rodrigues, Mariana P. Haueisen, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de setembro de 2021



Pescadores artesanais em Tibau, Rio Grande do Norte. Fonte: Tibau/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Dentre as diversas populações tradicionais, os pescadores artesanais são uma das populações mais presentes no território costeiro. Apesar do conceito de pescador artesanal ser bem diverso e bastante discutido, ainda não conta com uma definição perfeita. Podemos nos basear no fato de que a pesca artesanal é a atividade realizada por pessoas que vivem em certas comunidades e que realizam atividades de pesca em pequena escala, sem visão comercial e/ou de exportação de grandes proporções. **Eles pescam apenas para o consumo da própria família, da comunidade**

local e para vendas em mercados locais. Apesar de existirem casos de pescadores artesanais que exportam e degradam o meio ambiente, vamos considerar aqui aqueles que realizam a pesca artesanal de modo subsistente.

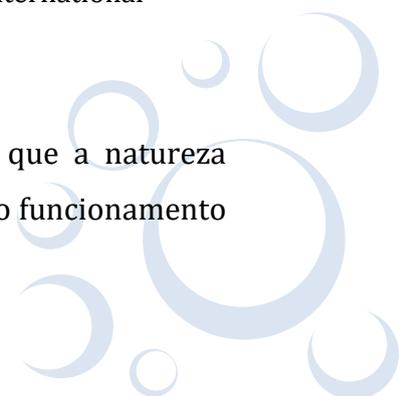
O pescador artesanal é um sujeito social que tem uma **relação intrínseca e direta com a natureza** e depende dela para extrair seus recursos e sobreviver. Por isso, esses pescadores não têm interesse em degradar o ambiente, pois **dependem do bom funcionamento dos ecossistemas** para ter produtividade em suas atividades.

Por dependerem da natureza para sobreviver e por estarem nesses ambientes há muito tempo, eles acabam **desenvolvendo conhecimentos específicos e importantes sobre a natureza.** Assim, a pesca artesanal só é realizada devido ao grande conhecimento acumulado sobre o espaço marinho e costeiro. Esse conhecimento é construído a partir da experiência, abstração e intuição dos pescadores.



Pescadores artesanais de Gana (África Ocidental). Fonte: NOAA NMFS International Affairs/Flickr (CC BY 2.0).

Os pescadores artesanais têm uma ampla noção da maneira que a natureza funciona. Afirmam que as fases da Lua e as fases da maré são cruciais no funcionamento





do ambiente marinho, pois elas interferem na pesca. As fases da Lua determinam as marés e, a partir das marés, espécies de peixes estarão presentes ou não no espaço aquático. Dessa forma, os pescadores percebem a existência ou não de peixes e qual a melhor modalidade de captura.

Os pescadores artesanais também sabem que os ventos interferem na dinâmica pesqueira. Além disso, desenvolveram mecanismos de controle ecológico. **Sabem onde pescar e em quais épocas do ano, pois não querem acabar com os estoques de espécies**, fazendo, então, uma retirada de recursos de maneira sustentável. Sem o declínio extremo das populações de peixes, é possível que populações dessas espécies se recuperem. Eles **não pescam em áreas e épocas reprodutivas ou em que existam indivíduos jovens**, e fazem uma alternância entre locais de pesca para não haver risco de esgotamento dos recursos, pois dependem desses recursos para sobreviver.

Existem relatos de reconhecimento da importância da restinga, pois é ela que sustenta areia e serve de abrigo não somente para essas pessoas, mas também para diversos animais. **Os pescadores artesanais sabem a importância de manter a natureza em pé e não são a favor do desmatamento**, porque sabem que se só existisse areia, não seria possível morar nesses lugares, pois a vegetação ajuda a segurar o substrato, garantindo a proteção desses moradores.

Essas pessoas conseguem compreender teias alimentares em até seis níveis tróficos. Têm uma **capacidade quase que científica em relação aos hábitos alimentares das espécies e às interações tróficas ou até mesmo relações ecológicas** entre espécies. Acumulam um grande conhecimento sobre espécies de peixes, crustáceos e o ambiente em que elas vivem, sendo capazes de entender anatomia, comportamento, ecologia e outras abordagens, como os clados dos peixes. **Também possuem uma grande sabedoria sobre riqueza e diversidade de espécies**, conseguindo identificar até aproximadamente 600 espécies distintas.





Os pescadores artesanais têm um grande saber sobre a dinâmica da natureza devido a sua relação intrínseca com o ambiente natural. Fonte: Quang Nguyen Vinh/Pexels.

Isso tudo reflete o que chamamos de **etnoconhecimento**, que é o conhecimento popular sobre a natureza. Por exemplo, **conhecer muitas espécies com importância medicinal**, relevantes no tratamento e prevenção de doenças, fazendo parte da medicina local. Isso é muito importante, principalmente por, no geral, não terem acesso aos remédios comercializados nos centros urbanos.

A partir disso, enfatizamos que essas populações têm direito a viver onde vivem e não devem ser ameaçadas. **São comunidades importantes para a cultura, história, conhecimento e modelo de relação com a natureza**, portanto, devem ser valorizadas. Utilizam de maneira sábia os recursos naturais garantindo a sua própria sobrevivência e o funcionamento equilibrado dos ecossistemas. Por terem um sentimento de pertencimento ao ambiente costeiro, **essas populações tradicionais têm conservado o ambiente por anos**, sendo extraído delas o modelo no qual deveríamos nos espelhar para o manejo e retirada de recursos da natureza.

Infelizmente, **o uso do espaço por essas comunidades tradicionais é marcado por disputas, tensões e conflitos**. Elas têm seus territórios ameaçados pela expansão da



urbanização, turismo, especulação imobiliária, desmatamento, entre outros. Consequentemente, essas populações sofrem uma descaracterização.

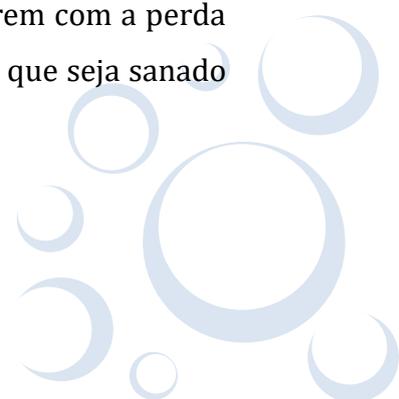
A IMPORTÂNCIA DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: EXEMPLO DE CASO

Programas socioambientais podem ser benéficos para a preservação das práticas tradicionais, dos 'saberes e fazeres', assegurando seus direitos perante aos órgãos fiscalizadores ou prestando apoio em audiências públicas. Isso não significa dizer que os pescadores dependam de alguma forma deles, porém, **projetos com temáticas socioambientais podem ser utilizados na busca de seus direitos** como população tradicional. Por exemplo, existem programas de educação ambiental exigidos pelo licenciamento ambiental e projetos vinculados ao programa da Petrobras Socioambiental. Na maioria das vezes, ambos prestam auxílio aos pescadores e populações tradicionais em geral, de forma a garantir seus direitos legais.

Um dos vários projetos importantes é o Observatório de Niterói, que integra o PEA (Programa de Educação Ambiental) Observação. O Observatório de Niterói tem como objetivo principal identificar, monitorar e encaminhar os impactos da cadeia produtiva de petróleo na vida dos pescadores artesanais da Ilha da Conceição (Niterói, RJ). O PEA Observação é uma medida de mitigação exigida pelo licenciamento ambiental conduzido pelo IBAMA, sob a responsabilidade da PetroRio S.A.

Por ser um bairro que circunda a Baía de Guanabara, ao longo dos anos, a Ilha da Conceição vem perdendo seu espaço terrestre e marinho para grandes empresas que se encontram no bairro ou para embarcações de grande porte que circundam o território pesqueiro, dificultando a prática dos pescadores artesanais.

É de extrema importância a implementação e incentivo a esses projetos, para que a cultura tradicional permaneça viva e que seu espaço, que é garantido por lei, seja assegurado. **Para que a atividade seja exercida com dignidade, os pescadores dependem de um espaço para pescar** (já que muitos pescadores sofrem com a perda de espaço para grandes embarcações) **e de uma legislação justa**, para que seja sanado todo o possível prejuízo ou impacto negativo nesses ecossistemas.





Um dos impactos relatados pelos pescadores é a competição por espaço na Baía de Guanabara, onde embarcações de grande porte “estacionam” por toda região onde existe a possibilidade de pescar. Repare na diferença de tamanho entre as embarcações. Fonte: Observatório de Niterói - PEA Observação.

Bibliografia

Artisanal Fishery. Science Direct. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/artisanal-fishery>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

Bloom Association. Artisanal Fisheries. Disponível em: <<https://www.bloomassociation.org/en/our-actions/our-themes/sustainable-fishing/artisanal-fisheries/>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

DE OLIVEIRA CUNHA, L. H. Saberes patrimoniais pesqueiros. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 7, 2003.

NASCIMENTO, G. C. C. Mestre dos mares: o saber do território, o território do saber na pesca artesanal. In: CANANÉA, F. A. **Sentidos de leitura: sociedade e educação**. João Pessoa: Imprell, p. 57-68, 2013.

Observatório de Niterói. Disponível em: <<https://www.peaobservacao.com.br/observatorio/niteroi/>>. Acesso em: 09 jul. 2020.



Ocean Health Index. Artisanal fishing: need. 2020. Disponível em: <http://www.oceanhealthindex.org/methodology/components/artisanal-fishing-need>>. Acesso em: 02 jun., 2020.

ROUSSEAU, Y.; WATSON, R. A.; BLANCHARD, J. L.; FULTON, E. A. Defining global artisanal fisheries. **Marine Policy**, v. 108, p. 103634, 2019.

Save Our Seas Foundation. What exactly are artisanal fisheries? Disponível em: <https://saveourseas.com/update/what-exactly-are-artisanal-fisheries/>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

The Fish Project. Artisanal Fisheries. Disponível em: <http://thefishproject.weebly.com/artisanal-fisheries.html>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

The Fish Project. Community-Based Fisheries Management. Disponível em: <http://thefishproject.weebly.com/community-fisheries-management.html>>. Acesso em: 02 jun. 2020.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Neocaiçara: a sobrevivência da tradição no mundo contemporâneo

Por Roberto Rodrigues Peres, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de setembro de 2022



Roberto R. Peres, um neocaiçara, realizando pesca no modelo tradicional. Fonte: © Roberto Rodrigues Peres.

As **comunidades ou povos tradicionais** constituem grupos modelados com organizações sociais próprias e que possuem intrínseca ligação com os territórios e recursos naturais utilizados para a sua sobrevivência. **Os conhecimentos e práticas pertencentes às comunidades tradicionais são únicos e são transmitidos oralmente** de geração em geração, de forma a organizar e perpetuar sua cultura.

A cultura é definida por elementos significativos que identificam a memória coletiva de um grupo, como crenças, sistemas linguísticos, costumes, vestimentas, objetos



materiais, entre outros. Altamente variável e adquirida por meio do aprendizado, **a cultura permite a adaptação humana ao ambiente natural** em que o grupo está estabelecido. Existem diversos tipos de culturas e comunidades tradicionais espalhadas pelo mundo que, atualmente, de forma trágica, sofrem com a desvalorização e a perda da identidade como, por exemplo, a cultura caiçara.

A CULTURA CAIÇARA

Os caiçaras constituem uma comunidade tradicional que habita a região entre o mar e a serra, desde o Paraná até o Rio de Janeiro. Seus hábitos próprios que os identificam enquanto caiçaras foram originados a partir da mescla dos costumes indígenas, portugueses e dos escravos africanos. Dentre as características, estão: a comida, a vestimenta, o artesanato, a agricultura, as formas de falar e as atividades profissionais.

Durante muito tempo, as terras litorâneas férteis permitiram o exercício da agricultura rotativa como complemento à pesca, cultivando arroz, feijão, milho e, principalmente, a mandioca. No entanto, **uma das principais referências do caiçara é a utilização de recursos marinhos** para a preparação de pratos típicos, como peixes e frutos do mar (consumo da tainha no inverno e da corvina no verão), servidos com farinha de mandioca. Outra característica marcante da cultura caiçara é a **canoa de voga**. Essas embarcações são escavadas a partir do tronco de uma árvore e antigamente eram utilizadas para o transporte de insumos e produtos em viagens de longa distância, geralmente em direção à Santos (SP) e Angra dos Reis (RJ). Hoje ainda são utilizadas, porém para atividades de pesca em curta distância.





Canoa de voga, típica das comunidades caiçaras. Fonte: Joao lara mesquita/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

A necessidade de sobrevivência no ambiente em que os caiçaras estão localizados originou conhecimentos profundos e específicos sobre a Mata Atlântica e sobre os animais e plantas da região. Porém, essa realidade e a sua identidade podem estar em **processo de transformação no mundo moderno.**

O NEOCAIÇARA

O desenvolvimento das cidades aconteceu com a expansão das atividades comerciais, como abertura de novos portos para importação e exportação de produtos, construção de rodovias para a comunicação com outros centros comerciais e, conseqüentemente, a expansão do turismo, atraído pelas belas paisagens. Dessa forma, o antigo cenário transformou-se, dando lugar à especulação imobiliária, ao grande fluxo de informações e pessoas, além de restrições à pesca, caça e agricultura tradicional.



O desenvolvimento das cidades moldou seu cenário, dando lugar ao grande fluxo de pessoas e à especulação imobiliária. Fonte: Massachusetts Office Of Travel & Tourism/Flickr (CC BY-ND 2.0).

A transformação do cenário global e social moderno levou a um **distanciamento dos costumes tradicionais**, a fim de haver um novo encaixe social, sem que sua existência cultural seja eliminada, assim como a sua memória e identidade. A cultura humana é cumulativa e tem o potencial de se adaptar e persistir em um mundo contemporâneo. Dessa forma, as identidades tradicionais como os caçaras podem enfrentar uma crise de identidade e, posteriormente, emergirem em novos papéis, como o **neocaçara**.

Além da globalização, o **neocaçara** enfrenta cenários desafiadores à sobrevivência individual e cultural, como o aquecimento global, a elevação do nível do mar, a exploração desenfreada de recursos naturais e um mercado de trabalho competitivo. **O neocaçara é justamente o resultado da longa mudança ocorrida no espaço e no tempo desta comunidade tradicional** que, agora, busca interagir com o ambiente de outra forma, adequando-se a uma realidade diferente da que se desenvolveu historicamente.

Um exemplo de adaptação seria por meio do empreendedorismo e da inserção no setor **turístico sustentável e o ecoturismo**, uma área que valoriza as pessoas, a preservação do ambiente e a transmissão cultural por meio da fala. Dessa forma, o neocaiçara, enquanto indivíduo, é capaz de sobreviver e perpetuar a cultura caiçara a outras gerações, apesar de transmutada.

Em nossas pesquisas, encontramos o termo **neocaiçara** pela primeira vez na monografia de conclusão de curso **Neocaiçara: arranjo cultural** (2011) de **Roberto Rodrigues Peres**, descendente direto de caiçaras originais da Praia do Lázaro, na cidade de Ubatuba - SP.

Bibliografia

ADAMS, C. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 145-182, nov. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-77012000000100005>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-77012000000100005&script=sci_arttext. Acesso em: 11 abr. 2021.

PERES, R. R. **Neocaiçara: arranjo cultural**. 60 p. Trabalho de Conclusão de Curso - MBA em Negócios e Sustentabilidade: Ambiente, Cultura e Turismo. Universidade Católica de Santos, Santos, 2011.

SANTAELLA, L. et al. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista Famecos**, [S.L.], v. 10, n. 22, p. 23-32, 12 abr. 2008. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-3729.2003.22.3229>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/322>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SILVA, D. C. O mar e o caiçara: a corrida de canoas como jogo tradicional e fortalecimento identitário. **Motrivivência: Revista de Educação Física, Esporte e Lazer**, Florianópolis, v. 32, n. 63, p. 1-21, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2020e72453>. Acesso em: 10 abr. 2021.



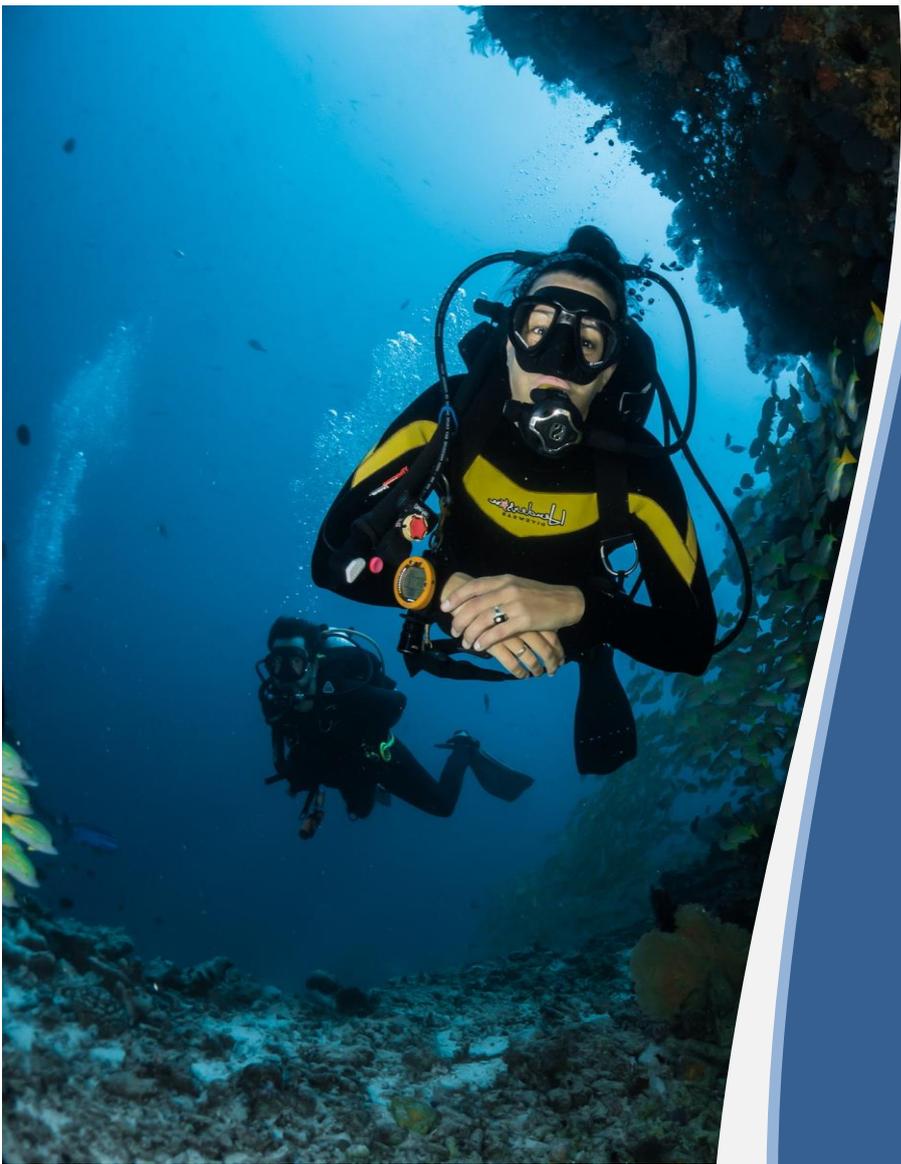
[@projeto bioicos](#)



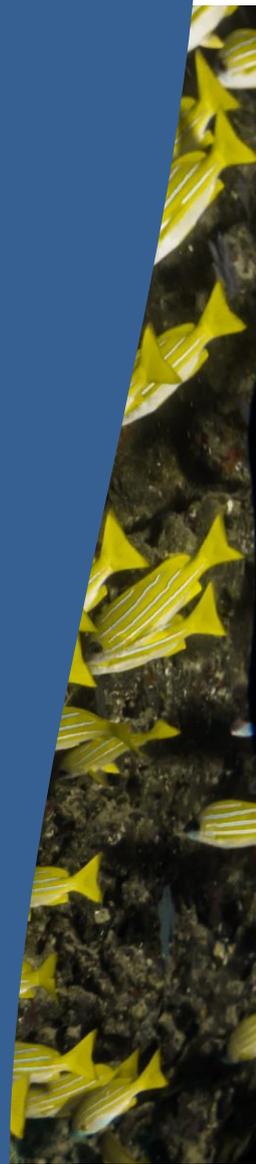
[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Conservação



Mercúrio no oceano: os perigos da sua toxicidade

Por João Antonio C. Veloso, Fernanda Cabral Jeronimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de novembro de 2022



Elemento mercúrio, no estado físico líquido em temperatura ambiente. Fonte: Dnn87/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

O mercúrio é um metal líquido em temperatura ambiente. Essa substância assume um papel alarmante quanto à poluição ambiental uma vez que, ao entrar em contato com a água ele altera sua fórmula química. Quando um íon mercúrio encontra um radical metila-CH₃ (presente no oceano) ele gera o metilmercúrio (uma neurotoxina), por meio do processo de metilação. O metilmercúrio é extremamente tóxico aos organismos e



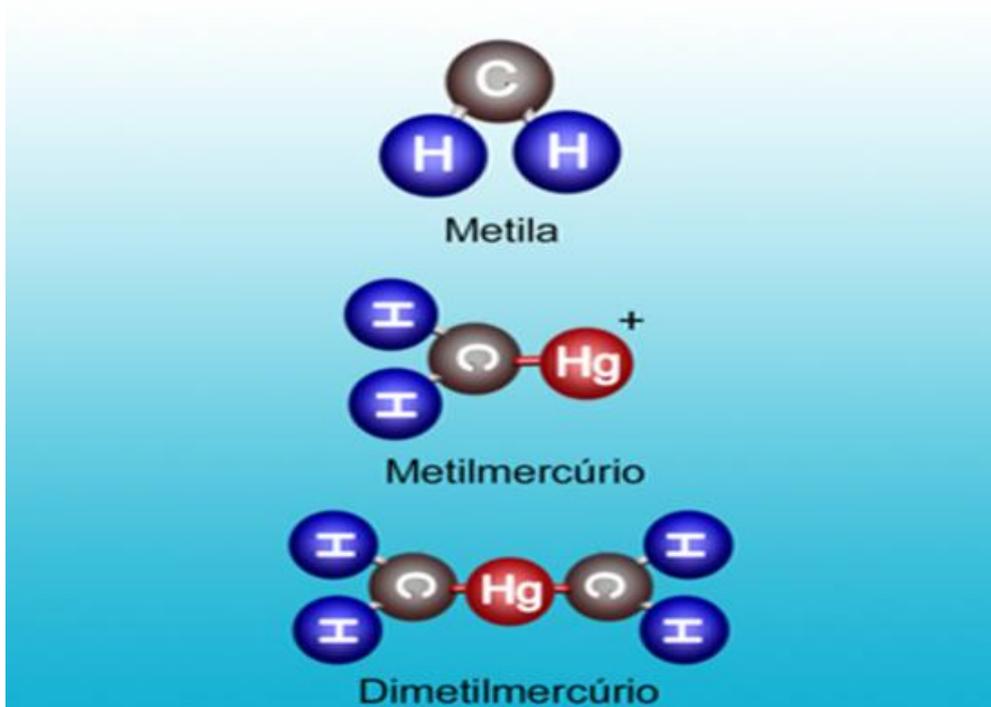
possui um grande potencial de **biomagnificação** (acúmulo progressivo de substâncias de um nível trófico para outro ao longo da cadeia alimentar), contaminando todos os níveis da teia trófica marinha.

Os solos de florestas são considerados os maiores reservatórios de mercúrio do mundo. Contudo, o oceano se destaca por receber constantemente mercúrio de descarga de rios e da atmosfera (deposição de cinzas de queimadas de florestas e poeira continental), além dos **processos de ressurgência que também atuam como uma fonte de mercúrio para águas superficiais** em zonas de mar aberto. A situação do oceano em relação ao elemento mercúrio é ainda mais preocupante. **A emissão de mercúrio pela ação humana** aumentou a partir da revolução industrial e, **atualmente, corresponde a cerca de 10.000 toneladas para a atmosfera anualmente.**

MERCÚRIO NO OCEANO

Ao entrar no oceano, o mercúrio se apresenta na forma iônica Hg^{2+} , facilitando a formação do metilmercúrio na presença do radical metila, devido à sua intensa reatividade. O íon Hg^{2+} também tem a sua concentração influenciada pela salinidade, já que, na presença do íon cloro (Cl^{-}), formam-se compostos como cloreto de mercúrio ($HgCl_2/Hg_2Cl_2$), assim reduzindo a disponibilidade de íons de mercúrio para sofrerem metilação. Ou seja, **em águas mais salinas, o poluente metilmercúrio está presente em baixas concentrações.**





Representação da metilação, metilmercúrio e dimetilmercúrio. Fonte: © 2021 João A. C. Veloso.

No ambiente marinho, o metilmercúrio afeta desde o fitoplâncton (base da teia trófica marinha) até níveis tróficos superiores, como atuns e tubarões. Isso ocorre devido ao processo de biomagnificação, que é o aumento na concentração de contaminantes a cada nível da cadeia alimentar. Dessa forma, organismos menores como o fitoplâncton, por exemplo, ingerem o metilmercúrio e acabam passando para os consumidores primários, como o zooplâncton. Esses, por sua vez, servem de alimento para os consumidores secundários, como peixes maiores, passando o contaminante adiante. Assim, os consumidores apresentam níveis maiores de concentração de contaminantes do que os produtores.



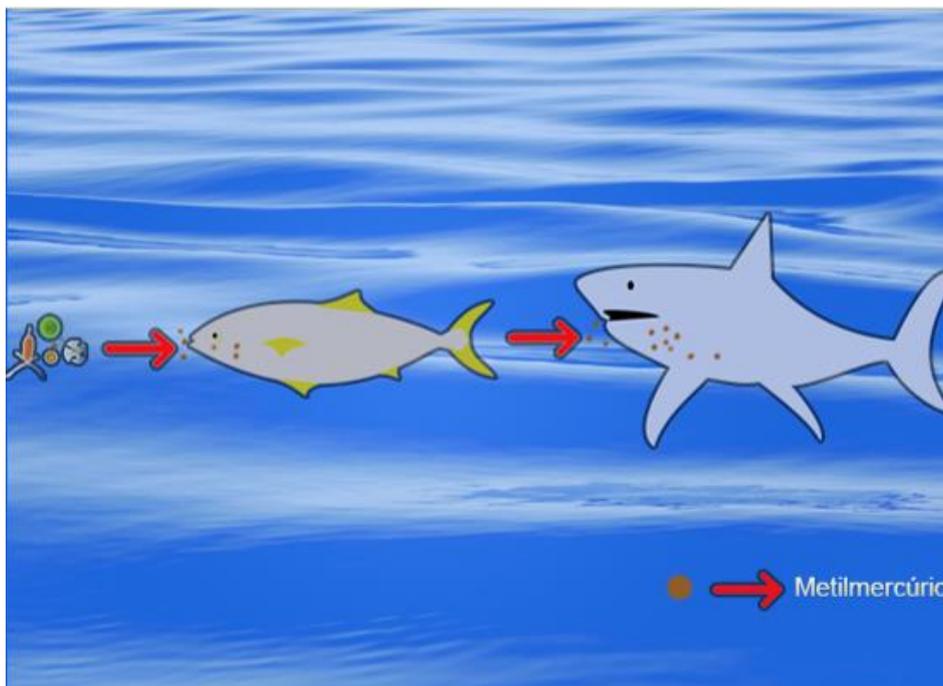


Ilustração do processo de biomagnificação na cadeia alimentar. Fonte: © 2021 João A. C. Veloso.

Assim como a metilação, também há o processo inverso chamado de desmetilação, no qual o poluente metilmercúrio se degrada, disponibilizando íons de mercúrio para a água. Esse processo é intermediado por bactérias no substrato marinho. Contudo, **a principal via de desmetilação ocorre nas águas superficiais por meio da incidência de raios solares sob o oceano** que decompõe o composto. A luz, **além de decompor o metilmercúrio, também favorece a fotorredução do íon mercúrio, acarretando uma diminuição de Hg^{2+} disponível para a metilação.** No entanto, apesar do metilmercúrio ser a forma mais tóxica do metal, o íon mercúrio (Hg^{2+}) e as outras formas de mercúrio também são tóxicas para seres vivos.

SAÚDE PÚBLICA

O contaminante metilmercúrio não traz apenas consequências para a fauna marinha, mas é também uma preocupante problemática de saúde pública. Sendo a maior fonte do poluente na alimentação humana, já que está presente nos peixes, 'frutos-do-mar' e derivados, a legislação brasileira recomenda que para peixes comestíveis, **a**

concentração não deve exceder 0,5 miligramas de mercúrio por quilo em um consumo semanal.

No corpo humano, o metilmercúrio possui um tempo de meia-vida longo (tempo necessário para que metade da concentração do composto seja excretado), de 44 a 80 dias; e a excreção ocorre via fezes, leite materno e urina. Esta **substância influencia certas regiões do cérebro** que são sensíveis aos seus efeitos tóxicos, **como o córtex cerebral visual e a camada granulosa do cerebelo**. Além disso, a contaminação por metilmercúrio também pode afetar os embriões, que são cinco a dez vezes mais sensíveis que os adultos.



Mapa da Baía de Minamata com a fábrica Chisso e as rotas de despejo de efluentes. Fonte: adaptado de Bobo12345/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Um caso mundialmente famoso de contaminação por metilmercúrio ocorreu em 1953 na Baía de Minamata no Japão, originando a **"doença de Minamata"**. Devido ao despejo irregular de metilmercúrio, formado durante a produção de PVC, na baía pela empresa Chisso, os peixes foram contaminados e, conseqüentemente, a população que deles se alimentavam. **No total, 12.127 pessoas apresentaram a doença, com um total de 1.043 mortes, além de apresentarem sintomas como desordem no sistema**



nervoso central gerando convulsões, falhas na coordenação motora, fala, visão e audição. Atualmente, há cerca de 3000 vítimas da doença que ainda sofrem com sequelas. Já na fauna marinha da Baía de Minamata, os níveis de mercúrio foram elevados principalmente em organismos bentônicos e filtradores.

O cenário global futuro para o composto tóxico do mercúrio é alarmante. **Aproximadamente 2% do fluxo de mercúrio no ecossistema passa pelo processo de metilação por ano e as taxas de metilação devem aumentar devido ao aquecimento global e a acidificação nas águas do mar.** Além disso, as zonas de ressurgência, que atuam como fonte de mercúrio em áreas oceânicas, são influenciadas por mudanças climáticas que podem deixá-las mais intensas, agravando, dessa forma, a concentração de mercúrio por toda a coluna d'água. Portanto, a problemática do metilmercúrio possui uma ligação intrínseca com a intensidade das mudanças climáticas, mas podem ser mitigadas por uma fiscalização eficaz das principais fontes terrestres de mercúrio: queimadas de florestas e descargas de rios.

Bibliografia

BAEYENS, W. LEERMAKERS, M. Determination of metallic mercury and some organomercury compounds using atomic absorption spectrometry after amalgamation on a gold column. **Journal Of Analytical Atomic Spectrometry**, [S.L.], v. 4, n. 7, p. 635-640, 1989. Royal Society of Chemistry (RSC). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1039/ja9890400635>. Acesso em: 25 mar. 2021.

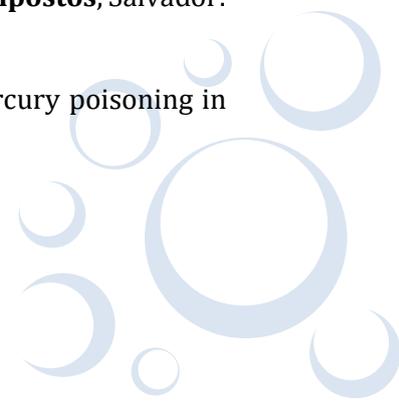
BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC Nº 42, de 29 de Agosto de 2013. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde; 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0042_29_08_2013.html. Acesso em: 25 fev. 2021.

EPA-452/R-97-007. **Mercury Study Report to Congress: health effects of mercury and mercury compounds.** Washington, Dc: United States, 1997. 5 v.

KAWANAMI, Silva. **Desastre Ambiental de Minamata.** 2014. Disponível em: <https://www.japaoemfoco.com/a-misteriosa-doenca-de-minamata/>. Acesso em: 25 março 2021.

NASCIMENTO, E. S. & CHASIN, A. A. M. **Ecotoxicologia do mercúrio e seus compostos**, Salvador: CRA., 2001.

TAKIZAWA, Y. & OSAME, M. Understanding of Minamata disease –methylmercury poisoning in Minamata and Niigata, Japan; Japan Public Health Association: Tokyo, 2001.





WHO. Methylmercury in Environmental Health Criteria 101, Geneva: World Health Organization, 1990, vol. 118, p. 144.



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



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



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



O que é período de defeso?

Por Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral Jerônimo, Aline Pereira Costa, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de dezembro de 2022



O camarão-branco *Penaeus schmitti* é um dos camarões que possui o período de defeso garantido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA).

Fonte: Eurico Penetra, 2019.

A **ideia errônea de que os recursos pesqueiros são fontes inesgotáveis de alimentação e emprego** remete ao passado, onde havia pouca ou nenhuma política sobre o manejo sustentável desses recursos. Porém, **com o avanço da ciência e da tecnologia, essa ideia foi tornando-se menos aceita**. Os **recursos pesqueiros são renováveis, não infinitos e necessitam de um gerenciamento e manejo responsável**, para que o grau da população do animal pescado se mantenha estável.



O QUE É O PERÍODO DE DEFESO?

O período de defeso é um período onde espécies de origem marinha, lacustre ou fluvial são impedidas de serem capturadas ou pescadas. **O principal objetivo gira em torno de preservar as épocas reprodutivas de cada espécie.** Por esse motivo, o período de defeso é individual e será tratado de forma diferente em cada local do país, variando por espécie e por período do ano. A tentativa de controlar o estoque pesqueiro pode ser útil pois, desta forma, as espécies possuem tempo suficiente para recompor o número de indivíduos adultos na população, antes que haja a próxima temporada de captura ou pesca.

QUAIS ESPÉCIES SÃO PROTEGIDAS PELO PERÍODO DE DEFESO?

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), lista em seu site **19 grupos de animais, garantindo individualmente o período de defeso para cada grupo.** Essa listagem **engloba vertebrados e invertebrados de interesse econômico e as datas, espécies e regiões, são determinadas através de Instruções Normativas (IN)** publicadas no Diário Oficial da União. Para colaborar com o período de defeso de cada espécie, devemos nos atentar com os prazos determinados pelo IBAMA, evitando o consumo do pescado no período em questão.





DEFESOS MARINHOS					
ESPÉCIES COM DEFESO GARANTIDO PELO IBAMA					
CAMARÕES	ANCHOVA	CORVINA	CARANGUEJO- UÇÁ	CARANGUEJO- REAL	
MANJUBA	MEXILHÃO	OSTRAS	LAGOSTA VERMELHA	LAGOSTA VERDE	
GUAIAMUM	CURIJUBA	PIRAMUTABA	ROBALOS	PARGO	
TAINHA	ROSADO	SARDINHA VERDADEIRA	BAGRE MARINHO		

Espécies que possuem período de defeso garantido pelo IBAMA. Fonte: Lucas Rodrigues, adaptado do IBAMA.

O PERÍODO DE DEFESO E A PESCA ARTESANAL

No Brasil, as modalidades de **pesca artesanal e industrial são consideradas atividades profissionais**. Porém, apesar de estarem agrupadas num mesmo segmento, elas divergem em suas práticas. A **pesca artesanal envolve indivíduos que extraem os recursos pesqueiros para subsistência e também para fins comerciais**, porém, com ferramentas simples (canoas, barcos de pequeno porte, pequenos artefatos de pesca por exemplo). Ao contrário da modalidade artesanal, a **pesca industrial, tende à captura de espécies em grande escala e contam com maior quantidade de recursos e tecnologias**.

Desta forma, podemos observar que, com o **período de defeso, a pesca é uma das atividades que mais sofrem impacto**. Contudo, apesar de ser considerada uma profissão de modo autônomo pela Lei Nº 11.959, os **pescadores artesanais** (catadores de caranguejo, pescadores, entre outros) **conseguiram garantir políticas públicas de grande escala, englobando profissionais de todo o país**.

Atualmente, a maior delas é o Seguro-Defeso, onde o Governo Federal disponibiliza 1 (um) salário mínimo por mês durante o período de defeso, devido ao



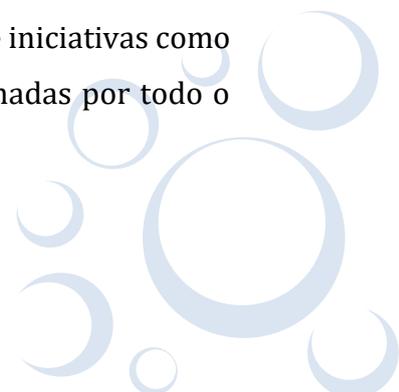
intervalo da captura da(s) espécie(s) em questão, possibilitando que o período de recrutamento e reprodução das espécies seja garantido. Apesar de ser a maior política pública para os pescadores artesanais e mostrar ser funcional e útil, o Seguro-Defeso ainda se demonstra financeiramente insuficiente.

A PESCA ARTESANAL E AS ONGs

A aproximação entre Organizações Não Governamentais (ONGs) e pescadores artesanais pode ser notada em alguns projetos. **A parceria entre a ONG Guardiões do Mar e os catadores de caranguejo da ESEC Guanabara**, no Rio de Janeiro, é um **exemplo** e mostra que essa **união pode ser benéfica para ambos os lados**. A ONG Guardiões do Mar atua diretamente nos ecossistemas costeiros (principalmente nos manguezais) dos arredores da Baía de Guanabara e, um dos seus projetos, **o Projeto Uçá, incentiva e promove, através da “Operação LimpaOca”, o respeito ao período de defeso do caranguejo-uçá** *Ucides cordatus* (Janaina Oliveira/Projeto Uçá, comunicação pessoal).

Essa atividade do Projeto Uçá **oferece uma bolsa-auxílio (além do Seguro-Defeso) para os pescadores artesanais e catadores de caranguejo, durante o período de defeso**. Em troca, esses trabalhadores atuam na limpeza (coletando resíduos sólidos) de pontos estratégicos do manguezal da ESEC Guanabara. De modo geral, a **Operação LimpaOca é uma ação que visa beneficiar as comunidades que vivem da captura do caranguejo-uçá**. Essa iniciativa torna-se, muitas das vezes, a única fonte de renda de alguns pescadores e catadores de caranguejo (Janaina Oliveira/Projeto Uçá, comunicação pessoal).

Além do aspecto econômico, **essa atitude também beneficia o meio ambiente com a redução dos resíduos sólidos, favorecendo o ciclo dos organismos que vivem no manguezal**. Além disso, reforça entre a comunidade local (pescadores artesanais e catadores de caranguejo) o valor de permitir que esse recurso tão importante na economia deles possa se reproduzir. Deste modo, podemos concluir que iniciativas como as do Projeto Uçá precisam ser incentivadas entre as ONGs e disseminadas por todo o Brasil (Janaina Oliveira/Projeto Uçá, comunicação pessoal).



Bibliografia

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política nacional do Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Publicada em 30/06/2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11959.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.959%2C%20DE%2029%20DE%20JUNHO%20DE%202009.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,1967%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 05 mar. 2021.

DEFESOS marinhos. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. 16 de jan. de 2017. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/biodiversidade-aquatica/periodos-de-defeso/defesos-marinhos>. Acesso em: 10 fev. 2021.

JOVENTINO, F. K. P. & JOHNSSON, R. M. F. Conflitos Socioambientais Envolvendo a Pesca Artesanal na Baía de Ilha Grande - Rio de Janeiro. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 15, n. 30, p. 2236-9473, 2018. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/9688/5628>. Acesso em: 06 fev. 2021.

TORRES. R.B. & GIANNELLA, L. C. Políticas Públicas e Conflitos Socioambientais: problematizando o Seguro-Defeso da pesca artesanal. **Revista de Políticas Públicas**, v. 24, n. 1, p. 2178-2865, 2020. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/14372/8080>. Acesso em: 06 fev. 2021.

VASQUES, R. O'R. & COUTO, E. C. G. Percepção dos Pescadores quanto ao estabelecimento do Período de Defeso da Pesca de Arrasto para a Região de Ilhéus (Bahia, Brasil). **Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 11, n. 4, p. 479-485, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340135010>. Acesso em: 06 fev. 2021.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)

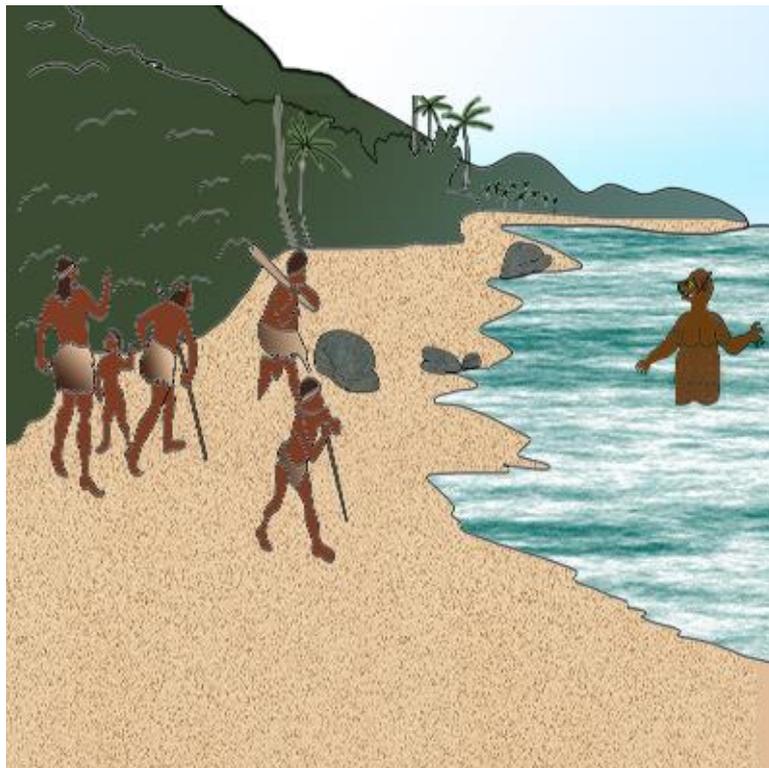


Curiosidades

Mitos indígenas e sua relação com a biologia marinha

Por Aline Pereira Costa, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de maio de 2022



Representação do mito Tupi do Ipupiara, quando indígenas avistam o monstro Ipupiara saindo do mar. Fonte: elaborado por © 2020 Douglas Cabral.

Trazemos **em nossa história as riquezas dos conhecimentos indígenas. Esses conhecimentos trazem consigo uma ampla forma de compreendermos não só a nossa história, mas também a nossa relação com a natureza.**

O mito é a forma pela qual os indígenas compreendem os fatos e eventos da vida. É por intermédio deles que é explicada a origem das coisas e sua aplicação no cotidiano. Esses mitos muitas vezes são específicos de um povo, mas muitos acabam sendo absorvidos pelas comunidades não indígenas, sendo transmitidos por todo território



brasileiro. O que nem todos sabem é que **essa riqueza de conhecimento pode ser utilizada para explicar as ciências, compreendendo a nossa relação com a natureza e mantendo viva nossa cultura.**

FORMAÇÃO DO OCEANO

Para os Tupinambás, o mundo (céu, terra, pássaros e os demais animais) foi criado por Monã. **O mar só surge após Monã se decepcionar com os humanos**, pois estes passaram a viver desordenadamente. Diante disso, Monã enviou o fogo que consumiu tudo, salvando apenas um homem: Irin-Magé. Arrependido, Monã envia a chuva para apagar o fogo, contudo, a água da chuva não poderia retornar às nuvens, ficando represada. **Essa grande quantidade de água recebeu o nome de mar. Os tupinambás explicam que o mar é amargo e salgado porque a terra, tendo sido transformada em cinza, lhe deu esse sabor.**

Se compararmos os detalhes do mito Tupinambá com as teorias científicas, percebemos que ambos possuem relação, pois retratam o surgimento da água do oceano advinda de outro lugar.

Outra abordagem é com relação ao **sabor salgado da água, que ocorre devido à natureza da água pura e aos materiais nela dissolvidos**. Os sólidos dissolvidos na água do mar são produzidos pelo intemperismo das rochas (desgaste físico, químico ou biológico) que são carregados pelos rios. Desses sólidos, a maior concentração é de íons de sódio e cloreto, porém também estão presentes cálcio, magnésio, potássio, dentre outros.

De acordo com o mito, o mar é salgado devido às cinzas provenientes da queima, e essa explicação pode ser constatada conforme um estudo que mostra que as cinzas resultantes da queima de madeira são compostas por potássio, cálcio, magnésio e outros.



CARAMURU - O DEUS DRAGÃO



Caramuru – o deus-dragão. Fonte: cedido gentilmente por Felipe Galhardo.

Caramuru é considerado um deus-dragão que podia ser bom ou ruim, regendo as ondas revoltas do grande oceano. Por possuir o corpo alongado e com movimentos ondulatórios, os nativos acreditavam que se tratava de uma serpente gigantesca. Além disso, raramente era visto, pois ficava recluso em fossas abissais ou em cavidades oceânicas.

De acordo com os indígenas, o estado do mar era de responsabilidade do Caramuru. Para a Ciência, a agitação do oceano está relacionada com a formação de suas ondas, que se formam, entre outros fatores, de acordo com os ventos: quanto mais fortes e rápidos, maiores serão as ondas. Além disso, alterações na intensidade e na distribuição de sistemas meteorológicos, como ciclones extratropicais e tempestades, têm efeitos mais significativos sobre o oceano.

Caramuru, no tupi-guarani, significa moréia; e se nos atentarmos, este ser mitológico possui morfologia e hábitos semelhantes a uma moreia. Moreias são peixes ósseos pertencentes à família Muraenidae, seu corpo é alongado e comprimido

lateralmente, semelhante a uma serpente. São animais que podem atingir até 4 m de comprimento, ocorrendo nas regiões tropicais e subtropicais. Além disso, são encontradas tanto em águas rasas quanto profundas, habitando fendas de rochas e recifes de corais.



Gymnothorax moringa, popularmente conhecida por moreia-pintada. Fonte: Florent Charpin/WikimediaCommons (CC BY 3.0).

JAPEUSÁ - O MONSTRO LEGENDÁRIO DO MITO GUARANI

A história de Japeusá, um mito do povo Guarani, está relacionada à criação dos primeiros humanos por Tupã. **A humanidade surge a partir de Rupave e Sypave, que tiveram várias filhas e apenas três filhos, dentre estes Japeusá.** Desde cedo, Japeusá mostrou ser um homem mentiroso e trapaceiro, enganando as pessoas para tirar proveito. Porém, ele acabou cometendo suicídio afogando-se, mas foi ressuscitado adquirindo não mais a forma humana, mas sim de um caranguejo. De acordo com os Guaranis, desde então os caranguejos foram amaldiçoados a andarem para trás, como o Japeusá.



Japeusá (esquerda) e caranguejo *Ucides cordatus* ou caranguejo-uçá (direita). Fonte: elaborado por Aline Pereira. Fontes: Japeusá elaborado por Douglas Cabral e caranguejo-uçá Leoadec/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Caranguejos realmente são animais que chamam atenção por sua forma de andar. O mito se locomove para trás, não lateralmente, enquanto os caranguejos podem andar para frente e para trás. Por suas pernas serem bem articuladas, de um lado elas se esticam e do outro lado impulsionam o corpo. Assim, andar de lado se torna comum, principalmente quando precisam se locomover rapidamente.

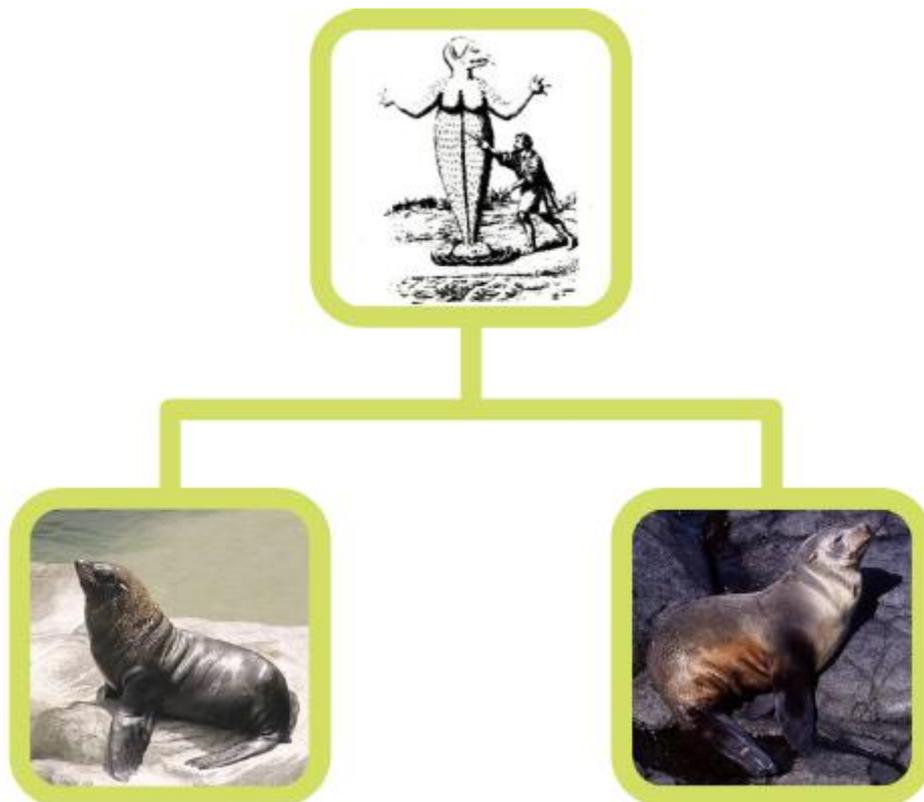
O MITO DO IPUPIARA

O [mito do Ipujiara](#) é um dos mais conhecidos, proveniente dos Tupis. Este monstro habitava a cidade litorânea de São Vicente, SP, no séc. XVI, e de acordo com os indígenas, ele atacava pessoas e animais, matando-os e levando-os para o fundo do mar. Isto tornava-o conhecido como o demônio colecionador de almas, posto que as almas dessas pessoas ficavam presas nas profundezas do oceano.



Monstro marinho Ipupiara - figura mítica da cidade de São Vicente. Fonte: Pero de Magalhães Gândavo/Wikimedia Commons (CC0).

Para estudiosos, **o Ipupiara nada mais era que um lobo-marinho que chegava ao litoral do Estado de São Paulo**. De fato, a figura do Ipupiara é semelhante à desses animais, se pontuarmos algumas características entre ambos. O Ipupiara é relatado como um monstro com mais de quinze palmos de comprimento (aproximadamente 3,5 metros), com pelos no corpo e cerdas no focinho. Sabe-se que os lobos-marinhos podem atingir quase 3 m de comprimento, seu corpo é adaptado ao ambiente marinho com membros em formas de nadadeiras e coberto por pelos. Geralmente, sobem à praia em busca de alimento e podem ser agressivos com a aproximação humana, visto que não estão acostumados conosco.



Arctocephalus australis (esquerda) e *Arctocephalus tropicalis* (direita), espécies de lobos-marinhos de ocorrência no litoral paulista. Espécies que deram origem ao Ipujiara (acima).

Fonte: elaborado por Aline Pereira, a partir de Pero de Magalhães Gândavo/Wikimedia Commons (CC0), CHUCAO/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0), Nicolas Servera/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Os mitos indígenas retratam a história de diversas culturas e talvez nem conheçamos todos eles. **Preservar e respeitar esses mitos é uma forma de respeito a esses povos, além de manter acesa a nossa história como brasileiros.** Além disso, as culturas indígenas, aqui representadas por alguns de seus mitos, são exemplos de conhecimento e respeito à natureza e nos mostram o quanto podemos aprender e ensinar a partir deles.

Bibliografia

ALVES, M. Moreia é peixe de aparência estranha e carne saborosa. **Agro 2.0**. 2019. Disponível em: <https://agro20.com.br/moreia/>. Acesso em 29 set. 2020.

CASTELLO, J. P.; KRUG, L. C. Introdução às Ciências do Mar. Pelotas: Editora Textos, p.27, 2017.



CASTELÕES, L. Pesquisas comprovam efeitos danosos das cinzas de queimadas no solo e na água. **Embrapa**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/40809567/pesquisas-comprovam-efeitos-danosos-das-cinzas-de-queimadas-no-solo-e-na-agua>. Acesso em: 30 set. 2020.

CARACTERÍSTICAS químicas e físicas da água do mar e o oceano global. In: CASTRO, P.; HUBER, M. E. **Biologia Marinha**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, Cap. 3, 2012.

GUARANI, E.; PREZIA, B. **A criação do mundo e outras belas histórias indígenas**. São Paulo: Formato Editorial, p. 23, 2011.

GURGEL, T. Ama Deus: mitologia guarani. **Eusemfronteiras**. Disponível em: <https://www.eusemfronteiras.com.br/ama-deus-mitologia-guarani/>. Acesso em: 26 set. 2020.

MARIN, T. É verdade que o caranguejo anda para trás? **Diário do grande ABC**. 2019. Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3004943/e-verdade-que-o-caranguejo-anda-para-tras>. Acesso em: 26 set. 2020.

MELDAU, D. C. Moréia. Infoescola. 2009. Disponível em: <https://www.infoescola.com/peixes/moreia/>. Acesso em: 29/09/2020.

MENEZES, D. Ipupiara, o demônio homem-peixe. A primeira lenda do Brasil. **Medium**. Disponível em: <https://medium.com/@dinomenezesii/ipupiara-o-dem%C3%B4nio-homem-peixe-o-primeira-lenda-do-brasil-c208e06d5185>. Acesso em: 20 set. 2020.

MITOS E LENDAS DA CULTURA INDÍGENA. **Globo Ecologia**. 2012. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globoecologia/noticia/2012/03/mitos-e-lendas-da-cultura-indigena.html#:~:text=Esses%20mitos%2C%20transmitidos%20oralmente%2C%20de,social%2C%20refor%C3%A7ando%20sua%20identidade%20%C3%A9tnica>. Acesso em: 25 set. 2020.

OLIVEIRA, D. Glossário da mitologia brasileira - V.L.I. **Wattpad**. Disponível em: <https://www.wattpad.com/556499655-gloss%C3%A1rio-da-mitologia-brasileira-v-l-i-caramuru>. Acesso em: 20 set. 2020.

OLMOS, F. Ipupiara, Negro D'Água e Jaguarucu, monstros das lendas coloniais. **Oeco**. 2014. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/blogs/olhar-naturalista/28525-ipupiara-negro-d-agua-e-jaguarucu-monstros-das-lendas-coloniais/>. Acesso em: 20 set. 2020.

RIBEIRO, R. M.; et al. Utilização da cinza vegetal para calagem e correção de solos – um estudo de caso para a região metropolitana de Curitiba (RMC). **Agrarian Academy**, v. 2, n. 3, p. 114, 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2015a/utilizacao%20de%20cinza.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.

SÁ, G. O.; EGAS, M. G. **Mitos e lendas indígenas e educação: a valorização do patrimônio imaterial amazônico nas escolas públicas do município de Manaus**. In: Congresso Nacional de Educação, 12., 2015, Curitiba. p. 25511-25521. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21847_9369.pdf. Acesso em: 25 set. 2020.





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



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



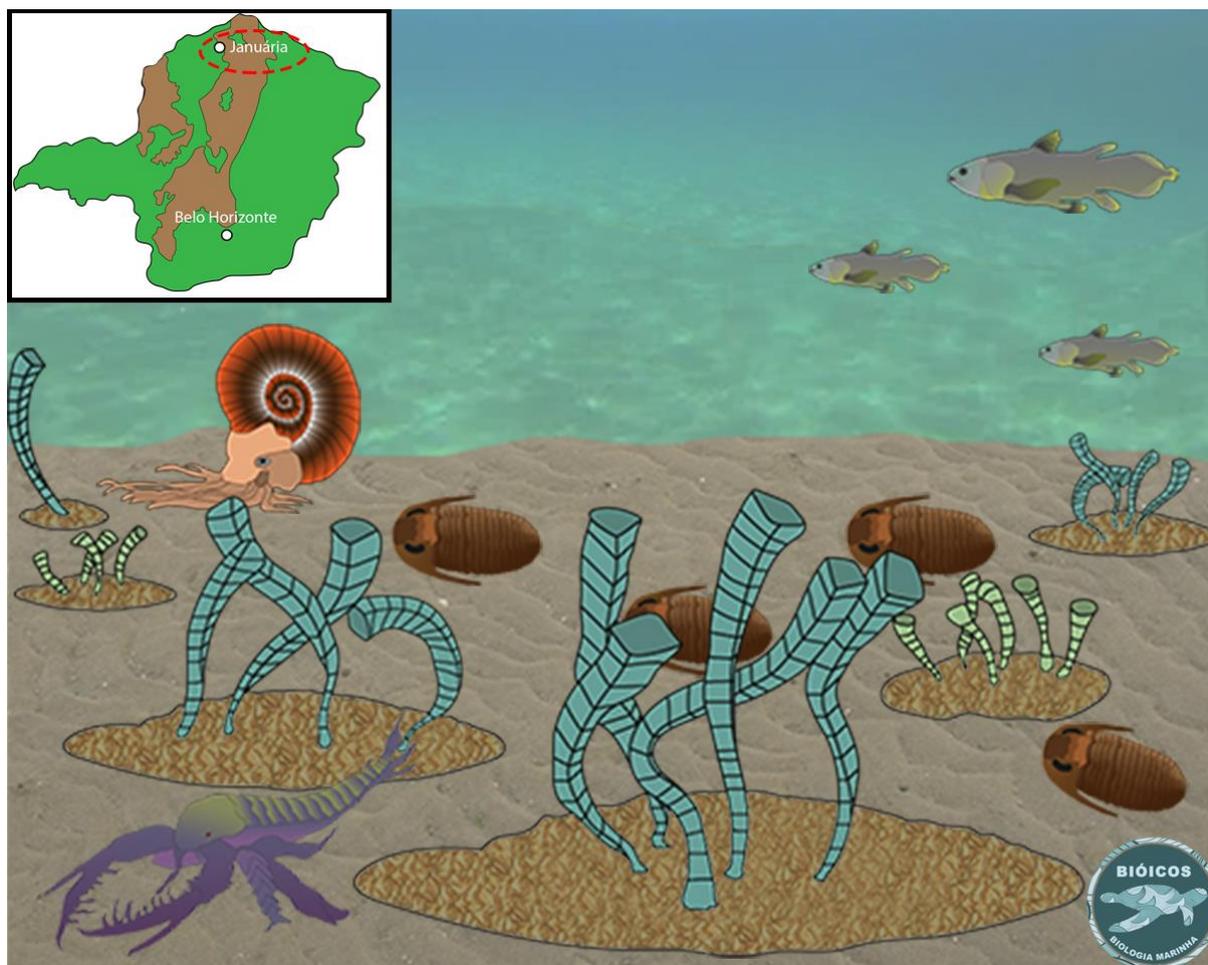
[@ProjetoBioicos](https://www.facebook.com/ProjetoBioicos)



Evidências de que Minas Gerais já teve mar

Por Aline Pereira Costa, Lucas Rodrigues da Silva, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de janeiro de 2023



Representação do fundo do mar na época da Gondwana, evidenciando a fauna marinha existente na região onde atualmente está localizado o estado de Minas Gerais. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

O Estado brasileiro de Minas Gerais é conhecido pela beleza de suas montanhas e cachoeiras, mas ninguém imagina que [Minas Gerais já teve mar](#). Isso mesmo! Embora



distante da região litorânea, **Minas Gerais já foi banhado por um braço de mar raso há 500 milhões de anos atrás.**

A DESCOBERTA

Evidências **fósseis de animais marinhos do gênero *Cloudina* e *Corumbella* foram encontradas em paredões no município de Januária**, região norte de Minas Gerais. A presença desses fósseis são provas irrefutáveis que, no passado, um braço de mar raso com no máximo 10 metros de profundidade, cobria esta região.

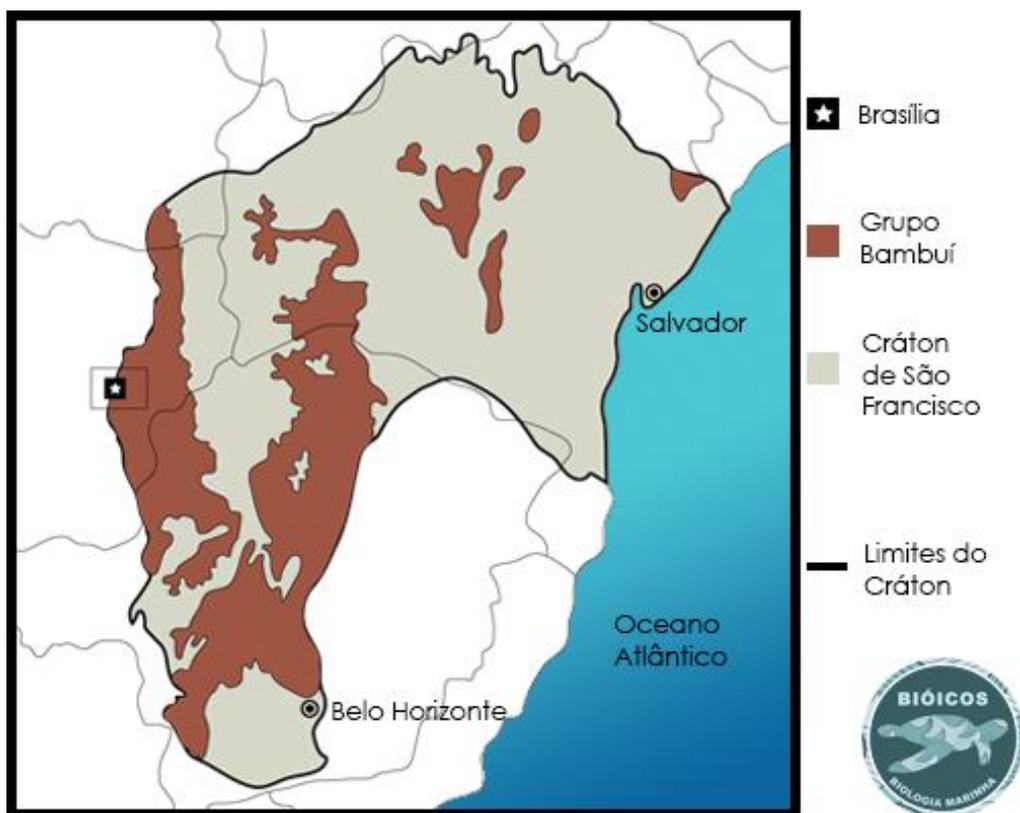
De acordo com os pesquisadores responsáveis pelo estudo, a hipótese é que esse braço de **mar cobria não apenas essa região do território brasileiro, conhecido por Grupo Bambuí, mas também as porções leste da América do Sul, oeste da África e sul da Antártida** (quando estes continentes ainda estavam unidos). E esse braço estava entre esses três continentes e se ligava ao oceano.

Sabe-se que há pouco mais de 500 milhões de anos, os crátons (blocos rochosos que constituem a crosta continental) tinham uma formação diferente da que hoje conhecemos. A **América do Sul**, a **África** e a **Antártida** eram ligadas entre si, formando o que conhecemos por **Gondwana**, que reunia a maior porção de terras hoje situadas no Hemisfério Sul.

Para os pesquisadores, a **presença desse mar raso** que inundou trechos da Gondwana é **baseada na distribuição geográfica das *Cloudina*** que também já foram encontradas na Namíbia, Omã e Paraguai. Além disso, eles acreditam que esse braço de mar tenha derivado do antigo Oceano Clymene.

Os **fósseis** encontrados estavam **incrustados em um paredão** e em alguns afloramentos constituídos de rochas da Formação Sete Lagoas, que faz parte do **Grupo Bambuí**, este por sua vez é uma das áreas sedimentares mais estudadas da América do Sul. Assim, o Bambuí é uma formação sedimentar da bacia do São Francisco, que se estende por aproximadamente 300 mil km² e abrange os estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Tocantins e Distrito Federal.



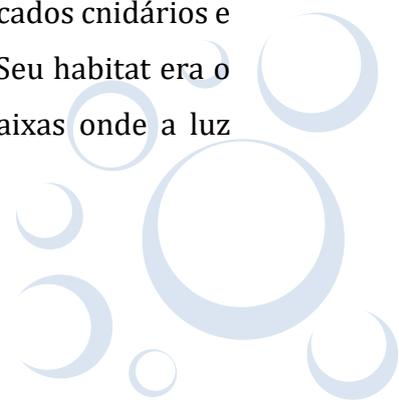


Distribuição do Grupo Bambuí e limite do Cráton de São Francisco. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

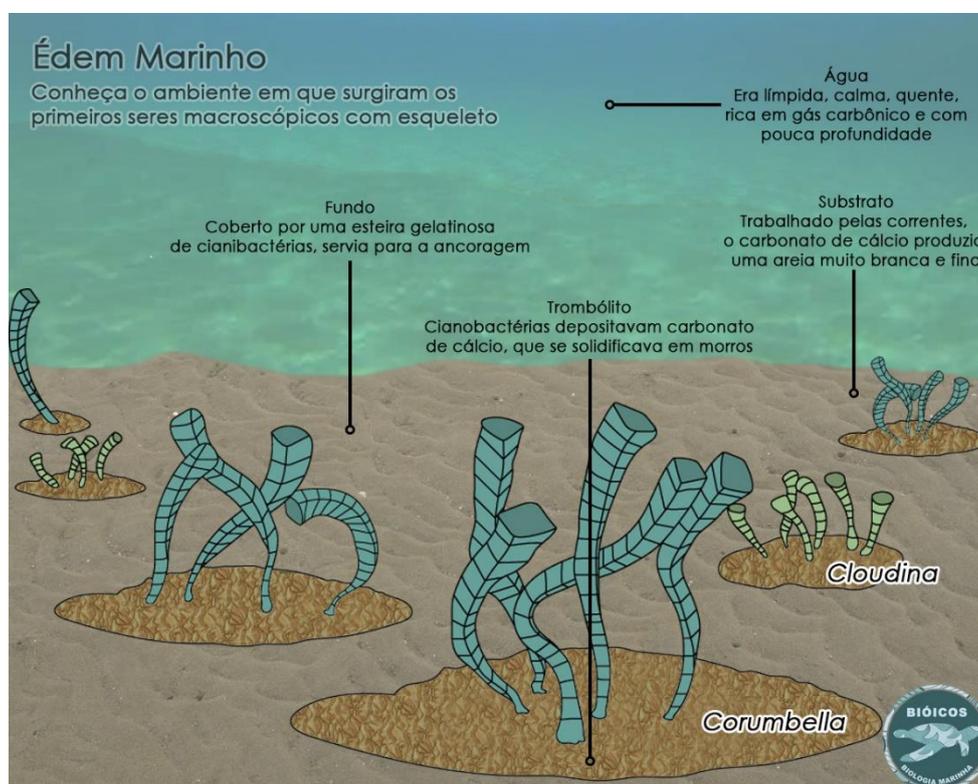
A datação destes fósseis do Período Ediacarano varia de 635 a 541 milhões de anos atrás e representa um ponto de virada na história da vida, implica em uma conectividade oceânica intracontinental com as porções internas do cráton Congo-São Francisco. E devido a essa posição central do cráton é que o Grupo Bambuí se tornou uma das peças mais importantes para compreender a paleogeografia da Gondwana.

EVIDÊNCIAS BIOLÓGICAS

Os *Cloudina* foram os **primeiros fósseis com esqueleto de carbonato de cálcio** registrados no Período Ediacarano. Esses animais costumam ser classificados cnidários e possuem formato tubular composto por sucessões de cones calcários. Seu habitat era o assoalho de mares pouco profundos, ricos em gás carbônico e em faixas onde a luz atravessa a água.



Considerado na paleontologia como **fóssil-guia** (registros fósseis que podem ser encontrados em várias partes do mundo, mas sua ocorrência se restringe à um período de tempo bem definido), os *Cloudina* são usados para datar e correlacionar camadas geológicas, pois suas carapaças são frágeis, o que as tornam pouco resistentes. Diante disso, **esses animais não poderiam ser capazes de sobreviver a um transporte intenso e contínuo de águas correntes**. Devido a essa característica é que *Cloudina* é **considerado originário da localidade onde foi encontrado** e, baseado nesse fato é que os pesquisadores **reforçam a ideia de que um mar raso banhava os locais onde esses fósseis são encontrados**.



Corumbella e *Cloudina*, gêneros da fauna Ediacarano. Fonte: © 2021 Douglas Cabral/Instituto Bióicos.

Além dessas evidências que reforçam a presença de um mar onde hoje é o Estado de Minas Gerais, nesta mesma região os pesquisadores também encontraram **fragmentos de *Corumbella weneri***, uma espécie marinha de cnidários, constituídos de um pólipó primário e um pólipó secundário capazes de sintetizar carapaças mineralizadas.



O fato é que, atualmente, Minas Gerais está bem distante do mar, mas, no passado, o estado fazia parte do ambiente marinho. Essa **descoberta da ciência torna-se importante** para que possamos datar as unidades geológicas encontradas nessa região do Estado, compreender a biogeografia do nosso planeta e entender a evolução dos animais.

Bibliografia

PIVETTA, M. O último litoral de Minas. **Pesquisa Fapesp**. 220 ed., 2014. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-ultimo-litoral-de-minas/>. Acesso em 10 jan. 2021.

ROMANZOTI, N. Cientistas brasileiros descobrem que Minas Gerais já teve um mar. **Hypescience**. 2014. Disponível em: <https://hypescience.com/minas-gerais-ja-teve-um-mar/>. Acesso em 10 jan. 2021.

SANCHES, A. L. et al. As sucessões carbonáticas neoproterozóicas do Cráton do São Francisco e os depósitos de fosfato: correlações e fosfogênese. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, n. 4 - suplemento, p. 182-194, 2007. Disponível em: <https://www.google.com/url?q=http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/9233/8712&sa=D&source=editors&ust=1613660882306000&usg=AOvVaw1sm7I5VrlyFbevYlIX3S7R>. Acesso em: 17 fev. 2021.

WARREN, L.V. et al. The puzzle assembled: Ediacaran guide fossil *Cloudina* reveals an old proto-Gondwana seaway. **Geology**, v. 42, n. 5, p. 391-394, 2014. Disponível em: <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article-abstract/42/5/391/131506/The-puzzle-assembled-Ediacaran-guide-fossil?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em 12 out. 2020.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Por que a água do mar é salgada?

Por João Antonio C. Veloso, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de janeiro de 2023

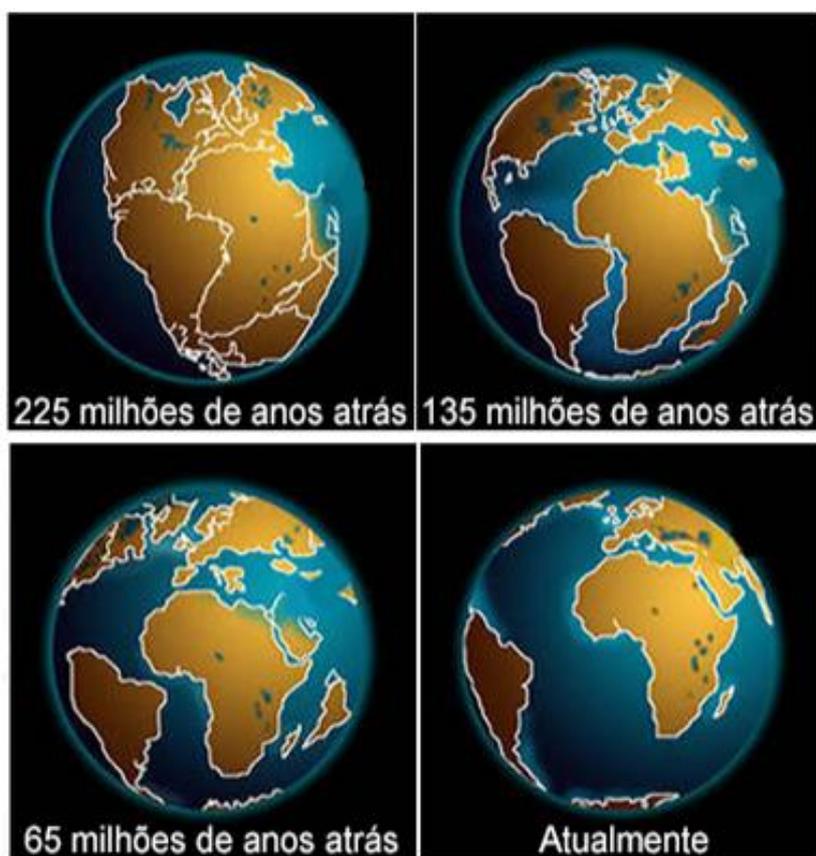


Espuma marinha na areia da praia. Fonte: PIXNIO (CC0).

Sem dúvidas uma das principais marcas do ambiente marinho é o sal. Seja numa praia, estuário, laguna ou até mesmo no próprio oceano, todos esses ambientes marinhos são salgados em algum nível. O sal do mar é composto de íons livres na água do mar, resultado tanto da dissolução de rochas oceânicas quanto, principalmente, pelo fato de o oceano ser um grande depósito de águas, de forma que cada gota de chuva que caia em uma bacia hidrográfica no continente esteja destinada a percorrer canais e rios até chegar no oceano.

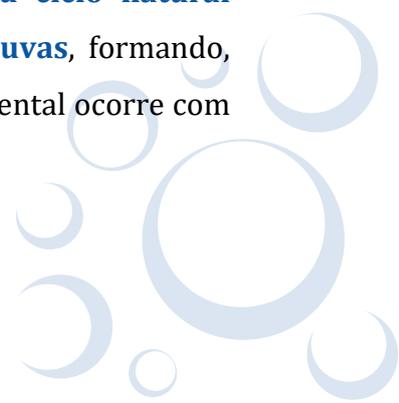
MAS DE ONDE VEM O SAL DO OCEANO?

Para compreender a origem do sal marinho é necessário ter em mente que o oceano existe há milhões de anos e sua formação é descrita por meio da deriva continental, uma teoria do austríaco Alfred Wegener. Essa teoria afirma que **os continentes um dia já estiveram juntos, mas se separaram, formando a bacia oceânica (um desnível na crosta terrestre, semelhante à uma bacia)** à medida que as placas tectônicas se movimentam.



Separação dos continentes através do tempo. Fonte: Pablo Rodolfo/Wikimedia Commons (CC-BY-SA 4.0).

Conforme a bacia oceânica era formada, a água, em seu ciclo natural preencheu esses desníveis por meio das descargas de rios e chuvas, formando, assim, o que conhecemos hoje pelo oceano. Atualmente a deriva continental ocorre com





uma velocidade de centímetros por ano, como exemplo temos a América do Sul e a África, que se afastam 2 centímetros a cada ano.

A água, em contato com as rochas oceânicas por milhares de anos, causa atrito (também chamado de intemperismo) e promove a dissolução de suas superfícies, carregando sais e minerais em forma de íons. Além do intemperismo, descargas de rios, chuvas, e cinzas vulcânicas e provenientes de queimadas também fornecem sal para a superfície do oceano. Quanto ao fundo oceânico, recentemente, oceanógrafos começaram a classificar as fontes hidrotermais como uma importante fonte de sal, que também despejam metais diretamente na água do mar.

A SALINIDADE COMO UMA PROPORÇÃO DE ÍONS

Diante da quantidade de rochas diferentes dissolvidas na água, o sal marinho não se forma como o sal de cozinha, composto de cloro e sódio (cloreto de sódio), mas como um aglomerado de íons onde quase toda a tabela periódica está presente. Dessa maneira, **a salinidade no oceano é definida como a concentração média de todos os íons presentes na água. O valor de salinidade no oceano é geralmente constante e mede 35 g/kg (gramas de sal dissolvido por quilograma de água)**. Essa unidade de gramas por quilograma tornou-se padrão entre os pesquisadores como uma representação da salinidade, uma vez que o valor não equivale apenas a um número, mas uma proporção de sais em um determinado volume de água.

A salinidade dos ambientes marinhos pode variar de lugar para lugar de acordo com as mudanças nas taxas de evaporação (concentrando sal no ambiente enquanto a água evapora) **e precipitação** (diluindo o sal presente na água), **a mistura entre água superficial e água profunda ou por condições locais específicas**. Entretanto, mesmo nas variações de salinidade mais extremas, prevalece uma proporção relativa dos elementos que compõem a salinidade. São os chamados elementos maiores, os mais abundantes na água do mar.



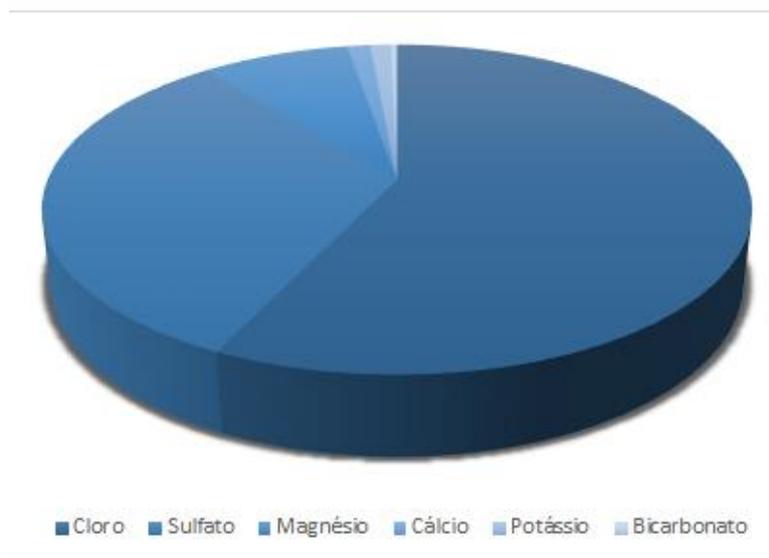


Gráfico da proporção relativa da salinidade, expresso em percentagem, dos elementos maiores (mais abundantes). Fonte: © 2022 João A. C. Veloso.

No planeta, a evaporação e precipitação variam de acordo com a latitude, de forma que a salinidade da superfície do mar seja constante na linha do equador (35 g/kg) e em altas latitudes, próximo aos pólos, varie entre 33 g/kg - 34 g/kg devido às chuvas, derretimento de geleiras e nevascas. Além da latitude, **condições locais também podem alterar a salinidade. Um exemplo é o Mar Morto**, formado a partir de uma falha geológica entre duas placas tectônicas. Ele não tem conexão com outro ambiente aquático e é cercado por montanhas que impedem a precipitação no lago, resultando em uma **salinidade de cerca de 300 g/kg**.





A alta salinidade do Mar Morto aumenta a densidade da água permitindo os banhistas flutuarem mais do que em águas oceânicas. Fonte: Pete/Wikimedia Commons (CC-BY-SA3.0).

A INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS

Além de um conceito químico, a salinidade também apresenta uma relação íntima com os ecossistemas, já que **as mudanças no valor da salinidade afetam diretamente a sobrevivência de organismos e determinam a sua distribuição em estuários** que apresentam uma alta variação desse parâmetro. De modo geral, os estuários proporcionam mudanças na distribuição dos organismos a partir da relação maré e descarga fluvial.

Conforme a maré adentra as partes mais internas do estuário, organismos marinhos estenohalinos (que não toleram grandes variações de salinidade) **conseguem alcançar regiões mais internas dos estuários** sem sofrer danos fisiológicos em função do decréscimo da salinidade. **Já em períodos em que a maré influencia principalmente a região da desembocadura do estuário** devido a influência da descarga fluvial com o aumento de chuvas, **os organismos estenohalinos**



não conseguem alcançar as regiões mais internas do ambiente estuarino, deixando essa região disponível para espécies tipicamente estuarinas na qual a maioria são eurihalinas (que conseguem tolerar grandes variações de salinidade). É importante ressaltar que esse movimento da maré ao longo do estuário ocorre periodicamente de acordo com as forças gravitacionais da Lua e do Sol.

As mudanças nas taxas de evaporação e precipitação também determinam a distribuição de peixes em estuários amazônicos pois, em épocas chuvosas, a salinidade do estuário diminui consideravelmente impedindo a entrada de peixes de mar aberto. Em casos extremos como no Mar Morto, apenas um grupo de microrganismos consegue sobreviver na hipersalinidade do ambiente. Estes são alguns exemplos da influência ecológica da salinidade e todos eles demonstram o seu papel no funcionamento do ecossistema.

Portanto, a salinidade é definida como a concentração média de todos os íons dissolvidos na água, englobando os íons presentes em maiores concentrações, denominados de elementos maiores. Os elementos maiores apresentam uma proporção constante na composição da salinidade marinha independente da variação de seu valor. Entretanto, quando se estuda a salinidade no ambiente, é notório a sua importância na sobrevivência de organismos e na dinâmica dos ecossistemas.

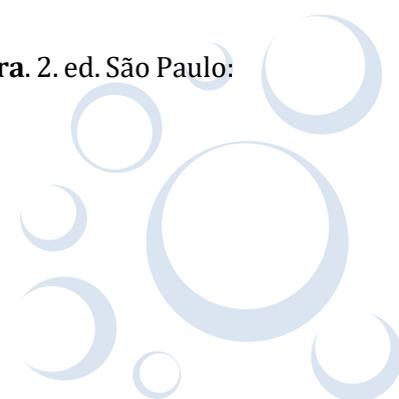
Bibliografia

LIBES, S. M. **Introduction to Marine Biogeochemistry**. 2. ed. London: Elsevier Science, 2009. 525 p.

NISSENBAUM, A. The microbiology and biogeochemistry of the Dead Sea. **Microbial Ecology**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 139-161, jun. 1975. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02010435>. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/225258852> **The Microbiology and Biogeochemistry of the Dead Sea**. Acesso em: 07 maio 2021.

TEAM, Open University. **Seawater: its composition, properties and behaviour**. 2. ed. Milton Keynes: Open University, 1995. 29 p.

TEXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 98 p.





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



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



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



