

REVISTA BIOLOGIA MARINHA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



v.6 n.2 jul./dez. 2023

Revista Biologia Marinha de
Divulgação Científica
v.6 n.2 jul./dez. 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, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró

Diagramação

Raphaela A. Duarte Silveira

Projeto Gráfico

Julia Rodrigues Salmazo

Capa

Isabela Brambilla

Imagem da contracapa

Instituto de Biologia Marinha Bióicos

Normalização de Referências e Diagramação

Raphaela Aparecida Duarte Silveira

Comitê Editorial

Prof. Dr. Douglas F. Peiró

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Ma. Raphaela Ap. Duarte Silveira

Instituto de Biologia Marinha Bióicos - Ubatuba, SP - Brasil

Ma. Thais R. Semprebom

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

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

E-mail: douglaspeiro@gmail.com

Membros da Comissão

Thais R. Semprebom

Conselheira do Instituto de Biologia Marinha Bióicos. 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

Raphaela A. Duarte Silveira

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

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

E-mail: rapha_24@hotmail.com

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(2).

Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica ISSN 2595-931X

Ubatuba-SP, Brasil, Editora Bióicos, 2023: Vol. 6 (2).

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:

- 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
- Filipe G. R. C. Neves



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
Ursos-polares: os predadores do Ártico	11
Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
A foca-monge-havaiana: um dos mamíferos marinhos mais ameaçados	17
Raphaela Alt Müller, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
Pinguins: quantas espécies existem?	23
Raphaela A. Duarte Silveira, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom e Douglas F. Peiró	
Os segredos das raias marinhas	43
João Pedro Cruz Colombari, Rodrigo Siqueira-Batista, Renato Neves Feio e Salvatore Siciliano	
Peixe-napoleão: o gigante dos mares ameaçado de extinção	51
Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Aline Pereira Costa, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
Estrelas-do-mar: predadores vorazes do oceano	58
Raphaela Alt Müller, Filipe Neves, Raphaella A. Duarte Silveira, Vanessa Pose Martinez e Douglas F. Peiró	
ECOLOGIA MARINHA	66
Herpesvírus em tartarugas: uma doença crescente e preocupante	67
Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
Orientação por “GPS natural”: o caso dos tubarões-de-pala	73
João Antonio C. Veloso, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	
O “silêncio” do oceano	79
Luane Rodrigues, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaella A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró	



EVOLUÇÃO **84**

Atavismo: um caminho alternativo da evolução

Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Aline Pereira Costa e Douglas F. Peiró **85**

CURIOSIDADES **91**

Atenção no consumo de frutos-do-mar: a doença-de-Haff

João Antonio C. Veloso, Raphaela A. Duarte Silveira, Filipe G.R.C. Neves e Douglas F. Peiró **92**

Oceano ou oceanos: qual a diferença?

Raphaela A. Duarte Silveira, Filipe Guilherme Neves, Thais R Semprebom e Douglas F. Peiró **98**



Organismos Marinhos

Ursos-polares: os predadores do Ártico

Por Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Raphaela A. Duarte Silveira e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de fevereiro de 2023



Urso-polar, *Ursus maritimus* no gelo Ártico. O macho pode pesar cerca de 450 quilos e a fêmea entre 150 e 250 quilos. Fonte: Papafox/Pixabay.

O mundo está passando por mudanças climáticas e um dos lugares mais afetados é o Ártico. **A extensão do gelo marinho do Ártico vem reduzindo 11,3% por década desde 1979.** O urso-polar *Ursus maritimus* é um dos mamíferos marinhos mais dependentes do gelo e, como predador de topo de cadeia, **é um indicador importante dos efeitos antrópicos sobre o ecossistema ártico.** É uma espécie de mamífero carnívoro da família Ursidae e pode ser conhecido também como urso-branco. **Apesar do nome urso-branco, o seu pelo na verdade é translúcido e, por refletir a luz, aparenta ser branco. Abaixo de sua grande camada de pelos, a pele é preta.**

OS CAÇADORES DO ÁRTICO

Eles ocorrem apenas no hemisfério norte, e sua abrangência é limitada a áreas onde o mar fica coberto por gelo. Eles permanecem no gelo marinho durante quase todo ano e, por vezes, visitam a terra. **São ótimos nadadores, viajam a longas distâncias e chegam a alcançar 10 quilômetros por hora dentro d'água.** [Assista o vídeo de um Urso Polar caçando belugas.](#)



Os ursos-polares possuem garras grossas, fortes e afiadas, podendo medir mais de 5 centímetros. Utilizam as garras para pegar e segurar as presas e para se agarrar no gelo. Fonte: Eye-Fi くーさん/Flickr (CC BY 2.0).

Além disso, possuem um ótimo olfato, detectando o cheiro da presa até um quilômetro, e podem viajar até 600 mil quilômetros quadrados para encontrar comida. A principal presa desses animais é a foca-anelada *Pusa hispida* e eles estão intimamente ligados, pois a abundância de um regula a densidade do outro.

REPRODUÇÃO

O cortejo e o acasalamento acontecem no gelo marinho, na forma de brincadeira, onde o macho, na maioria das vezes, se esfrega e brinca no gelo tentando atrair a atenção da fêmea. Machos e fêmeas só se encontram no período de reprodução, que acontece entre março e junho. Os ursos polares vivem em torno de 25 anos, e por volta **dos 5 anos de idade, a fêmea já está pronta para reproduzir, enquanto os machos atingem a maturidade sexual aproximadamente aos 6 anos.**

A gestação dura entre 200 e 256 dias, variando de acordo com as condições ambientais. Geralmente, **as fêmeas dão à luz a 2 filhotes por gestação, e assim que nascem, ela se isola numa toca por 4 meses, sem se alimentar.** Os filhotes nascem completamente vulneráveis, com aproximadamente 500 gramas, sem enxergar, sem dentes, com pelagem curta e fina, sem condições de isolamento. **Após deixarem a toca, os filhotes ainda ficam com a mãe até os dois anos de idade, e com ela aprendem a se limpar, caçar e sobreviver.**



Fêmea de urso polar com seus dois filhotes no Wapusk National Park. Fonte: Emma/Flickr (CC BY 2.0).

Para aguentar esse tempo sem comer, as fêmeas precisam ganhar o dobro do peso corporal durante a gestação. Com o gelo marinho formando-se cada vez mais tarde e partindo mais cedo, está se tornando cada vez mais difícil para as fêmeas ganharem a quantidade de gordura necessária para sobreviver ao parto e cuidar dos filhotes.

SEM COMIDA, SEM ESPAÇO, O QUE PODE ACONTECER?

Apesar da situação não estar boa para o lado dos ursos-polares, eles possuem algumas estratégias para os impactos no seu ecossistema. Dados de um estudo publicado na revista *Ecological Monographs*, **alguns ursos-polares conseguem mudar seus hábitos alimentares.** No entanto, em outras áreas, eles dependem da disponibilidade de focas-aneladas e focas-barbudas *Erignathus barbatus*. Esses dados mostram também que os **ursos-polares com dietas mais especializadas e restritas podem ser mais vulneráveis às mudanças relacionadas ao clima nas condições do gelo.**



As focas-babudas (esquerda) e as focas-aneladas (direita) são as principais presas na alimentação dos ursos-polares. Fonte: Gonzalo Malpartida/Flickr (CC BY-SA 2.0) e NOAA Fisheries/Wikimedia Commons (CCO).



Eles têm as focas como principal fonte de alimentos, e elas estão passando pelos mesmos problemas causados pelo aumento da temperatura. **Isso faz com que os ursos-polares busquem alimentos em regiões mais distantes do polo, e próximos à população humana**, o que aumenta o conflito entre humanos e ursos-polares.

Os ursos-polares estão classificados como **vulneráveis** pela **Lista Vermelha da IUCN** e sua população está em declínio. A diminuição de seu habitat coloca em risco a sobrevivência da espécie a longo prazo. Estima-se que **até 2050, o número de indivíduos caia 30%**. Portanto, ações pessoais como redução da produção de lixo, maior uso de transporte público, consumo mais frequente de produtos locais e a redução da utilização de combustíveis fósseis são maneiras de diminuir as emissões de gases do efeito estufa, e conseqüentemente garantir a sobrevivência desta espécie.

Bibliografia

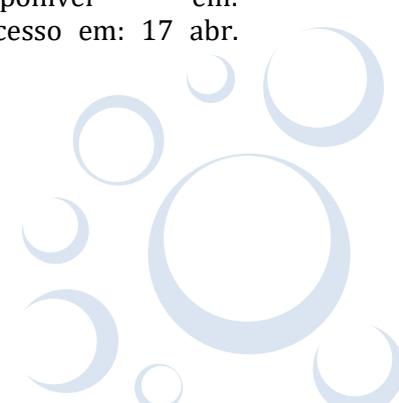
AQUÁRIO DE SÃO PAULO. **Ursos polares**. São Paulo. Disponível em: <http://www.aquariodesp.com.br/ursopolar/faq/>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DISCOVERYBRASIL. **Salvando um ícone da conservação - o urso polar**: sete mundos, um planeta. Sete mundos, um planeta. Discovery. BRASIL. 2020. Disponível em: <https://www.discoverybrasil.com/artigo/salvando-um-icone-da-conservacao-o-urso-polar>. Acesso em: 18 abr. 2021.

HUNTER, C. M. et al. Climate change threatens polar bear populations: a stochastic demographic analysis. **Ecology**, [S.L.], v. 91, n. 10, p. 2883-2897, 2010. Wiley. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/09-1641.1>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MOLNÁR, P. K. et al. Predicting climate change impacts on polar bear litter size. **Nature Communications**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-8, 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms1183>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncomms1183>. Acesso em: 17 abr. 2021.

THIEMANN, G. W.; IVERSON, S. J.; STIRLING, I. POLAR BEAR DIETS AND ARCTIC MARINE FOOD WEBS: insights from fatty acid analysis. **Ecological Monographs**, [S.L.], v. 78, n. 4, p. 591-613, 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1890/07-1050.1>. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/07-1050.1>. Acesso em: 17 abr. 2021.





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



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



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



A foca-monge-havaiana: um dos mamíferos marinhos mais ameaçados do mundo

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

Publicado on-line em 01 de maio de 2023

As focas, na sua maioria, vivem em águas geladas, **mas a foca-monge faz seu lar nas águas quentes**. A **foca-monge-havaiana**, *Monachus schauinslandi*, no Oceano Pacífico e a foca-monge-do-Mediterrâneo, *Monachus monachus*, são as duas únicas espécies sobreviventes, enquanto a foca-monge-do-Caribe, *Monachus tropicalis*, foi declarada extinta em 2008.

Os havaianos nativos chamam a foca de "ilio-holo-i-ka-uaua", que significa "cachorro que corre em águas agitadas". A **foca-monge-havaiana**, *Monachus schauinslandi*, é endêmica do Arquipélago do Havá e está entre as espécies de **mamíferos marinhos mais ameaçadas do mundo**. Ela faz parte da família Phocidae, tem a cabeça pequena e achatada, focinho curto com as narinas no topo, olhos grandes e oito pares de dentes.



Foca-monge-havaiana nadando nos mares havaianos. Fonte: Koa Matsuoka/Flickr (CC BY-NC 2.0).

Elas possuem o corpo esguio, **são capazes de prender a respiração por até 20 minutos e mergulhar mais de 555 metros. As focas-monge-havaianas podem viver mais de 30 anos.** Os machos adultos pesam cerca de 160 kg e medem 2 metros de comprimento; já as fêmeas pesam cerca de 250 kg e 2,4 metros de comprimento. Esses animais acasalam dentro da água e as fêmeas normalmente começam a se reproduzir aos cinco anos. **Os filhotes nascem com aproximadamente 16 kg e com 1 metro e, durante a amamentação, a mãe perde até 140 kg.**

GRANDES CAÇADORAS

As focas-monge-havaianas alimentam-se principalmente de peixes ósseos, cefalópodes e crustáceos. Porém, possuem uma dieta diversificada devido ao forrageamento, predando uma grande quantidade de espécies disponíveis.

As características corpóreas e sua grande capacidade de nado das focas em geral, fazem com que esses indivíduos sejam **ótimos predadores, controlando assim, muitas espécies de animais que poderiam causar um desequilíbrio no ambiente marinho.**



Uma foca-monge-havaiana juvenil se coçando na Ilha de Tern, French Frigate Shoals, Havaí.
Fonte: Mark Sullivan, NOAA Fisheries Hawaiian Monk Seal Research Program/Flickr (CC BY-NC 2.0).

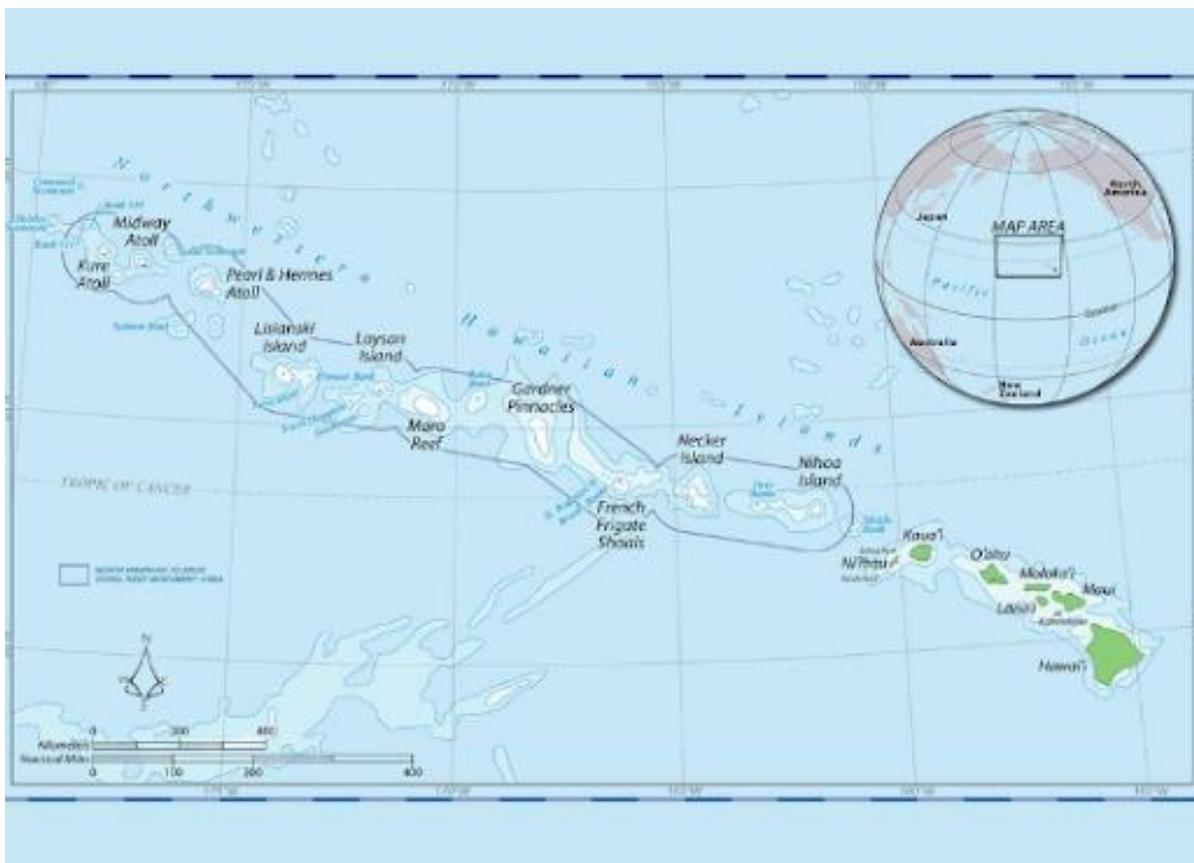
SITUAÇÃO POPULACIONAL

Esta espécie está classificada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), como categoria de **ameaça de extinção**, C1, ou seja, **a população teve um declínio geral de mais de 20% em duas gerações** (30 anos).

A população atual total das focas-monge-havaianas é de cerca de 1.500 indivíduos e cada vez mais está **sendo ameaçada pelo aumento populacional nas ilhas do Havaí, incidentes com redes de pescas, detritos marinhos, como o plástico, que pode se prender ao corpo do animal impedindo sua alimentação e/ou**

locomoção, doenças e caça comercial para aproveitamento da pele. Além disso, existe a limitação de alimentos, que pode estar relacionada às mudanças nas condições oceanográficas, **como o aumento da temperatura do oceano e predação por tubarões, especialmente em filhotes pré-desmamados e recém-desmamados**, que contribuem para a diminuição drástica dessas populações de focas.

Em 1909, o presidente dos Estados Unidos, Theodore Roosevelt, criou o Refúgio Nacional da Vida Selvagem das Ilhas Havaianas (HINWR). Em 2006, uma Proclamação Presidencial estabeleceu o Monumento Nacional Marinho Papahānaumokuākea, **criando assim a maior área marinha protegida do mundo e proporcionando à foca-monge-havaiana proteção adicional.**



Extensão do Monumento Nacional Marinho Papahānaumokuākea, a maior área marinha protegida do mundo. Estas ilhas fazem parte do Havaí, no Oceano Pacífico. Fonte: NOAA/Wikimedia Commons (CC0).

O NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration* - Administração Nacional Oceânica e Atmosférica) financia pesquisas sobre a dinâmica e saúde da



população de focas-monge-havaiana em conjunto com o *Marine Mammal Laboratory* (Centro de Mamíferos Marinhos). Vários programas foram formados com a ajuda do NOAA para ajudar na conservação dessa espécie, como o PIRO (*Pacific Islands Regional Office*) (Escritório Regional das Ilhas do Pacífico) e parceiros como a *Marine Mammal Response Network - MMRN* (Rede de Respostas a Mamíferos Marinhos).

Em 2011, o Serviço Nacional de Pescas Marinhas (*National Marine Fisheries Service*) criou um projeto intensivo para melhorar a proteção da foca-monge-havaiana. Alguns dos planos são realizar o levantamento remoto das focas, com o auxílio de câmeras e aeronaves não tripuladas, estudar possíveis vacinas para diminuir a mortalidade por doenças como, herpes e leptospirose, desparasitação dos juvenis (toxoplasmose é uma das principais causas de morte), suplementar a alimentação, impedir o contato indesejado com pessoas e equipamentos de pesca nas ilhas, remoção dos machos agressivos ou translocação de focas jovens para longe das áreas com machos agressivos.

Em 2014, uma instalação de reabilitação de focas financiada e administrada por empresas privadas foi construída para apoiar os esforços de recuperação. Este hospital, *Hawaiian Monk Seal*, tem o propósito de cuidar de focas de todo o arquipélago que estão doentes, feridas, magras ou que precisam de reabilitação.

PREVISÕES

A NOAA Fisheries programou um novo **plano de ação** para auxiliar na recuperação das focas-monge-havaianas, com início em 2021 e previsão de ir até 2025. A recuperação de focas ainda enfrenta desafios e requer recursos e compromissos adicionais para ser superada.

Não é fácil reverter a tendência de rápido declínio populacional das últimas décadas, especialmente considerando a logística de trabalho no vasto e remoto arquipélago que se estende por milhares de quilômetros. Embora o crescimento das populações de focas-monge-havaiana nas principais ilhas do Havaí seja encorajador, também significa um aumento no número de interações com pescadores e outros usuários marinhos. Por esta razão, a continuidade dos planos de ação é importante independentemente do crescimento populacional. A equipe de profissionais



responsáveis pela recuperação deve intervir e salvar as vidas das focas nessas áreas remotas, bem como investigar e monitorar as populações.

Bibliografia

MIHNOVETS, A. N.; SCHULTZ, J. K.; WULTSCH, C.; LITTNAN, C. L.; AMATO, G. A novel microsatellite multiplex assay for the endangered Hawaiian monk seal (*Neomonachus schauinslandi*). **Conservation Genetics Resources**, v. 8, n. 2, p. 91-95, 2016. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12686-016-0517-z#citeas>. Acesso em: 11 de jun. de 2021.

SILLS, J.; PARNELL, K.; RUSCHER, B.; LEW, C.; KENDALL, T.I.; REICHMUTH, C. Underwater hearing and communication in the endangered Hawaiian monk seal *Neomonachus schauinslandi*. **Endangered Species Research**, [S.L.], v. 44, p. 61-78, 2021. Disponível em: <https://www.int-res.com/abstracts/esr/v44/p61-78/>. Acesso em: 10 de jun. de 2021.

Centro de Ciências Pesqueiras das Ilhas do Pacífico do Serviço Nacional de Pesca Marinha, parte de Administração Oceânica e Atmosférica Nacional. Honolulu, HI, EUA. 28 de janeiro de 2010.

USA. NOAA - NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Hawaiian Monk Seal**. Disponível em: <https://www.fisheries.noaa.gov/species/hawaiian-monk-seal#spotlight>. Acesso em: 10 de jun. de 2021.

USA. NOAA - NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. SPECIES in the SPOTLIGHT Priority Actions 2021–2025. **Hawaiian Monk Seal**. Disponível em: https://media.fisheries.noaa.gov/2021-04/SIS%20Action%20Plan%202021_HI-MonkSeal_FINAL%20508.pdf. Acesso em: 15 de jun. de 2021.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Pinguins: quantas espécies existem?

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

Publicado on-line em 01 de abril de 2023



Colônia de pinguim-rei *Aptenodytes patagonicus*. Fonte: Terri Stalons/Pixabay.

Os pinguins pertencem à única família da ordem Sphenisciformes, Spheniscidae. **O número de espécies de pinguins ainda é discutido pelos pesquisadores.** Por muitos anos esse número permaneceu estável em 17, entretanto, a **maioria dos pesquisadores reconhece que a família possui 18 espécies.** Outros acham que esse número é até maior. Essas espécies se dividem em seis gêneros: *Eudyptes*, *Megadyptes*, *Eudyptula*, *Pygoscelis*, *Aptenodytes* e os *Spheniscus*. Vamos conhecer cada uma dessas espécies.



GÊNERO *Aptenodytes*

- *Aptenodytes forsteri* (pinguim-imperador): é a maior espécie de pinguim. É uma espécie marinha e pelágica. Mede até 1,2 m de altura, com peso entre 27 a 41 kg. Alimenta-se principalmente peixe, mas krill e cefalópodes podem ser componentes importantes na dieta. Sua distribuição é circumpolar no continente Antártico. É uma espécie 'Quase ameaçada' na categoria da IUCN.



Pinguim-imperador *Aptenodytes forsteri*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Aptenodytes patagonicus* (pinguim-rei): é a segunda maior espécie, ficando atrás somente do pinguim-imperador. Mede cerca de 94 cm e pesa entre 13,5 a 16 kg. Sua alimentação é principalmente peixes, mas ocasionalmente podem se alimentar de cefalópodes também. Sua distribuição ocorre em ilhas e penínsulas subantárticas. Sua categoria da IUCN é 'Pouco preocupante'.

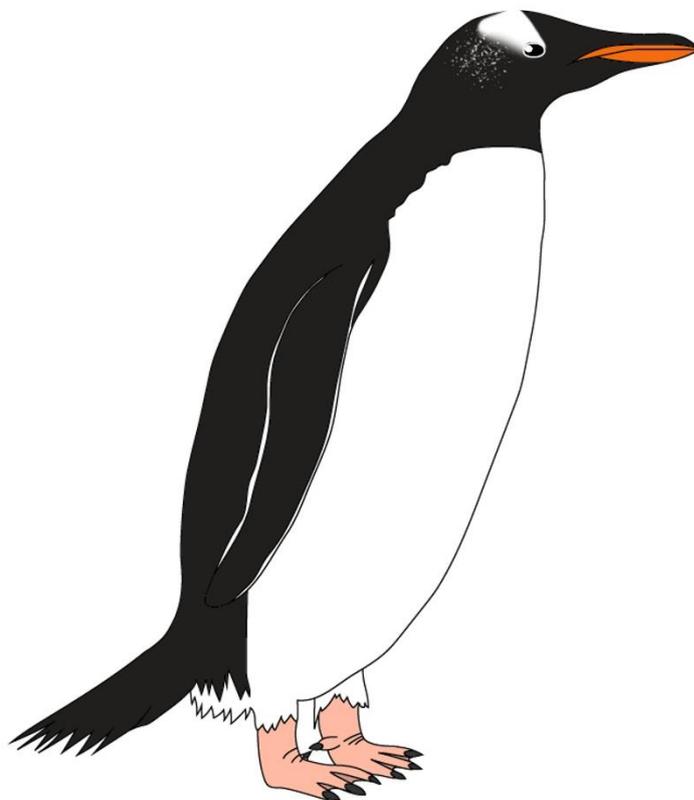


Pinguim-rei *Aptenodytes patagonicus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



GÊNERO *Pygoscelis*

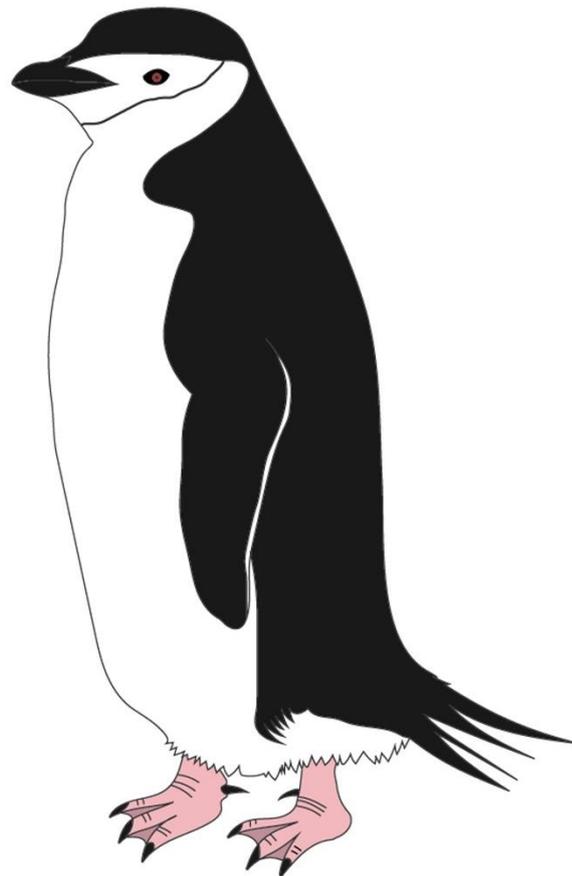
- *Pygoscelis papua* (pinguim-papua ou gentoo): é a terceira maior espécie de pinguins, medindo entre 61 a 76 cm e pesando entre 5,5 e 6,4 kg. Alimenta-se de forma oportunista e preda predominantemente crustáceos, peixes e lulas. Sua distribuição ocorre na Antártica e ilhas subantárticas, como Ilhas Falkland, South Georgia, Sandwich, entre outras, e a Patagônia Argentina abriga a única colônia reprodutiva continental dessa espécie. Sua categoria na IUCN é 'Pouco preocupante'.



Pinguim-papua ou gentoo *Pygoscelis papua*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Pygoscelis antarcticus* (pinguim-antártico ou pinguim-de-barbicha): esse pinguim mede entre 46 a 61 cm, pesa até 4 kg e alimenta-se principalmente de krill, mas pode suplementar sua dieta com peixes e lulas. Sua distribuição é circumpolar Antártica e em ilhas subantárticas. Sua categoria na IUCN é 'Pouco preocupante'.



Pinguim-antártico *Pygoscelis antarcticus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



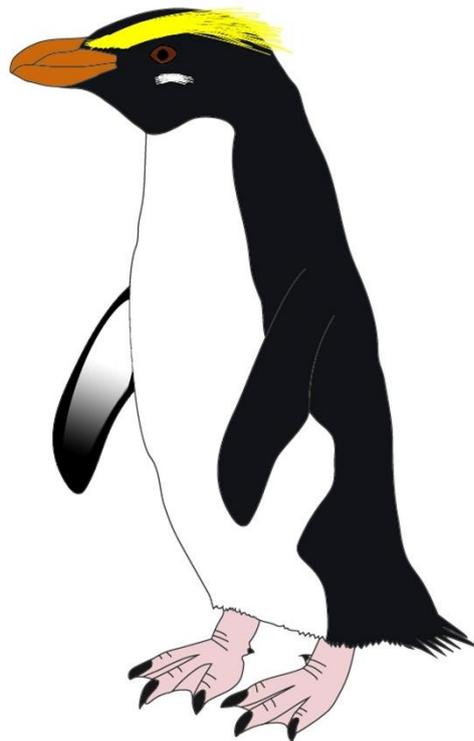
- *Pygoscelis adeliae* (pinguim-de-Adélia): mede entre 46 a 61 cm e pesa entre 3,6 a 4,5 kg. Sua alimentação é composta principalmente por krill, peixes, anfípodos e cefalópodes. Sua distribuição ocorre na região circumpolar da Antártica. É uma espécie 'Pouco preocupante' na categoria da IUCN.



Pinguim-de-Adélia *Pygoscelis adeliae*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Biócos 2021.

GÊNERO *Eudyptes*

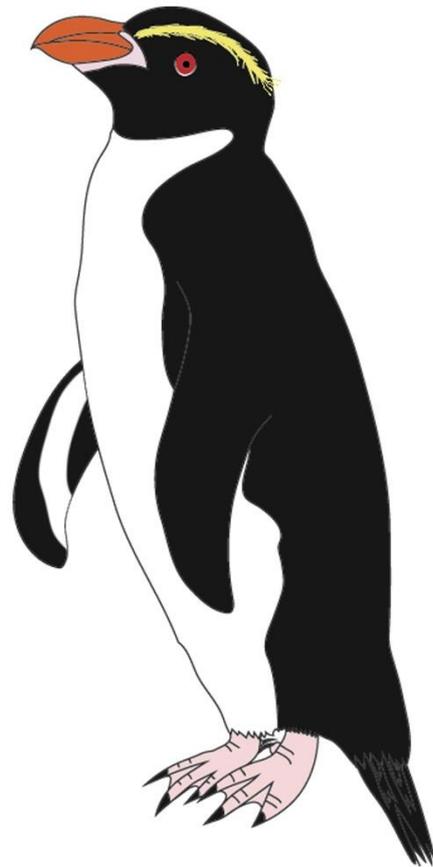
- *Eudyptes pachyrhynchus* (pinguim-de-crista-de-Fiordland): esse pinguim mede até 61 cm, pesa entre 2,5 a 3 kg e alimenta-se principalmente de lulas, seguido de krill e peixes. Ocorre nas ilhas subantárticas e na Nova Zelândia e sua categoria pela IUCN é 'Vulnerável'.



Pinguim-de-crista-de-Fiordland *Eudyptes pachyrhynchus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes robustus* (pinguim-de-crista-de-Snares): com até 64 cm, peso entre 2,5 a 3 kg, alimenta-se principalmente por peixes e lulas. Sua distribuição ocorre no sul da Nova Zelândia, nas ilhas Snares, o que deu origem ao seu nome comum. Está categorizado com 'Vulnerável' pela IUCN.



Pinguim-de-crista-de-Snares *Eudyptes robustus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes sclateri* (pinguim-de-crista-ereta): esse pinguim pode alcançar até 64 cm, pesar entre 2,5 a 3,5 kg e alimenta-se de lula, krill e peixes. Sua distribuição ocorre na costa sul da Austrália e Nova Zelândia, nas Ilhas Antípodas e Bounty. Sua categoria pela IUCN é 'Em perigo'.



Pinguim-de-crista-ereta *Eudyptes sclateri*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes chrysolophus* (pinguim-de-testa amarela ou pinguim-macaroni): com seus 51 a 61 cm de altura, pesa até 4,5 kg e alimenta-se de krill e peixes. Distribui-se em ilhas subantárticas nos oceanos Atlântico Sul e Índico. Pela IUCN está categorizado como 'Vulnerável'.



Pinguim-de-testa-amarela *Eudyptes chrysolophus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes schlegeli* (pinguim-real): antes considerado uma subespécie do pinguim-macaroni, esse pinguim mede entre 66 e 76 cm, pode pesar até 5,5 kg e alimenta-se de krill e lulas. Sua distribuição ocorre nas Ilhas Macquarie, Bishop e Clerk no oceano Antártico e está categorizado pela IUCN como 'Quase ameaçada'.



Pinguim-real *Eudyptes schlegeli*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes moseleyi* (pinguim-de-penacho-amarelo-do-norte): mede entre 41 a 46 cm, pesa até 2,5 kg e sua alimentação consiste principalmente em crustáceos, mas também se alimentam de peixes e cefalópodes. Distribui-se pelas ilhas subantárticas dos oceanos Atlântico Sul e Índico. Sua categoria na IUCN é 'Em perigo'.



Pinguim-de-penacho-amarelo-do-norte *Eudyptes moseleyi*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Eudyptes chrysocome* (pinguim-de-penacho-amarelo-do-sul ou pinguim-saltador-da-rocha): mede entre 41 a 46 cm, pesa até 2,5 kg e alimenta-se de peixes, crustáceos e cefalópodes. Sua distribuição ocorre nas ilhas subantárticas dos oceanos Atlântico Sul, Índico e Pacífico. Sua categoria pela IUCN é 'Vulnerável'.



Pinguim-de-penacho-amarelo-do-sul *Eudyptes chrysocome*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Biócos 2021.



GÊNERO *Megadyptes*

- *Megadyptes antipodes* (pinguim-de-olhos-amarelos): podendo chegar a 76 cm de altura, essa espécie pesa até 6 kg e alimenta-se de peixes e lulas. Sua distribuição ocorre no sudeste da Nova Zelândia e está categorizada como 'Em perigo' pela IUCN.



Pinguim-de-olhos-amarelos *Megadyptes antipodes*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



GÊNERO *Eudyptula*

- *Eudyptula minor* (pinguim-azul): é a menor espécie de pinguim, chegando a até 41 cm de altura, com peso de até 1 kg. Sua alimentação consiste principalmente em peixes, mas pode se alimentar de cefalópodes e krill. Distribui-se pelo sul da Austrália e Nova Zelândia. Sua categoria pela IUCN é 'Pouco preocupante'.

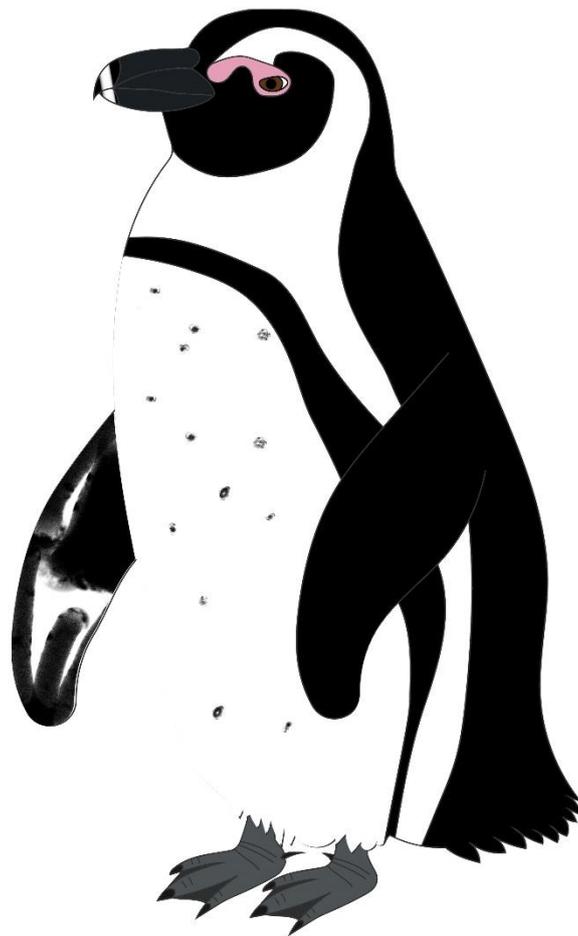


Pinguim-azul *Eudyptula minor*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



GÊNERO *Spheniscus*

- *Spheniscus demersus* (pinguim-africano): pode medir entre 61 e 71 cm de altura e pesar até 3 kg. Alimenta-se de peixes, lulas e crustáceos. Essa espécie é restrita ao sul da África e sua categoria pela IUCN é 'Em perigo'.



Pinguim-africano *Spheniscus demersus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



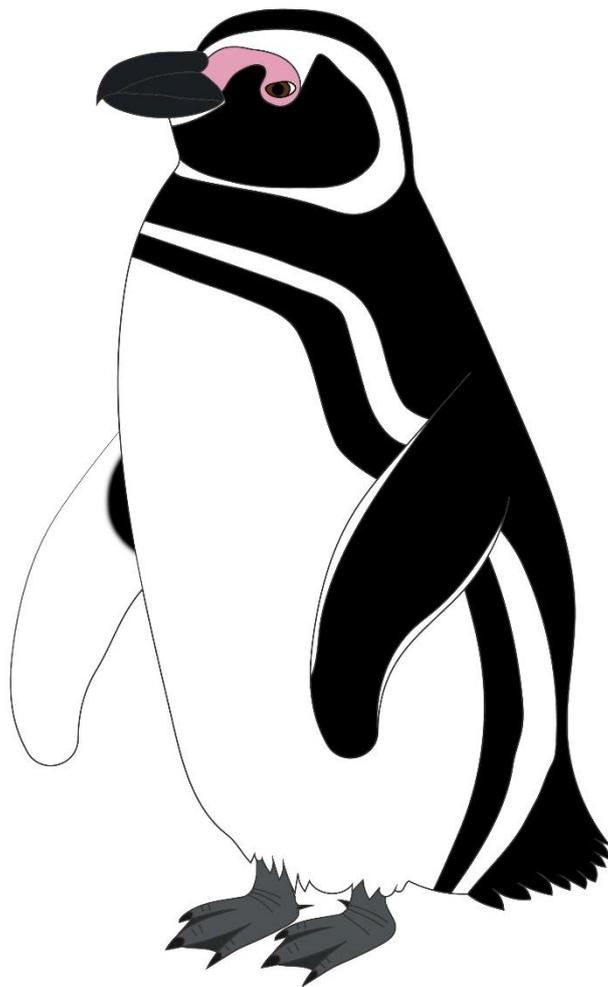
- *Spheniscus humboldti* (pinguim-de-Humboldt): mede entre 56 e 66 cm, pesa até 4 kg e alimenta-se principalmente de peixes. Sua distribuição ocorre ao longo das costas do Peru e do Chile e está categorizado pela IUCN como 'Vulnerável'.



Pinguim-de-Humboldt *Spheniscus humboldti*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



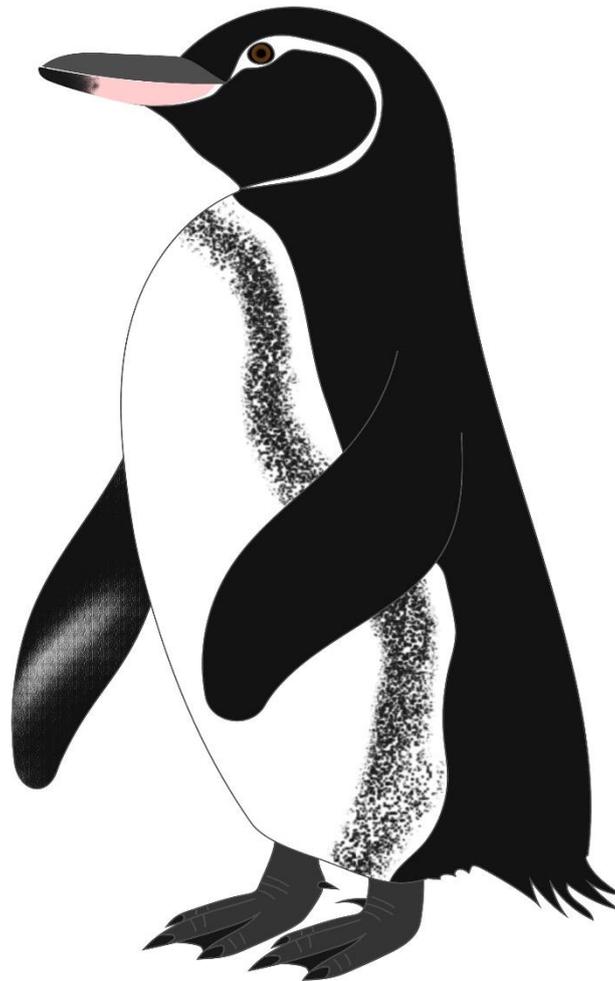
- *Spheniscus magellanicus* (pinguim-de-Magalhães): medindo entre 61 e 71 cm e pesando até 5 kg, alimenta-se de peixes, crustáceos e lulas. Sua distribuição ocorre nas regiões temperadas da América do Sul, tanto no oceano Atlântico quanto no Pacífico. Esta espécie visita as águas territoriais brasileiras e eventualmente alguns indivíduos debilitados que se perderam do grupo aparecem em nossa região litorânea Sul e Sudeste. Sua categoria pela IUCN é 'Quase ameaçada'.



Pinguim-de-Magalhães *Spheniscus magellanicus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.



- *Spheniscus mendiculus* (pinguim-de-Galápagos): essa espécie é restrita às Ilhas Galápagos, no Equador, o que deu origem ao seu nome comum. Mede até 53 cm de altura, pode pesar até 2,5 kg e alimenta-se de peixes. Sua categoria pela IUCN é 'Em perigo'.



Pinguim-de-Galápagos *Spheniscus mendiculus*. Fonte: © Douglas Cabral, Instituto Bióicos 2021.





Bibliografia

DUARTE SILVEIRA, R. A.; JERONIMO, F. C.; SEMPREBOM, T. R. e PEIRÓ, D. F. E-books de Biologia Marinha - Pinguins: biologia, ecologia e conservação. Instituto de Biologia Marinha Bióicos. Ubatuba-SP, Brasil, **Editora Bióicos**, 2ª edição, 2022.



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



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



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



O segredo das raias marinhas

Por João Pedro Cruz Colombari, Rodrigo Siqueira-Batista, Renato Neves Feio, Salvatore Siciliano

Publicado on-line em 01 de fevereiro de 2023



Narcine brasiliensis. Fonte: imagem gentilmente cedida pelo Prof. Dr. Fernando C. de Moraes ©/Museu Nacional/UFRJ.

As **raias (ou arraias) são peixes cartilagosos** pertencentes à Subclasse Elasmobranchii, presentes em **regiões oceânicas tropicais, subtropicais e temperadas**. Nessas localidades, permanecem geralmente ao longo do leito marinho, repousando sobre bancos de areia (vale ressaltar que algumas espécies são nadadoras na coluna d'água). A exceção diz respeito à família **Potamotrygonidae, que ocorre em ecossistemas de água doce na América do Sul**. A maioria das espécies são encontradas ao longo das plataformas continentais, dispersas por todo o mundo. Todavia, mais



recentemente, tem sido observada uma **queda brusca das populações desses animais**, devido principalmente à **pescagem de arrasto** e às **alterações nos ambientes** em que vivem.

A classificação taxonômica das raias é apresentada a seguir.

Reino: Animalia

Superfilo: Bilateria

Filo: Chordata

Subfilo: Gnathostomata

Classe: Chondrichthyes

Os peixes cartilagosos apresentam, como diferencial, um **esqueleto formado por cartilagens calcificadas, sem ossificação**. As raias caracterizam-se por exibir um achatamento dorsoventral, e são distinguíveis por meio de aspectos da sua morfologia e história natural. Alguns grupos exibem caudas alongadas que sustentam nadadeiras, enquanto outros têm a cauda em forma de chicote, com um espinho serrilhado e dotado de venenoso. As **nadadeiras peitorais são bem desenvolvidas**, com aspecto de asas, útil para o deslocamento no leito oceânico.

Apesar de relativamente ancestrais no quesito evolutivo, esses vertebrados dispõem de sistemas sensoriais sofisticados, os quais são relevantes para a orientação do animal. Assim como os demais peixes, **as raias não possuem uma boa audição**. Entretanto, são dotadas das **“ampolas de Lorenzini”**, estruturas que permitem direcioná-las conforme as percepções de alterações dos campos elétricos no ambiente, incluindo os de suas presas.





Aetobatus narinari. Fonte: imagem gentilmente cedida pelo Prof. Dr. Fernando C. de Moraes/Museu Nacional/UFRJ.

A presença de um **espinho ou ferrão na base da cauda** constitui um mecanismo de defesa efetivo para algumas espécies de raias, quando estas encontram-se em situações de ameaça. Tal estrutura **é serrilhada, voltada para trás e constituída por um material resistente denominado vasodentina**. Nos ferrões existem ranhuras, nas quais há grande quantidade de **glândulas com peçonha**. Ao realizar o ataque, estas estruturas se rompem e liberam componentes tóxicos no corpo da vítima. É importante notar que partes do **ferrão podem permanecer no interior do ferimento**, o que aumenta sua gravidade. Algumas raias marinhas também apresentam espinhos dérmicos na região dorsal; deste modo, quando capturadas, devem ser manuseadas com cuidado.



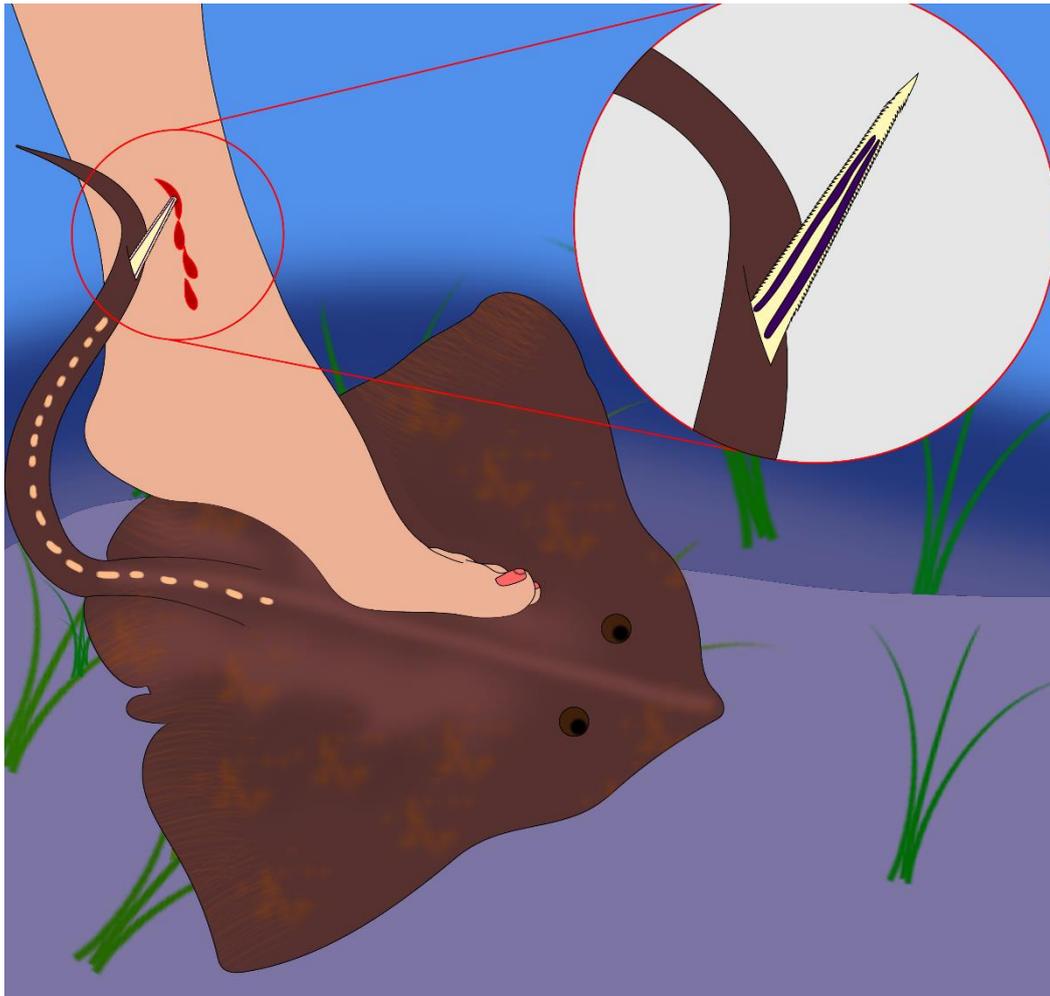


Ilustração de lesão produzida por raias marinhas; note o ferrão na cauda do animal. Fonte: imagem gentilmente elaborada por Douglas Cabral Ferreira Bonafé©/Instituto Bióicos.

Os elasmobrânquios ocupam o topo da cadeia alimentar marinha, adquirindo suma importância para o controle das populações dos ecossistemas. A maioria das raias está adaptada à vida no leito dos oceanos, possuindo **dentes fortes e arredondados**, próprios para esmagar **partes rígidas de moluscos, equinodermos, camarões e caranguejos**. Os espécimes podem utilizar técnicas de **abalroar, sugar, filtrar, morder ou um conjunto destas como táticas alimentares**.

O CICLO DE VIDA E O IMPACTO SOBRE A REPRODUÇÃO

As raias têm sexos separados e realizam fecundação interna. No ciclo reprodutivo, as fêmeas podem liberar ovos de casca dura no ambiente (ovíparas) ou parir uma prole



perfeitamente desenvolvida (vivíparas). Esses animais possuem um **ciclo reprodutivo prolongado e com um número limitado de filhotes**. Na maioria das espécies, a fêmea carrega a prole por nove meses e liberam até 15 raias ao final da gestação, as quais nadam e caçam junto da mãe. O **período de crescimento e maturidade sexual é lento**, com duração média de oito anos. Há estimativas de que apenas um entre cada dez filhotes alcance a maturidade.

A ação humana, com **destruição de habitats, pesca predatória e poluição, vem causando uma queda acentuada no número de espécimes**, fato descrito nas últimas atualizações da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). O número limitado de pesquisas e dados atuais tornam a análise da situação ainda mais precária. Contudo, a **divulgação científica pode contribuir positivamente para democratizar o acesso às informações** sobre esse grupo de vertebrados marinhos, além de cooperar para a ampliação do ecoturismo responsável. Já há regiões nas quais pode-se mergulhar tranquilamente com as raias, com chance inclusive de alimentá-las. Esta não seria uma experiência realmente fantástica?

DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL

A costa brasileira conta atualmente com **11 famílias de raias marinhas, correspondendo a 66 espécies, distribuídas em 35 gêneros**, dentre os quais se ressalta *Mobula*, o qual foi tema de recente [artigo publicado](#) na **Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica**. Nesse texto, expôs-se a imponência das raias-jamanta, as quais se incluem entre os maiores peixes cartilagosos oceânicos. Ademais, vale ressaltar o trabalho de [Bucair](#) e colaboradores, no qual são discutidos o status de conservação e os desafios da preservação desses animais no país.

A presença das raias ao longo do litoral brasileiro é marcada por uma grande diversidade, com destaque para as **regiões Sul-Sudeste, principais locais de registro**. Tal cenário deve-se, provavelmente, ao fato de muitos estudos concentrarem-se nessas regiões, o que confere maior acurácia em relação aos dados obtidos em tais localidades. Mas, engana-se quem pensa que as demais áreas não possuem registros importantes; de fato, pode-se mencionar, como exemplo, as raias do gênero *Fontitrygon*, o qual conta com

espécies nativas do Brasil, como a raia-de-espinho-de-Colares, *Fontitrygon colarensis*, descrita apenas em uma pequena área costeira no norte do Brasil, na baía de Marajó. Devido à pressão de pesca, essa espécie é considerada **criticamente ameaçada**.



Mobula tarapacana. Fonte: imagem cedida gentilmente pelo Prof. Dr. Fernando C. de Moraes ©/Museu Nacional/UFRJ.

ACIDENTES COM RAIAS: COMO AGIR NESSAS SITUAÇÕES?

A presença de pescadores e banhistas em áreas habitadas por raias, principalmente em épocas de férias e de maior fluxo de pessoas, pode levar a acidentes, visto que grande parte desses animais costumam ficar camuflados sob a areia do leito marinho. Ao adentrar o mar, **banhistas acabam pisando no dorso do animal**, que reage instantaneamente utilizando a cauda como um **chicote**, atingindo principalmente as regiões do pé ou calcanhar, com a **inserção do ferrão na vítima**. Além disso, muitas pessoas ainda se ferem – recebendo ferroadas – ao tentar manusear indevidamente animais capturados em redes. Esses acidentes envolvendo peixes marinhos ou fluviais são genericamente denominados **ictismo**. Os ferimentos provocados por raias produzem



necrose da região atingida, com destaque para a **dor como sintoma predominante**. Geralmente há lesões puntiformes ou lacerações, com manifestações locais bem nítidas. Caso não seja tratado adequadamente, o quadro pode evoluir para infecção bacteriana secundária. Outros sintomas e sinais podem ocorrer: náuseas, vômitos, sudorese, sensação de fraqueza, vertigem e hipotensão arterial (pressão baixa).

Os cuidados, em caso de acidente, devem ser iniciados no local de ocorrência. **Aconselha-se a lavagem da lesão com água doce ou solução fisiológica. Água morna, em torno de 40-45 °C, costuma ser utilizada para o alívio da dor.** A vítima deve ser encaminhada ao hospital o quanto antes, sem a retirada do ferrão, para que o procedimento seja feito de forma correta por profissionais de saúde capacitados. O profissional avaliará, também, o risco de tétano e, eventualmente, medidas específicas para evitar esta doença poderão ser adotadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço dos estudos e a difusão do conhecimento sobre a biologia e a ecologia das raias – particularmente no âmbito da educação ambiental – é essencial para a conservação dessas formas de vida e, também, para a prevenção de encontros traumáticos com seres humanos.

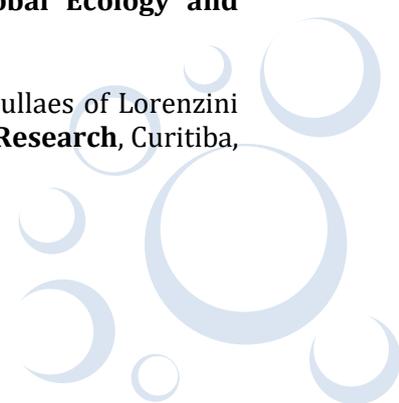
Bibliografia

AGUIAR, A. A.; VALENTIN, J. L. Biologia e ecologia alimentar de elasmobrânquios (Chondrichthyes: Elasmobranchii): Uma revisão dos métodos e do estado da arte no Brasil. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 2, p. 464-489, 2010.

BLANKENSTEYN, A. Zoologia de Cordados / Arno Blankensteyn. – Florianópolis: BIOLOGIA/EAD/UFSC, 142 pp, 2010.

BUCAIR, N.; FRANCINI-FILHO, R. B.; ALMERÓN-SOUZA, F.; LUIZ, O. J.; Underestimated threats to manta rays in Brazil: Primacies to support conservation strategies. **Global Ecology and Conservation**, v. 30, p. e01753, 2021.

DA SILVA, R. P. M. et. al. Anatomical and morphological analysis of the ampullae of Lorenzini between elasmobranchs. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 1784-1794, 2021.



DE OLIVEIRA, C. D. L. et. al. Diversidade de raias marinhas na costa do Brasil e seus estados de ameaça nacional e global. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 52, n.1, p. 7-20, 2019.

DIAZ, J. H. The Evaluation, management, and prevention of stingray injuries in travelers. **Journal of Travel Medicine**, v. 15, n. 2, p. 102-109, 2008.

FOWLER, S. L. et. al. Sharks, rays and chimaeras: the status of the chondrichthyan fishes. status survey. IUCN/ SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 461 pp, 2005.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos. 2^o ed. Brasília, 2001.

GOMES, U. L. et. al. Guia para identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação do risco de extinção dos elasmobrânquios e quimeras no Brasil: 2010-2012. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2016_avaliacao_elasmo_2010_2012.pdf. Acesso em 18 de junho de 2021.

MUSEU NACIONAL. Que bicho que deu? #5 - arraia ou raia? Disponível em: <https://saemuseunacional.wordpress.com/2013/06/05/que-bicho-que-deu-5-arraia-ou-raia/>. Acesso em 09 de novembro de 2021.

NEGREIROS, N.; HAUEISEN, M. P.; SEMPREBOM, T. R.; PEIRÓ, D. F. Animais curiosos: arraia jamanta, a gigante voadora! **Revista Biologia Marinha de Divulgação Científica**, v. 4, n. 2, p. 92-96, 2021.

SIQUEIRA-BATISTA, R.; SOUSA, J. L. C.; OLIVEIRA, M. F.; RIBEIRO JR, A. N.; MEDEIROS, R. J. P. Acidentes por animais de importância médica: Répteis, anfíbios, peixes e invertebrados. In: SIQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A. P.; SANTOS, S. S.; SANTANA, L. A. Parasitologia: fundamentos e prática clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

SPC. Arraias - Guias e folhas informativas sobre gestão das pescas. Disponível em: https://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Brochures/Anon_12_ISFC_18_Rays_VP.pdf. Acesso em 17 de junho de 2021.

STEVENS, J. D.; BONFIL, R.; DULVY, N. K.; WALKER, P. A. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. **ICES Journal of Marine Science**, v. 57, n. 3, p. 476-494, 2000.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Peixe-napoleão: o gigante dos mares ameaçado de extinção

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

Publicado on-line em 15 de dezembro de 2022

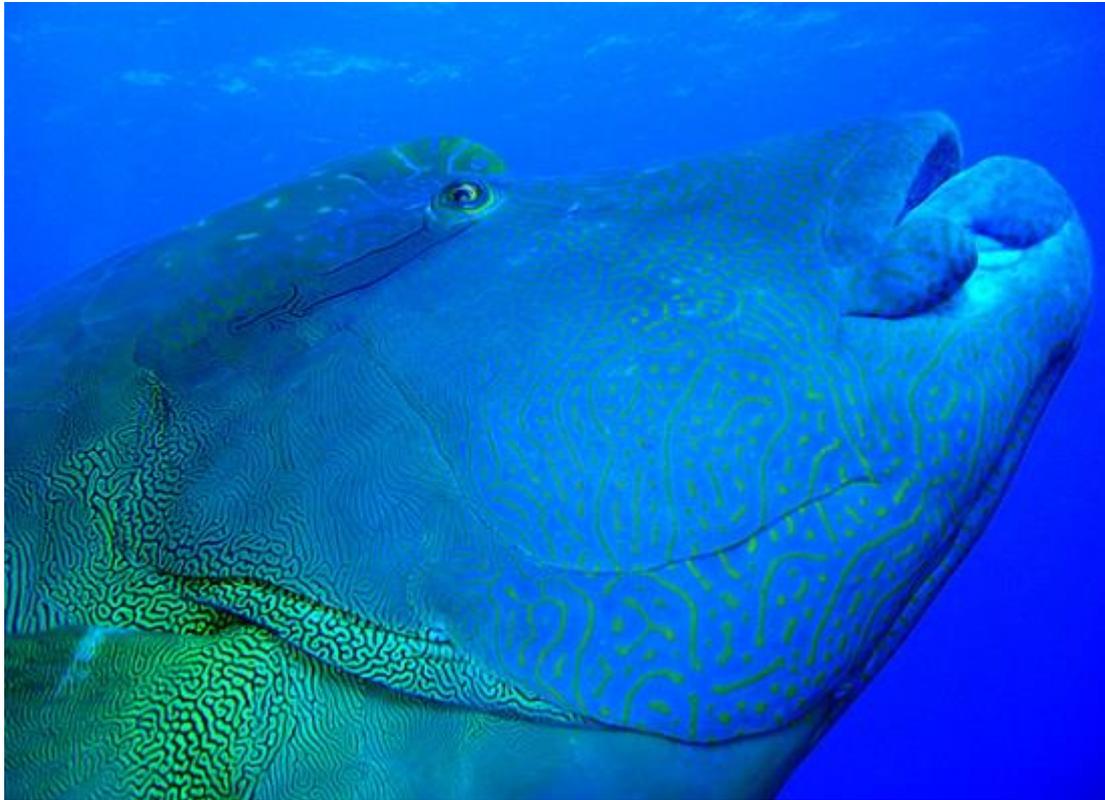


Peixe-napoleão, *Cheilinus undulatus*, também conhecido como bodião, no aquário Oceanopolis, em Brest, na França. Fonte: Thesupermat/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

O peixe-napoleão, conhecido também por bodião, é o maior membro vivo da família Labridae. **Esta espécie, *Cheilinus undulatus*, pode chegar a mais de 2 metros de comprimento e pesar 190 quilos.**

Apesar de possuir uma protuberância na cabeça (característica que deu o nome popular, por fazer referência ao francês [Napoleão Bonaparte](#)), esse gigante possui uma beleza espetacular, com **escamas em formato de diamante, coloração que varia entre**

verde, azul e amarela, e linhas pretas diagonais marcantes que parecem cílios atrás dos olhos.



Peixe-napoleão nadando nas águas do Mar Vermelho no Oceano Índico. Note as linhas próximas aos olhos. Fonte: Gustavo Gerdel/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

VIDA LONGA, REPRODUÇÃO TARDIA

Estes peixes podem chegar a viver mais de 30 anos e são encontrados nas águas tropicais no Oceano Pacífico. Durante algumas épocas do ano, realizam pequenas agregações reprodutivas, onde indivíduos adultos se juntam em dezenas a centenas de peixes em um mesmo local para se reproduzirem.

Após ocorrer a fecundação, os ovos são liberados na água para, depois de um tempo, eclodir a forma larval. Esta larva vai para as áreas arenosas rasas adjacentes a lagoas de recifes de corais para que ocorra o crescimento. Os indivíduos adultos são comumente encontrados em profundidades de até 100 metros.



Peixe-napoleão nadando nas águas da Polinésia na Oceania. Fonte: com modificações de Ollografik/Flickr (CC BY-ND 2.0).

Os indivíduos jovens são hermafroditas protogínicos, ou seja, eles nascem com o sexo feminino e em algum momento da vida podem sofrer uma mudança para o sexo masculino. É uma das formas de hermafroditismo mais comum entre os peixes, onde cerca de 75% das espécies possuem este comportamento **[\(conheça mais sobre a determinação sexual em espécies marinhas\)](#)**. **Eles amadurecem como fêmea com cerca de 5 anos de idade e alguns indivíduos mudam para machos adultos com cerca de 9 anos de idade.** Isso acontece quando o macho dominante morre ou é removido do “harém”, então a fêmea maior começa a cortejar os outros peixes e se torna o novo macho dominante.

O RISCO DE EXTINÇÃO

Os peixes desta espécie possuem um grande valor cultural em países banhados pelo Oceano Pacífico, e estão entre os mais apreciados no comércio de exportação de



peixes vivos dos recifes de corais. São capturados durante a fase juvenil diretamente para venda ou para crescerem em aquários de restaurantes e mercados sendo vendidos como refeição. **A demanda do comércio é alta e, como na maioria das vezes eles são capturados antes da idade reprodutiva, o número de populações têm diminuído drasticamente.**

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), organização que divulga o estado de preservação das espécies, mudou em 2004 a classificação do peixe-napoleão de vulnerável para ameaçado de extinção. O órgão regulamentador do comércio transfronteiriço de espécies selvagens, o CITES (Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestre Ameaçadas de Extinção), também em 2004, determinou regulamentações mais rígidas para proteger os peixes da pesca excessiva. **A maioria dos países já baniram a comercialização, porém, a Indonésia, onde são encontrados cerca de um quinto do habitat desta espécie, permite a exportação de dois mil peixes por ano.**

O EFEITO CADEIA

O peixe-napoleão se alimenta de uma grande variedade de invertebrados e peixes ósseos, e é um dos cinco predadores das estrelas-do-mar-coroa-de-espinhos *Acanthaster planci*, uma espécie conhecida por devastar os recifes de corais se suas populações não estiverem sob controle.





Estrela-do-mar-coroa-de-espinhos *Acanthaster planci*. Perceba a quantidade de espinhos presentes neste animal. Só existem cinco predadores capazes de comer esta estrela, e o peixe-napoleão é um deles. Fonte: Kris Mikael Krister/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

Populações crescentes de indivíduos destas estrelas-do-mar ser alimentam de grandes áreas de coral. Este aumento da população pode ocorrer naturalmente, mas também pode ser causado por atividades humanas como a sobrepesca de muitos dos seus predadores, como o peixe-napoleão. Além dos danos causados por esta estrela-do-mar, o despejo de esgoto no mar também prejudica os recifes de corais.

O peixe-napoleão como predador de *Acanthaster planci* é significativamente importante para proteger o recife de coral da predação excessiva da estrela-do-mar. Os recifes de corais são de extrema importância para o meio ambiente e **a morte destes indivíduos trazem danos drásticos para todo ecossistema marinho, pois eles ajudam a preservar por volta de 25% das espécies marinhas.**

A diminuição das espécies marinhas devido aos impactos humanos no ecossistema marinho, como a [poluição por microplástico](#), [vazamento de petróleo](#) e a [poluição sonora](#) podem ocasionar a [morte dos oceanos, e por consequência, a nossa.](#)

Bibliografia

AVISE, J. C. & MANK, J. Evolutionary Perspectives on Hermaphroditism in Fishes. **Sexual Development**, [S.L.], v. 3, n. 2-3, p. 152-163, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19684459/>. Acesso em: 07 fev. 2021.

BEURTEAUX, D. **Jantares luxuosos podem mudar a realidade do peixe considerado o “rei dos corais”**: o mercado de luxo dos peixes vivos de recifes de coral ameaça o peixe-napoleão. 2020. National Geographic Brasil. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2020/04/jantares-luxuosos-podem-mudar-realidade-do-peixe-considerado-o-rei-dos-corais>. Acesso em: 06 fev. 2021.

CHOAT, Jh. *et al.* Age structure and growth in a large teleost, *Cheilinus undulatus*, with a review of size distribution in labrid fishes. **Marine Ecology Progress Series**, [S.L.], v. 318, p. 237-246, 2006. Inter-Research Science Center.

RATIANINGSIH, R. *et al.* The role of top-predator in the preservation of coral reefs ecosystem. **Communication In Biomathematical Sciences**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-54, 2017. The Institute for Research and Community Services (LPPM) ITB. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329422822> The role of top-predator in the preservation of coral reefs ecosystem. Acesso em: 07 fev. 2021.

SADOVY, de M. Y.; LIU, M. & SUHARTI, S. Gonadal development in a giant threatened reef fish, the humphead wrasse *Cheilinus undulatus*, and its relationship to international trade. **Journal of Fish Biology**, [S.L.], v. 77, n. 3, p. 706-718, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20701649/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SADOVY, Y. *et al.* The Humphead Wrasse, *Cheilinus undulatus*: synopsis of a threatened and poorly known giant coral reef fish. **Reviews In Fish Biology And Fisheries**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 327-364, 2003. Springer Science and Business Media LLC. Acesso em: 07 fev. 2021.

SADOVY, Y. J. & VINCENT, A. C.J. Ecological Issues and the Trades in Live Reef Fishes. **Coral Reef Fishes**, [S.L.], p. 391-420, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277686929> Ecological Issues and the Trades in Live Reef Fishes. Acesso em: 05 fev. 2021.

SADOVY, Y. M.; LIU, M. Functional hermaphroditism in teleosts. **Fish And Fisheries**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-43, mar. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-2979.2007.00266.x>. Acesso em: 04 abr. 2021.

SADOVY Y. & SUHARTI S. Napoleon Fish, *Cheilinus undulatus*, Indonesia. Mexico, NDF workshop case study 3, 13 pp. 2008.

SPC. The Pacific Community Sustainable Pacific Development Through Science, Knowledge and Innovation. **Folhas informativas para comunidades da pesca**: estrela-do-mar coroa de espinhos (*acanthaster planci*). 12. ed. 2015. 20 p. 20 v. Disponível em: https://spccfpstore1.blob.core.windows.net/digitallibrary-docs/files/ce/ce5afde5b2a1c20ab9e6dcc490c81e1d.pdf?sv=2015-12-11&sr=b&sig=4yh6R%2FTowmP8RVmOkMmJQiYOUlgUpYaUCN7UeYd00Ag%3D&se=2021-08-12T16%3A27%3A21Z&sp=r&rsc=public%2C%20max-age%3D864000%2C%20max-stale%3D86400&rsct=application%2Fpdf&rscd=inline%3B%20filename%3D%22Anon_12_ISF_C_20_Acanthaster_VP.pdf%22. Acesso em: 10 jan. 2021.



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



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



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



Estrelas-do-mar: predadoras vorazes do oceano

Por Raphaela Alt Müller, Filipe Neves, Raphaela A. Duarte Silveira, Vanessa Pose Martinez e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 01 de julho de 2023

Capazes de regenerar seus braços e conhecidas também por serem predadoras de corais, **as estrelas-do-mar são animais marinhos que ocorrem em todos locais e profundidades do oceano**, até aproximadamente 6 mil metros de profundidade.

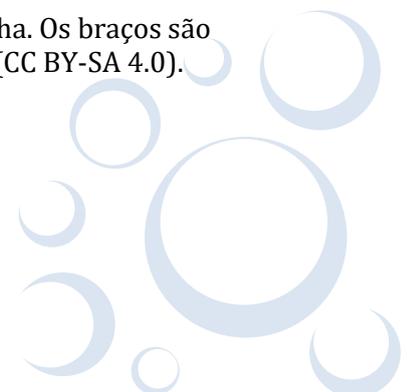


As estrelas-do-mar podem gerar outra estrela-do-mar com o braço perdido, realizando assim, uma reprodução assexuada, onde um indivíduo dá origem a outro exatamente igual e sem troca de gametas. Fonte: Svetlanabar/Pixabay.

A Classe Asteroidea é uma das mais diversas dentro do Filo Echinodermata, que é um dos grandes grupos de animais, incluindo cerca de 1900 espécies, agrupadas em 36 famílias e aproximadamente 370 gêneros existentes. **Apesar de serem chamadas comumente de “estrelas-do-mar”, elas possuem formas corporais altamente variadas.** Algumas espécies são mais esféricas, como as do gênero *Podosphaeraster*, mais pentagonais (*Sphaeriodiscus*) e outras mais estreladas com braços longos e um disco quase inexistente (*Zoroaster*). Outras podem ser infladas e em forma de almofada (como o gênero *Culcita*) e extremamente achatadas dorsoventralmente com corpos finos como folhas, do gênero *Anseropoda*. Todas elas com grande diversidade de cores!



A espécie *Anseropoda placenta* possui o corpo chato, fino em formato de folha. Os braços são curtos e com membranas. Fonte: Hans Hillewaert/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

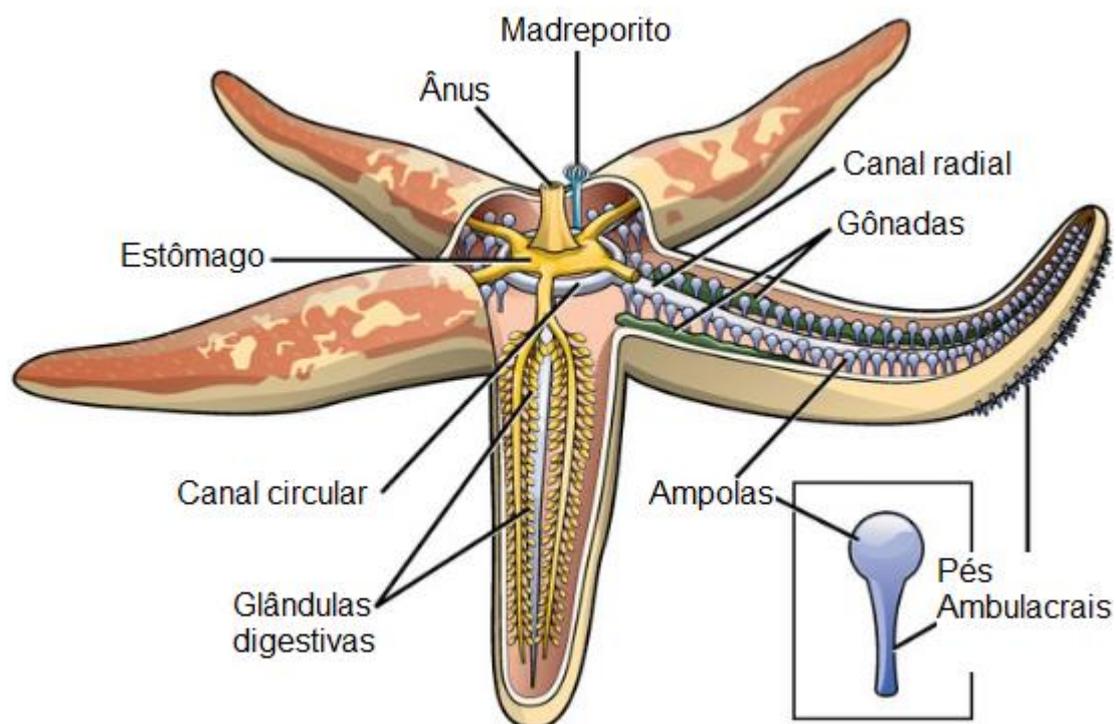


Além da diversidade corporal, algumas estrelas-do-mar são bem grandes, como a estrela-do-mar-girassol *Pycnopodia helianthoides*, considerada **uma das maiores estrelas-do-mar do mundo**, com uma envergadura que pode chegar a 1 metro de comprimento.

As estrelas-do-mar podem ter 5 braços até 50 braços, como ocorre na espécie *Labidiaster annulatus* (estrela-do-mar antártica).

COMO SÃO E O QUE COMEM?

Como já vimos, estes animais possuem uma grande diversidade corporal, embora sejam muito semelhantes fisiologicamente. **Na parte superior há espinhos calcários, os quais são partes do esqueleto desses animais.** Elas possuem uma característica exclusiva do Filo, o sistema ambulacrário ou hidrovascular. Esse sistema é responsável pela locomoção, manipulação de alimentos, circulação, transporte de substâncias, adesão e troca gasosa desses animais.



Partes do sistema hidrovascular das estrelas-do-mar. Os equinodermos possuem esse eficaz sistema de canais, responsáveis pela respiração, movimentação e alimentação. Fonte: modificado de CNX/OpenStax (CC BY 4.0).

A água entra no sistema hidrovacular através do madreporito, ou placa madreporíca, localizado próximo da região anal e vai para o canal circular para depois ser direcionada para os canais radiais que se estendem pelos braços das estrelas-do-mar. **Os pés ambulacrais se projetam para fora do corpo do animal, permitindo a saída da água que leva consigo excretas e gás carbônico.**

A maioria das estrelas-do-mar apresentam ventosas nas pontas dos pés ambulacrais. Entretanto, as espécies da Ordem Paxillosida apresentam pés afinados, o que dificulta a compreensão taxonômica do grupo. Este mesmo grupo apresenta outras características incomuns às demais Ordens, já que as espécies não possuem ânus (não evertem o estômago para se alimentar) e a larva não passa pelo estágio de braquiolária durante o desenvolvimento.

A boca fica localizada na superfície inferior no centro do corpo das estrelas-do-mar. Elas são predadoras de [animais bentônicos](#), como os recifes de corais, moluscos, esponjas e outros equinodermos, como outras estrelas-do-mar e ouriços-do-mar.



Parte ventral de uma estrela-do-mar. Reparem nos pés ambulacrais no corpo do animal. Fonte: Patrick Pelletier/Flickr (CC BY-SA 2.0).



PODERES DE REGENERAÇÃO

Os braços são de extrema importância para esses animais, e a perda de algum deles traz uma redução das funções importantes para a sobrevivência, como alimentação, locomoção e reprodução.

O processo de regeneração é muito complexo e só é possível de acontecer, pois as células produzem novas partes do corpo da mesma forma que fazem durante o desenvolvimento embrionário. **Assim que a estrela-do-mar tem seu braço amputado, o corpo começa a curar a lesão exposta**, da mesma forma que acontece com nós humanos quando nos cortamos. **Porém, assim que a lesão cicatriza, o animal começa a criar novas células, provocando um novo crescimento.**

Nossas células possuem uma sequência genética nas extremidades dos cromossomos chamados de telômeros. Estes telômeros vão encurtando ao longo da nossa vida, ou seja, ao longo da nossa divisão celular. **Nas estrelas-do-mar, esses telômeros conseguem se alongar no processo regenerativo, permitindo a divisão celular sem envelhecer o braço regenerado.** Esse novo braço regenerado pode demorar vários meses ou até anos para completar o crescimento.

Algumas **estrelas-do-mar podem perder seus braços para fins reprodutivos e também para evitar a predação**, como uma resposta de fuga, desorientando o predador, do mesmo modo que as lagartixas fazem com a cauda.





Alimentação: animais podem ser capturados pelos pés ambulacrais e são direcionados para a boca, onde será iniciado o processo de digestão. Fonte: Petr Kratochvil/Public Domain Pictures (CC0).

IMPORTANTES ECOLOGICAMENTE OU DESTRUIDORA DE ECOSISTEMAS?

As estrelas-do-mar podem ocupar diversas funções ecológicas. **Em ambientes não perturbados por ações antrópicas, elas desempenham um papel importante na manutenção da diversidade de corais, abrindo disponibilidade de habitats para o estabelecimento de outras espécies.** No entanto, outras são predadoras vorazes como a estrela-do-mar-coroa-de-espinhos *Acanthaster planci*, na região do oceano Indo-Pacífico, que já devastou recifes de coral.

A estrela-do-mar-coroa-de-espinhos, com o tamanho populacional normal, é um animal que controla as populações de corais, sem danificar a biodiversidade. Porém, devido à sobrepesca dos seus predadores, como os tritões (anfíbios da Família Salamandridae), e aumento da temperatura do oceano (o que favorece o aumento de



número de larvas da *Acanthaster planci*), ocorre um aumento populacional dessas estrelas-do-mar, afetando o ecossistema que deveria estar em equilíbrio.

A classe Asteroidea **também serve de alimento para diversos animais, como alguns peixes, caranguejos, gaivotas, lontras e outras estrelas-do-mar.**

AÇÕES ANTRÓPICAS X ESTRELAS-DO-MAR

As ações antrópicas afetam diretamente o ecossistema marinho e, conseqüentemente, as estrelas-do-mar. Já houve [relato](#) de que a regeneração dos braços pode ser inibida pelo aumento da temperatura do oceano. **A introdução destes animais por embarcações também ocasiona um desequilíbrio gigantesco aos [recifes de corais](#) e a conseqüente morte desses ecossistemas.**

O aumento da temperatura do oceano e alteração da salinidade para o desenvolvimento de larvas, além do comércio do esqueleto para artesanato e alimentação em países asiáticos também faz com que algumas espécies deste Filo estejam em perigo de extinção.

A preservação do oceano é urgente e muito necessária, **pois o desequilíbrio de populações ocasionados pelas ações humanas afeta o planeta todo e, conseqüentemente, a nós mesmos.**

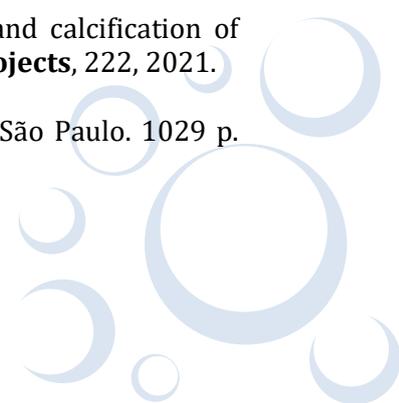
Bibliografia

BRUSCA, R. C. Invertebrados. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

MAH, C. L.; BLAKE, D. B. Global Diversity and Phylogeny of the Asteroidea (Echinodermata). **Plos One**, v. 7, n. 4, p. 1-22, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035644>. Acesso em: 08 out. 2021.

RANDAZZO, H. L. "Down in arms: Marine climate stress inhibits growth and calcification of regenerating *Asterias forbesi* (Echinodermata: Asteroidea) arms". **Honors Projects**, 222, 2021.

RUPPERT, E. & BARNES, R.D. Zoologia dos Invertebrados. 6ª ed., Roca Ed., São Paulo. 1029 p. 1996.





VARNEY, R. M.; POMORY, C. M.; JANOSIK, A. M. Telomere elongation and telomerase expression in regenerating arms of the starfish *Luidia clathrata* (Asteroidea: echinodermata). **Marine Biology**: Springer Science and Business Media LLC, v. 164, n. 10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3230-x>. Acesso em: 07 out. 2021.

VOGLER, C.; BENZIE, J.; LESSIOS, H.; BARBER, P.; WÖRHEIDE, G. A threat to coral reefs multiplied? Four species of crown-of-thorns starfish. **Biology Letters**: The Royal Society, v. 4, n. 6, p. 696-699, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2008.0454>. Acesso em: 08 out. 2021.



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



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)





Ecologia Marinha

Herpesvírus em tartarugas: uma doença crescente e preocupante

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

Publicado on-line em 01 de julho de 2022



Tartaruga verde *Chelonia mydas* com diversos tumores causados pela fibropapilomatose. Essa tartaruga foi fotografada nas águas do Haváí, nos Estados Unidos. Fonte: Peter Bennett & Ursula Keuper-Bennett/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

As tartarugas marinhas são répteis que vivem no ambiente aquático, existindo apenas [sete espécies](#) desses animais no mundo. [Além de passarem por diversos desafios durante a vida, elas precisam enfrentar uma doença que, a cada ano, torna-se mais comum: a fibropapilomatose.](#)

A fibropapilomatose causa **tumores benignos cutâneos** (tumores que crescem na pele), que podem estar distribuídos em qualquer lugar do corpo do animal, **tanto na parte externa quanto na parte interna**. Uma das principais espécies de tartarugas afetadas por essa enfermidade são as tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*). A existência desses tumores está associada a uma variação de herpesvírus, como o estudo “[Análise quantitativa de sequências de herpesvírus de tecido normal e fibropapilomas de tartarugas marinhas com PCR em tempo real](#)” evidenciou, **onde 95% dos tumores estudados em tartarugas-verdes, tartarugas-cabeçudas *Caretta caretta* e tartarugas-olivas *Lepidochelys olivacea* tinham a presença do vírus.**



Tartaruga verde saudável nas Ilhas Malvinas. Essa espécie de tartaruga é a mais acometida pela fibropapilomatose. Fonte: Marcello Rabozzi/Pixabay.

Por mais que os tumores benignos sejam considerados de pouca preocupação, o crescimento e a distribuição pelo corpo podem prejudicar a visão, locomoção, alimentação e flutuabilidade dos indivíduos. Eles podem se localizar no pescoço, nadadeiras, axilas, boca, órgãos internos e ao redor dos olhos, com tamanho que



pode variar de alguns milímetros até trinta centímetros de diâmetro. **Dependendo da localização, quantidade e tamanho, esses tumores podem levar o animal à morte.**

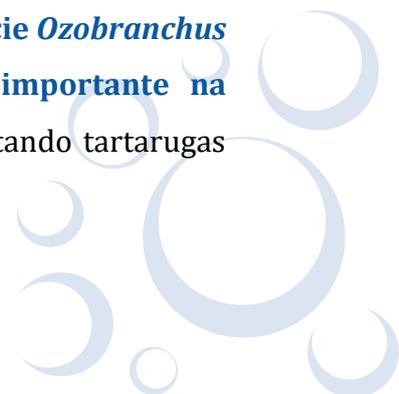
TRANSMISSÃO HUMANA

São conhecidos mais de 100 tipos de herpesvírus que infectam animais invertebrados e vertebrados. **A família Herpesviridae inclui os herpesvírus que contaminam mamíferos, répteis e aves.** Mesmo pertencente à mesma família, os [oito tipos virais](#) de herpes humana não são os mesmos encontrados em tartarugas. O vírus associado à fibropapilomatose pertence à família Alphaherpesvirinae, e é conhecido como Herpesvírus tipo 5 (*Chelonid alphaherpesvirus 5*) **(ChHV-5) e está presente apenas em tartarugas**, não havendo nenhum relato de humanos contaminados. Vale ressaltar que **a interação de seres humanos com animais selvagens não é recomendada.**

TRANSMISSÃO ENTRE TARTARUGAS

Existem várias hipóteses sobre quando as tartarugas são infectadas pelo vírus. Após deixarem a praia em que nascem, as tartarugas passam muitos anos no oceano aberto antes de voltarem para as áreas próximas à costa, onde se alimentam e se desenvolvem. **A fibropapilomatose é detectada principalmente em tartarugas mais imaturas e jovens;** alguns [estudos](#) concluíram que as tartarugas se infectam após chegarem nas zonas mais rasas do oceano (zona nerítica) ainda jovens. Nesse ambiente foram encontradas diferentes variantes desse vírus e mais de um tipo estava presente em mais de uma espécie de tartaruga, ou seja, está ocorrendo transmissão intraespecífica (entre indivíduos da mesma espécie de tartarugas) e interespecíficas (entre espécies diferentes de tartarugas).

Outro estudo afirma que as sanguessugas marinhas da espécie *Ozobranchus margoii*, anelídeo da classe Hirudinea, podem ser um vetor importante na transmissão do herpesvírus. Esse animal é comumente visto parasitando tartarugas marinhas.





Fibropapilomas na região posterior de uma jovem tartaruga verde. Essa tartaruga estava sendo tratada no Whitney Laboratory e Sea Turtle Hospital da Universidade da Flórida. Fonte: Carol Duffy/theconversation (CC BY-ND 4.0).

AUMENTO DA CONTAMINAÇÃO

O vírus (ChHV-5) é encontrado ao redor de todo o mundo e muitas tartarugas são portadoras do herpesvírus mas, na maior parte do tempo, ele se encontra adormecido, muito semelhante ao herpesvírus encontrado em humanos. O primeiro relato da fibropapilomatose aconteceu há 70 anos, ou seja, o que pode estar causando o aumento dos índices dessa doença, já que este vírus está presente nas tartarugas há tanto tempo?

Ambientes com condições estressantes podem desencadear o aumento dessa doença e a temperatura é um desses fatores. Um [estudo](#) realizado em 1977 comprovou que o aumento da temperatura da água faz com que diminua o tempo de apresentação dos tumores e aumente a gravidade das lesões provocadas pela fibropapilomatose.

Outro [estudo](#) relacionou o alto nível de nitrogênio com elevados índices da doença. Quando em equilíbrio, as algas sequestram esse nitrogênio e dão continuidade



ao ciclo biogeoquímico natural, porém, o excesso de nitrogênio nas algas, causado pelo uso de fertilizantes e pela queima de combustíveis fósseis, faz com que as algas transformem esse excesso em arginina (aminoácido). Ao se alimentar dessas algas, **as tartarugas ingerem uma grande quantidade deste composto, que está envolvido na inflamação das células e disfunção imune**. Para piorar, a arginina é um aminoácido extremamente importante para o herpesvírus, **pois estimula a replicação do vírus, o que é essencial para sua sobrevivência dentro do hospedeiro**.

IMPACTOS AMBIENTAIS

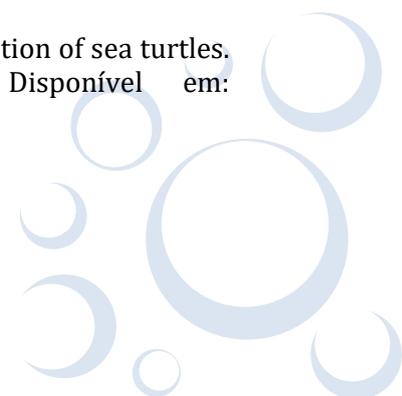
Muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas para identificar a origem da doença, porém, uma afirmativa é certa: os impactos ambientais causados pelos seres humanos é um fator determinante para o aumento de casos. **O estresse causado pela atividade antrópica está ligado à ativação desse vírus** que, em outras circunstâncias, **deveria ficar adormecido**. O **acúmulo de impactos ambientais está diminuindo a biodiversidade** por todos os cantos do mundo e a **incidência de casos é muito maior nas áreas costeiras poluídas e com alta densidade humana**.

Bibliografia

BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. 2007. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) - Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-11032008-153152/publico/ceciliabaptistotte.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020.

COSTA, S. M.; PACHECO-SOARES, C. **RELAÇÃO ENTRE A FIBROPAPILOMATOSE E A POLUIÇÃO AMBIENTAL**. In: ENCONTROS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA UNIVAP, 24., 2011, **Anais**. Vale do Paraíba. 2011. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/RE_0487_0390_01.pdf. Acesso em: 21 nov. 2020.

HAINES, H.; KLEESE, W. C. Effect of water temperature on a herpesvirus infection of sea turtles. **Infection and immunity**. Vol. 15/3. Pág. 756-759. 1977. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/192673/>. Acesso em: 21 nov. 2020.





LIMA, F. H. de et al. Teste Sorológico para Herpesvírus tipo 5 (ChHV-5) em Tartarugas-marinhas - Revisão de Literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, [S. I.], v. 30, jan. 2018. Semanal. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/0SD8ZZntyZOcXqr_2018-7-10-8-22-44.pdf. Acesso em: 21 nov. 2020.

MATUSHIMA, E. R. **Ecologia e Etiologia da fibropapilomatose em populações de *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae): estrutura das populações e papel de bifenilos policlorados e metais potencialmente tóxicos no desenvolvimento da doença**. 2014. Disponível em: <https://canalciencia.ibict.br/ciencia-em-sintese1/ciencias-exatas-e-da-terra/188-fibropapilomatose-ameaca-as-tartarugas-verdes>. Acesso em: 21 nov. 2020.

PERANZONI, E et al. Role of arginine metabolism in immunity and immunopathology. **Immunology**, v. 212, p. 795-812, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0171298507001131?via3Dihub>. Acesso em: 21 nov. 2020.

QUACKENBUSH, S et al. Quantitative Analysis of Herpesvirus Sequences from Normal Tissue and Fibropapillomas of Marine Turtles with Real-Time PCR. **Virology**. [S. I.], p. 11-105, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11839616_Quantitative_Analysis_of_Herpesvirus_Sequences_from_Normal_Tissue_and_Fibropapillomas_of_Marine_Turtles_with_Real-Time_PCR. Acesso em: 21 nov. 2020.

RODENBUSCH, C. R.; MARKS, F. S.; CANAL, C. W.; RECK, J. Sanguessugas *Ozobranchus margini* parasitando uma tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.3, p.301-303, 2012. ISSN 1984-2961. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612012000300023>. Acesso em: 21 nov. 2020.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Orientação por “GPS natural”: o caso dos tubarões-de-pala

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

Publicado on-line em 15 de março de 2023



Tubarão-de-pala *Sphyrna tiburo* juvenil, submerso sob fundo arenoso. Fonte: Matt Howry/Flickr (CC BY 2.0).

Os [tubarões](#) são animais conhecidos por terem uma alta mobilidade entre habitats, podendo abranger milhares de quilômetros, além de algumas espécies exibirem um comportamento de filopatria (tendência de realizar migrações para locais de alimentação ou reprodução). Mas **o que não se conhecia sobre os tubarões era a forma como esses animais se guiavam durante as suas migrações**, o que foi parcialmente explicado [neste](#)



[artigo](#) pelo cientista Bryan Keller e seus colegas. Quer saber mais? Acompanhe nosso texto.

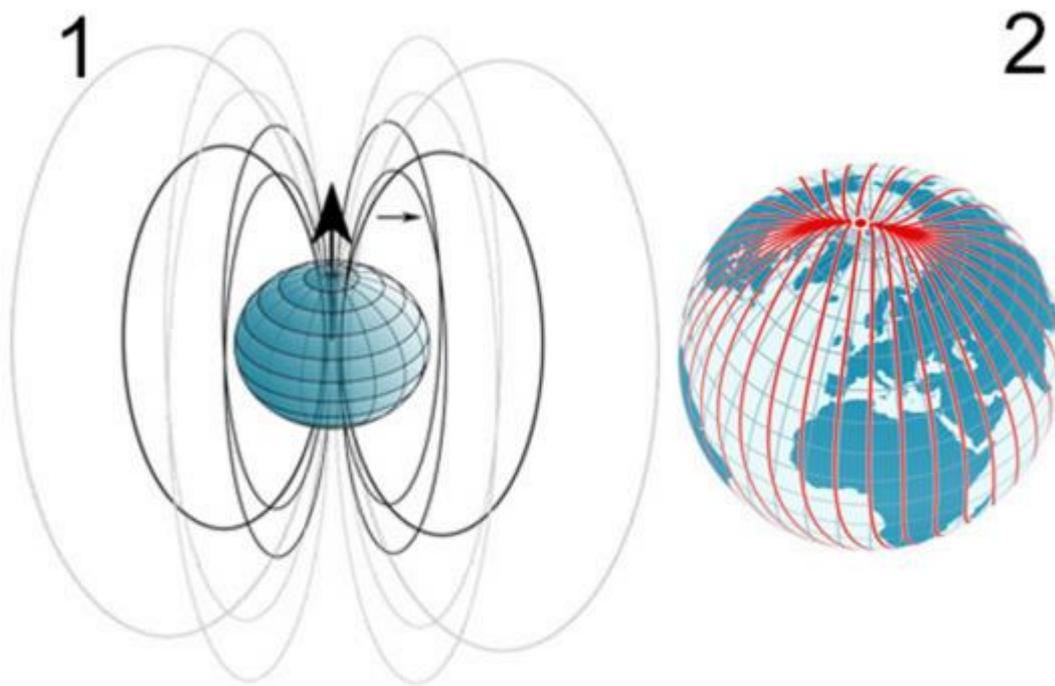
CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA GUIANDO OS ANIMAIS MARINHOS

Uma característica fundamental para a navegação de muitos animais que exibem comportamento de filopatria é o **campo magnético da Terra**. Isso permite que esses animais colem informações espaciais relativas à sua localização e também mantenham uma direção correta para o destino final de suas migrações de longa distância.

Ainda discute-se como a Terra pode possuir um campo magnético. A ideia mais aceita é de que os **movimentos do núcleo interno do planeta** (a 3 mil km de profundidade), **formado por ferro e níquel em estado de fusão, geram correntes elétricas** (fluxo de elétrons de ferro e níquel), **ocasionando a formação do campo magnético terrestre**, que é o espaço de atuação da força exercida pelas cargas elétricas em movimento.

Além disso, o campo magnético possui pólos magnéticos, com uma declinação em relação aos pólos geográficos. Os pólos magnéticos dispõem de **meridianos magnéticos**, linhas imaginárias dispostas verticalmente no planeta, **responsáveis por auxiliar diretamente a navegação por meio das bússolas** (instrumento de navegação que indica a posição norte-sul referente ao campo geomagnético).





Linhas do campo magnético da Terra (1) e linhas dos meridianos magnéticos (2), em vermelho.
Fonte: adaptado de Pixabay e User:Sch/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

Alguns tubarões são sensíveis e capazes de diferenciar componentes do campo magnético terrestre. Um [estudo anterior](#) publicado há 28 anos, feito com tubarões-martelo, revelou associações significativas em suas trajetórias e sua posição em relação ao campo magnético de seus habitats. No entanto, antes do artigo de Keller, ainda era desconhecido se os tubarões utilizavam o campo geomagnético como um mapa para se orientarem no ambiente.

COMO FOI FEITA A PESQUISA?

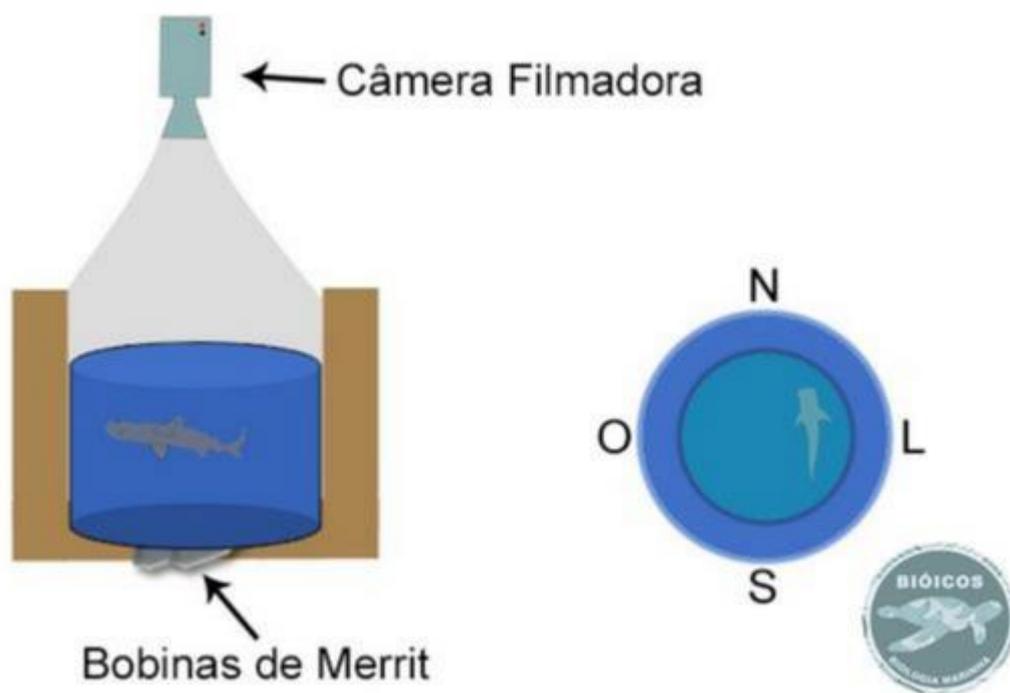
Foram pescados 20 tubarões-de-pala *Sphyrna tiburo juvenis*, na costa da Flórida, nos EUA, no Golfo do México. Esses tubarões foram transportados para a Universidade Estadual da Flórida **para aplicar a técnica de “deslocamento**

magnético”: expô-los a condições magnéticas de ambientes a centenas de quilômetros do seu local de pesca.

Cada tubarão foi testado em três tanques:

1. o campo magnético do local de pesca dos tubarões
2. um campo magnético a 600 km ao sul do local de pesca
3. um campo que existe 600 km ao norte do local de pesca

A manipulação do campo magnético foi realizada por bobinas de Merrit (equipamentos específicos para o procedimento), organizadas em quadros de madeira dispostos abaixo dos tanques dos tubarões e, acima de cada tanque, havia uma câmera filmando o comportamento de cada animal.



À esquerda, o tanque onde ficavam os tubarões, com as bobinas de Merrit abaixo dos tanques, para alterar o campo magnético. À direita, o tanque visto de cima, com orientações geográficas ao redor. Fonte: © 2021 João A. C. Veloso.

Os tubarões-de-pala, ao perceberem o campo magnético sul ou norte como um ambiente diferente do local de onde foram pescados, responderam com uma orientação



de volta aos seus locais de origem. Diante disso, ficou claro que **os mapas magnéticos dos tubarões-de-pala são utilizados, principalmente, para inferir em termos de distância, o quão distante eles estão do seu local de forrageamento (busca por alimentos).**

QUAIS OS RESULTADOS OBSERVADOS?

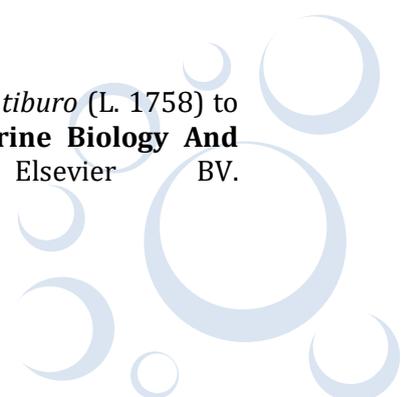
Dessa forma, os pesquisadores conseguiram observar que **os tubarões se orientavam preferencialmente para o norte quando foram expostos ao campo magnético ao sul do local de pesca.** Já a 600 km ao norte do local de pesca, os tubarões se orientaram para o sul e, quando foram expostos ao campo magnético de onde foram pescados, não tiveram nenhuma preferência por orientação. **Os resultados desses experimentos em laboratório sugerem que os tubarões podem diferenciar localizações geográficas utilizando o campo magnético terrestre, possivelmente criando mapas magnéticos.**

O artigo conseguiu fornecer evidências de que os tubarões possuem um mapa magnético para se orientarem no espaço. Até o momento, a maioria dos estudos sobre navegação com base magnética em animais aquáticos tem se baseado em organismos totalmente de água doce ou que frequentam o ambiente dulcícola durante seus ciclos de vida.

Portanto, o artigo abordou uma grande dúvida na biogeografia: **como as rotas migratórias são mantidas em ambientes marinhos, onde poucas barreiras físicas limitam os movimentos das espécies?** A capacidade exibida pelos tubarões-de-pala de conseguir utilizar o campo magnético terrestre para se guiarem nos oceanos é uma resposta possível.

Bibliografia

DRIGGERS, W. B. et al. Site fidelity of migratory bonnethead sharks *Sphyrna tiburo* (L. 1758) to specific estuaries in South Carolina, USA. **Journal Of Experimental Marine Biology And Ecology**, [S.I.], v. 459, p. 61-69, 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2014.05.006>. Acesso em: 16 jun. 2021.





MEYER, C. G; HOLLAND, K. N. & PAPASTAMATIOU, Y. P. Sharks can detect changes in the geomagnetic field. **Journal Of The Royal Society Interface**, [S.I.], v. 2, n. 2, p. 129-130, 2004. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2004.0021>. Acesso em: 16 jun. 2021.

PAULIN, M. G. Electroreception and the compass sense of sharks. **Journal Of Theoretical Biology**, [S.I.], v. 174, n. 3, p. 325-339, 1995. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1006/jtbi.1995.0102>. Acesso em: 16 jun. 2021.

WILTSCHKO, R. & WILTSCHKO, W. Magnetoreception. **Bioessays**, [S.I.], v. 28, n. 2, p. 157-168, 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/bies.20363>. Acesso em: 16 jun. 2021.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



O “silêncio” do oceano

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

Publicado on-line em 01 de março de 2023



Fotografia de duas baleias jubartes. Fonte: Sylke Rohrlach/WikimediaCommons (CC BY-SA 2.0).



Fotografia de duas baleias jubartes em Paraty - Rio de Janeiro. Fonte: Reprodução Redes Sociais/ G1.



Já imaginou viver em um local com muitos ruídos? Nós sabemos que uma obra na casa ou na rua gera um estresse sonoro. Como seria se esse barulho fosse tão alto que aos poucos você não conseguisse mais estabelecer uma comunicação verbal com aqueles que estão em um mesmo local que você? Assim como nós utilizamos a voz como uma forma de comunicação, os cetáceos também a utilizam, considerando que o som se propaga quatro vezes mais rápido na água.

IMPORTÂNCIA DA VOCALIZAÇÃO

A [comunicação pela vocalização](#) é muito importante para os cetáceos. Além disso, **o som é a forma pela qual as baleias conseguem conhecer o seu ambiente**. Estes grandes mamíferos marinhos são **capazes de criar composições sonoras que são reconhecidas apenas por membros da sua espécie**, em algumas espécies mães e filhotes criam um diálogo próprio. Um exemplo concreto da importância dessa comunicação vêm dos [machos de baleia-jubarte](#), *Megaptera novaeangliae*, que realizam repertórios de canções no período de acasalamento. No entanto, essas melodias estão em constante evolução, podendo se tornar um repertório totalmente novo após alguns anos. As baleias-minke possuem um canto de **baixo alcance e estão encontrando dificuldades para manter o contato com seus parceiros e outros indivíduos de sua espécie**.



SILÊNCIO NO OCEANO



Fotografia de uma baleia-minke *Balaenoptera acutorostrata*. Fonte: Wade Lehmann/Flickr (CC BY-ND 2.0).

Pesquisas recentes mostraram que as [baleias-minke estão ficando cada vez mais silenciosas](#). Mas o que faz isso acontecer e por que deveríamos nos preocupar?

Após a **diminuição de outras populações de baleias pela caça**, as minke passaram a **sofrer maior pressão e a perda de habitat** e, eventualmente, sua população também diminuiu.





Fotografia de uma baleia- minke saltando. É possível avistar essas baleias em águas mais profundas e próximas aos polos. Fonte: Rui Prieto/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

O som produzido por uma baleia-minke é levemente metálico, porém seu **som tem sido abafado devido ao aumento dos barulhos no oceano**. Quando submetidas às situações de ruídos, as baleias, como as jubartes, tendem a aumentar o volume para ultrapassar essas barreiras ruidosas, sendo uma mudança normal para animais que se comunicam através do som. Contudo, ao analisar os dados obtidos sobre duas subespécies de baleias-minke - baleia-minke-comum *Balaenoptera acutorostrata* e baleia-minke-antártica *Balaenoptera bonaerensis*, percebeu-se que o aumento de sua vocalização só acontece de forma periférica: **em ambientes de baixo ruído, é possível ouvir o chamado a 114 quilômetros, mas conforme o ruído aumenta, o chamado passa a atingir apenas 19 quilômetros.**

A dificuldade de comunicação entre esses animais pode ter severas consequências, ainda sendo necessário especificar e analisar mais profundamente. Porém, como as baleias dependem do som para sua sobrevivência, a falta de comunicação pode impedir o encontro com um parceiro ou com seus grupos, além de um baixo reconhecimento do



ambiente que estão explorando. Sendo assim, lentamente a espécie ficará cada vez mais silenciosa até se tornar incomunicável com outros indivíduos, o que impedirá sua socialização e reprodução.

Apesar da baleia-minke-comum estar classificada como [menor preocupação](#) e a baleia-minke-antártica estar [quase ameaçada](#) na Lista Vermelha da IUCN, é necessário que sejam desenvolvidos mais estudos sobre essa espécie e sua ecologia, para que possa ser compreendida a forma de comunicação entre os indivíduos. Com estudos sobre a espécie, é possível analisar os principais impactos no ambiente marinho e sua relação com o comportamento dos animais, a fim de encontrar medidas para reduzir os danos e ruídos, principalmente em áreas utilizadas pela espécie, como as regiões de alimentação.

Sugestões de leituras e vídeos para compreender mais sobre as baleias-minke e os cetáceos:

[As baleias na Grande Barreira de Corais.](#)

ICMBio: [Guia de Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil.](#)

IPeC: [Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil.](#)

Bibliografia

KORNEI, K. Minke whales are struggling to communicate over the din of ocean noise. **Science|AAAS**. 2020. Disponível: <https://www.sciencemag.org/news/2020/02/minke-whales-are-struggling-communicate-over-din-ocean-noise>. Acesso em: 11 abr 2021.

NOAA Fisheries. Minke whale | noaa fisheries. **NOAA**. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/minke-whale>, 2021. Acesso em: 11 abr 2021.

SANTOS, M. C. de O.; LAÍLSON-BRITO, J.; FLACH, L.; OSHIMA, J. E. F.; FIGUEIREDO, G. C.; CARVALHO, R. R.; VENTURA, E. S.; MOLINA, J. M. B. & AZEVEDO, A. F. Cetacean movements in coastal waters of the southwestern Atlantic ocean. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 2, 2019. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0670>. Acesso em 11 abr 2020.



[@projeto bioicos](#)

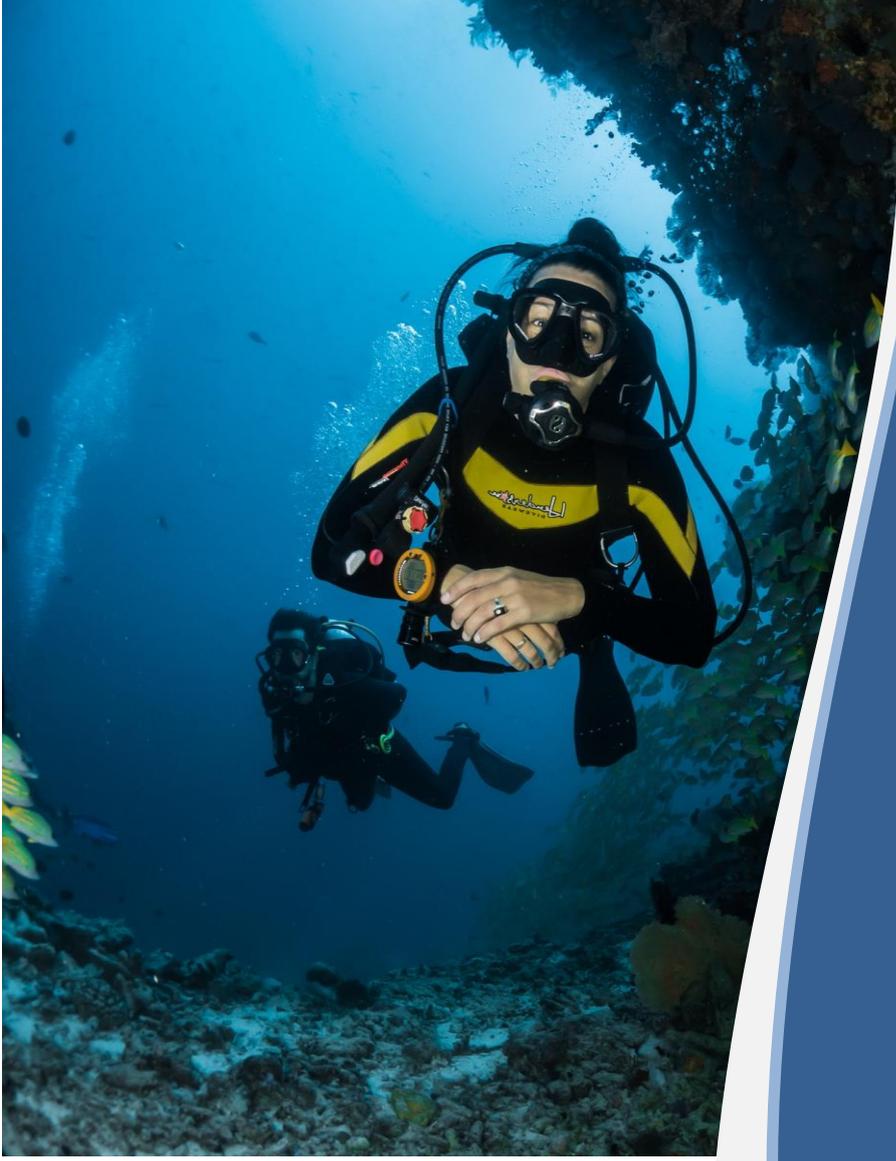


[Biologia Marinha Bióicos](#)

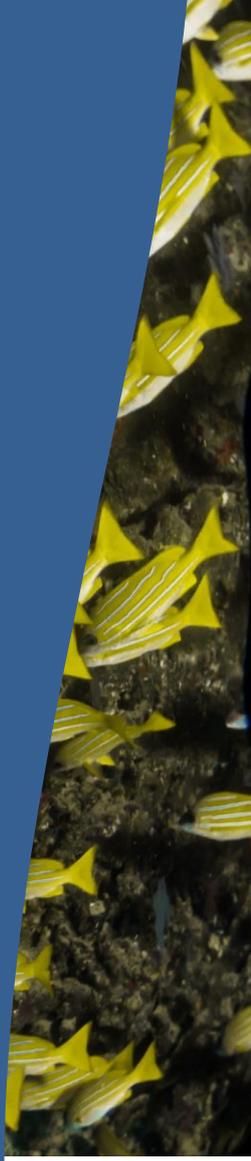


[@ProjetoBioicos](#)





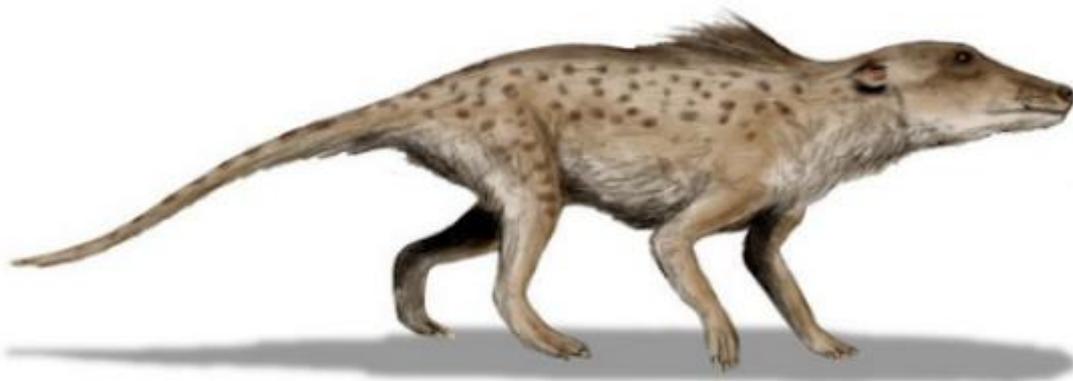
Evolução



Atavismo: um caminho alternativo da evolução

Por Raphaela Alt Müller, Fernanda Cabral Jeronimo, Thais R. Semprebom, Aline Pereira Costa e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de maio de 2022



Pakicetus é um gênero de cetáceo que viveu há 55 a 40 milhões de anos. Esse animal possuía orelha interna semelhantes a de cetáceos. Fonte: Nobu Tamura/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

Atavismo é o reaparecimento de estrutura ou comportamento que esteve presente em ancestrais de uma linhagem, **que deixou de existir, mas reaparecem na linhagem atual**. Ou seja, são **traços** que foram **perdidos durante a evolução** de uma espécie e que, **ocasionalmente voltam a aparecer**, aparentemente sem explicações.

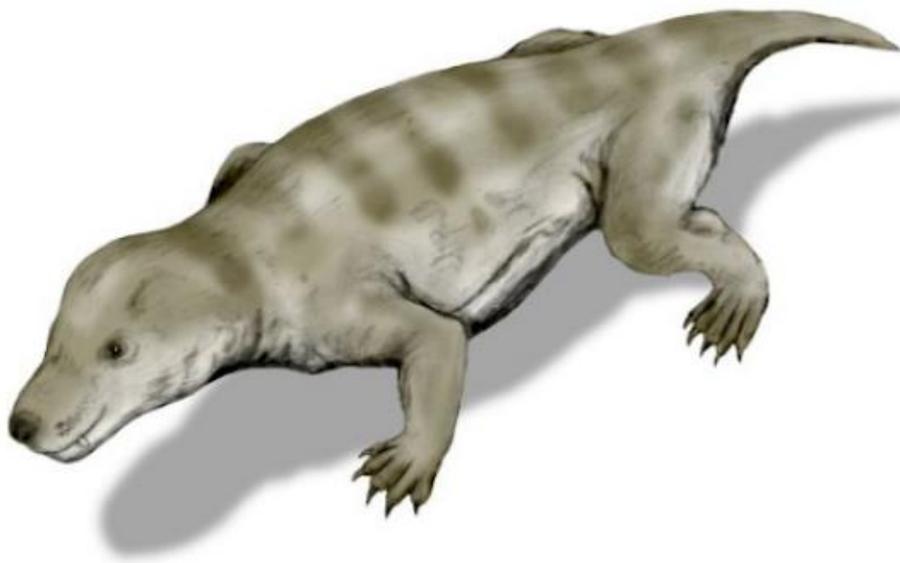
A palavra atavismo vem do latim *atavus*, que significa um **ancestral antepassado**. Eles são conhecidos **como “atrasos evolutivos”**, reaparecimento de características que podem parecer novas, mas na verdade são manifestações de características ancestrais.

Em **humanos**, os atavismos mais conhecidos são **mamilos extras e caudas**; no ambiente marinho, **membros posteriores em baleias e golfinhos**, e até dentes em baleias Mysticetus já foram documentados.

POR QUE ACONTECEM OS ATAVISMOS?

Todos os seres vivos são compostos por genes que carregam informações de todas as nossas características. Essas características são hereditárias, ou seja, são passadas entre as gerações durante anos e, ao longo do tempo, com a mescla e variação desses genes devido à reprodução (entre outros fatores genéticos), temos características únicas e particulares e, ao mesmo tempo, carregadas de informações passadas.

Nós carregamos genes de milhares de anos. Por exemplo, nosso primeiro ancestral, o que deu **origem à Classe Mammalia** (200 milhões de anos atrás), tinha **pelos e glândulas mamárias primitivas**; o ser humano (*Homo sapiens sapiens*), considerada a espécie **de primata mais recente**, continua com esses **mesmos traços do primeiro mamífero**.



O carnívoro *Thrinaxodon* sp. viveu mais ou menos há 246 milhões de anos. Era um réptil muito semelhante a um mamífero. O fóssil encontrado desta espécie dá indícios de que esse animal possuía pelos, era endotérmico e colocava ovos, ou seja, uma possível transição de réptil para mamíferos. Fonte: Nobu Tamura/Wikimedia Commons (CC BY 2.5).



Durante a evolução, fomos “perdendo” e modificando certos caracteres, essas modificações permitiram chegar onde chegamos, com nossas feições e habilidade. Porém, podem acontecer **mutações ou recombinações de genes que acabam fazendo com que algumas características perdidas continuem a se desenvolver** além do estágio inicial do desenvolvimento do feto, resultando em **estruturas ancestrais, chamadas de atavismos**, como por exemplo, **um humano com cauda**.

COMO SABER SE TAL CARACTERÍSTICA É OU NÃO UM ATAVISMO?

O professor pesquisador Brian K. Hall estabeleceu, em um [estudo](#) de 1984, quatro critérios básicos para se reconhecer um atavismo:

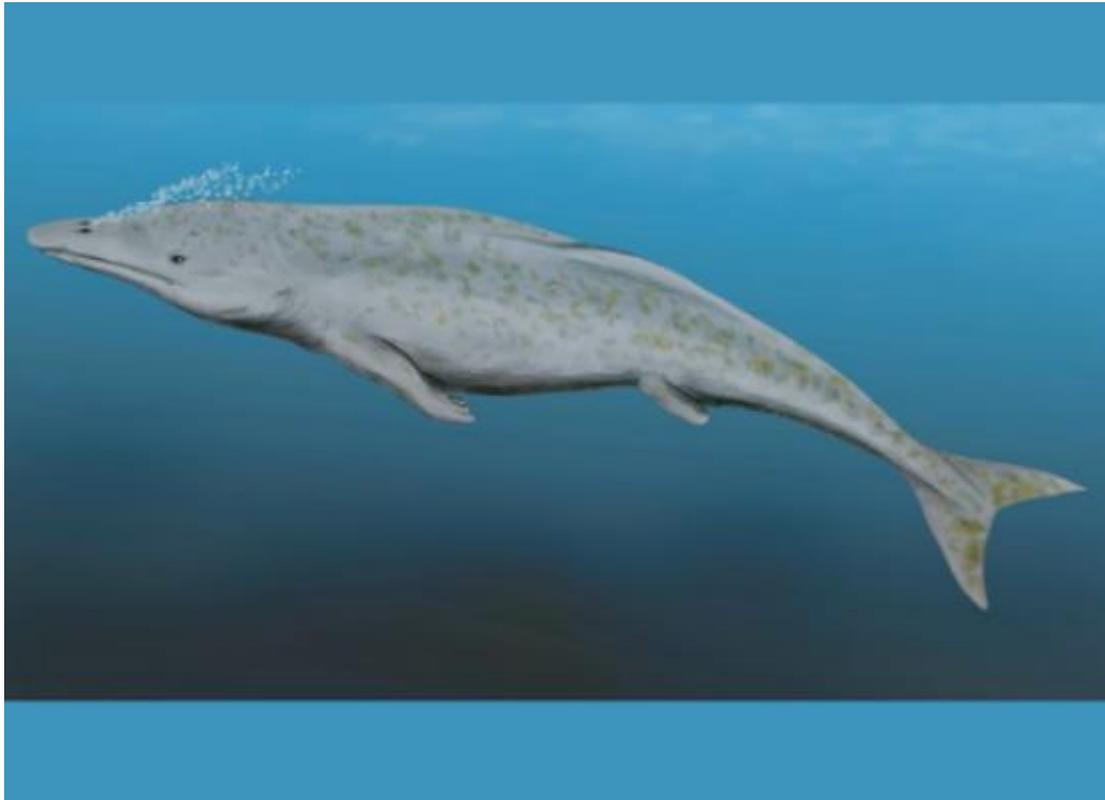
- a estrutura deve persistir na vida adulta;
- a estrutura deve estar ausente nos pais ou em ancestrais recentes;
- somente um ou poucos indivíduos dentro de uma população possuem essa estrutura;
- deve ter semelhança ou identidade com a mesma característica dos membros da linhagem ancestral.

Outro fator importante a ser comentado é que os atavismos são **divididos em três categorias**, segundo um [estudo de Stiasny](#):

- **Atavismos espontâneos:** ocorrem raramente em indivíduos de uma população (o que está sendo tratado neste artigo).
- **Atavismos experimentais:** a quantidade de genes ancestrais é ativada o máximo possível por cientistas para [ressurgir traços genéticos](#) dos ancestrais nos animais mais modernos. Veja essa reportagem da [Revista Galileu](#) sobre o paleontólogo Jack Horner. Ele quer transformar galinhas novamente em dinossauros!
- **Atavismos táticos:** quando ocorre uma reversão evolutiva de uma característica que atinge todos os indivíduos dentro de um táxon e permanece desde então. Um exemplo é o [reaparecimento de asas no inseto bicho-pau](#).

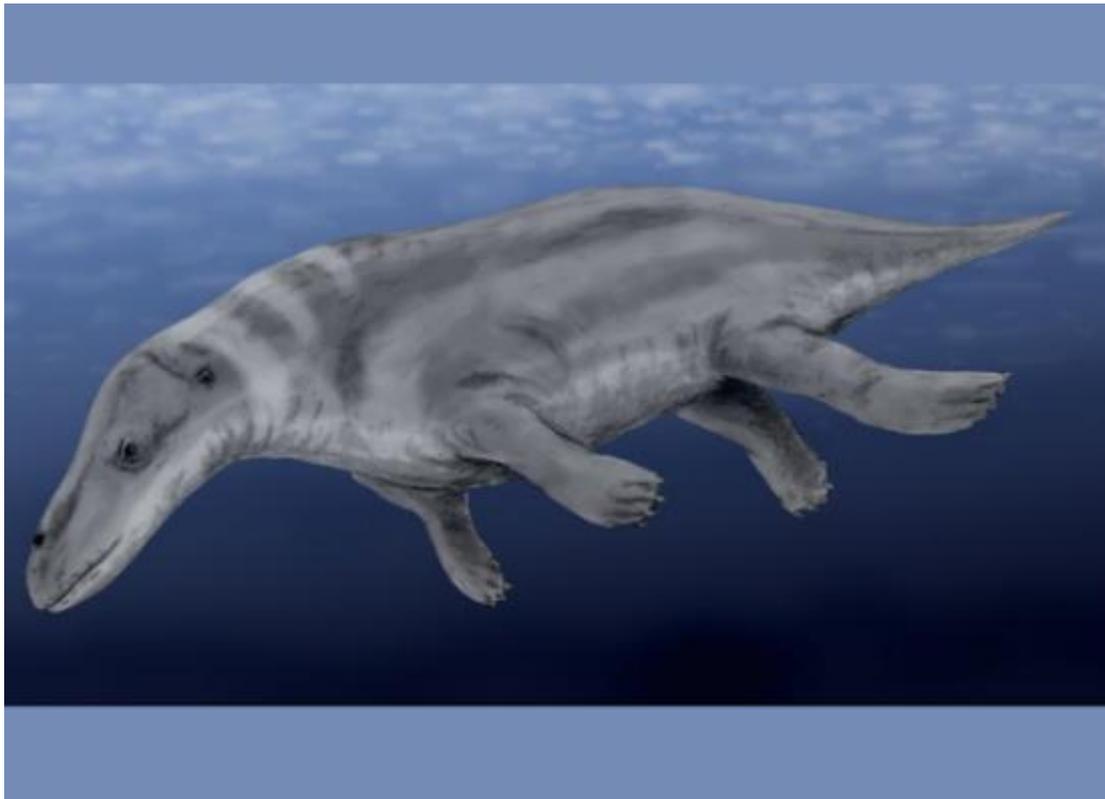


OK, MAS E AS BALEIAS E GOLFINHOS?



O *Protocetus* é um gênero de baleias ancestrais que viveu há cerca de 56 milhões de anos. Fonte: Nobu Tamura/Wikimedia Commons (CC BY 3.0).

De acordo com a [linha evolutiva dos cetáceos](#), eles são **descendentes de mamíferos terrestres**, ou seja, animais que possuíam **membros posteriores para se locomover**. Durante a evolução desse ancestral da terra para o mar, essa ordem foi **perdendo os membros posteriores**, seu corpo se alongou, dando origem a nadadeiras ([esse vídeo nos mostra de forma bem resumida estas modificações](#)). Acontece, em não tão raras vezes, das **baleias desenvolverem membros posteriores (atavismo)**, como fêmur, tíbias e fíbulas, porém, já foi registrado baleias com membros posteriores completos.



O *Rodhocetus* foi um gênero da ordem Cetacea que viveu nos mares há cerca de mais ou menos 56 milhões de anos (Período Eoceno). Ele é um parente distante dos golfinhos atuais. Fonte: Nobu Tamura/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

POR QUE ESTUDAR OS ATAVISMOS?

Além do fato de ser muito interessante saber se uma galinha pode se transformar em dinossauro novamente, os atavismos nos dizem que as **informações genéticas ancestrais podem ser guardadas, mas não expressas em características por muito tempo**, porém, muitas variações de genes ancestrais podem ser **ativadas novamente**.

Embora ainda **não esteja bem definido o que desencadeia e controla essas ativações**, os atavismos são de **grande interesse para geneticistas e biólogos evolucionistas**, pois indica um **caminho evolutivo alternativo**, que pode **ser ou não seguido**.



Bibliografia

DREHMER, C. J. Uma revisão dos atavismos em vertebrados. **Neotropical Biology and Conservation**. São Leopoldo. v. 1. p. 72-83, 2006. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/cdrehmer/files/2017/07/Atavismos.pdf?fbclid=IwAR2zU-icOUjAMaXOICoD75VrwQAS0ksmKI9iHr25SKZFqRAXFWGuMod1BrM>. Acesso em: 05 out. 2020.

HALL, B. Developmental mechanisms underlying the formation of atavisms. **Biological Reviews Cambridge Philosophical Society**, v. 59, n. 1. p. 89-124, 1984. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-185X.1984.tb00402.x>. Acesso em: 05 out. 2020.

HALL, B. Atavisms and atavistic mutations. **Nature Genetics**, v. 10, p. 126-127, 1995. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ng0695-126>. Acesso em: 7 out. 2020.

TOMIC, N. & MEYER-ROCHOW, B. V. Atavisms: medical, genetic, and evolutionary implications. **Perspectives In Biology and Medicine**. North Charles Street Baltimore, p. 332-353, 2011. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/448434>. Acesso em: 05 out. 2020.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)





Curiosidades

Atenção no consumo de frutos-do-mar: a doença-de-Haff

Por João Antonio C. Veloso, Raphaela A. Duarte Silveira, Filipe G.R.C. Neves e Douglas F. Peiró

Publicado on-line em 15 de maio de 2023



Foto de peixes à venda em um mercado. Fonte: Tomascastelazo/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Doença de Haff ou doença da urina preta. Casos recentes de ocorrência da doença, associada à ingestão de frutos do mar, em municípios costeiros de alguns estados brasileiros têm alarmado as autoridades. A doença tem por característica principal deixar a urina com cor escura e é capaz de causar óbito em até 24h.

QUAL A ORIGEM DA DOENÇA?

A doença da urina preta, também chamada de doença-de-Haff, foi diagnosticada pela primeira vez em 1924 próximo ao Mar Báltico em pessoas que moravam ao norte da Laguna Haff. Essas pessoas foram diagnosticadas após consumirem os peixes Burbot, *Lota lota* e enguias de água doce, *Anguilla anguilla*. **Os principais sintomas dessa doença são a cor escura da urina e a dor muscular**, que afeta os músculos dos ombros, do pescoço e das costas.

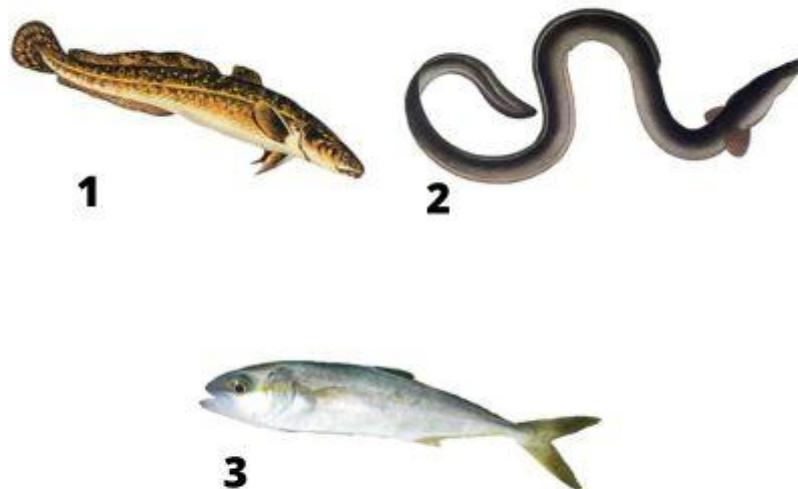


Vista de satélite da Laguna Haff situada no Mar Báltico. Fonte: NASA (Domínio Público).

Após o primeiro caso diagnosticado, a síndrome se tornou recorrente na região do Mar Báltico apresentando mais de mil casos registrados. Do mesmo modo, a doença se espalhou para outras regiões do planeta. O Japão, por exemplo, registrou 13 casos esporádicos no período entre 1990 e 2008 com o consumo de peixes recifais. A China, por sua vez, apresentou uma grande quantidade de casos: foram 641 ocorrências entre os

anos de 2000 e 2016 e que estavam relacionados ao consumo de lagostins. A doença também alcançou outros continentes como as Américas. Os Estados Unidos, por exemplo, registraram o primeiro caso em 1984 no estado do Texas, quando pessoas ao consumirem o peixe de água doce chamado de búfalo-boca-grande, *Ictiobus cyprinellus*, apresentaram os sintomas da doença.

No Brasil, segundo o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde, já existem registros em 9 estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Amazonas, Pará, Pernambuco, São Paulo e Amapá). Em Salvador (BA), em Recife (PE) e no Ceará pessoas foram acometidas pela doença após consumo do peixe-olho-de-boi *Seriola lalandi*. Na região Norte ocorreu um surto da síndrome, na qual todos os estados apresentaram a doença após o consumo de peixes de água doce. No Pará ocorreu a suspeita de 22 casos, enquanto no Amazonas 44 casos foram confirmados. O Amapá apresentou a **confirmação de 4 casos da doença-de-Haff, primeira vez na história do estado que foi registrada a doença.**



(1) Peixe Burbot, *Lota lota*, (2) enguia de água doce, *Anguilla anguilla* e (3) peixe olho-de-boi, *Seriola lalandi*. Fonte: (1) adaptado de NOAA (CC BY-SA 2.0), (2) Kruger/Wikimedia Commons (Domínio Público) e (3) IFREMER (CC BY 4.0).



QUAL A CAUSA DA DOENÇA?

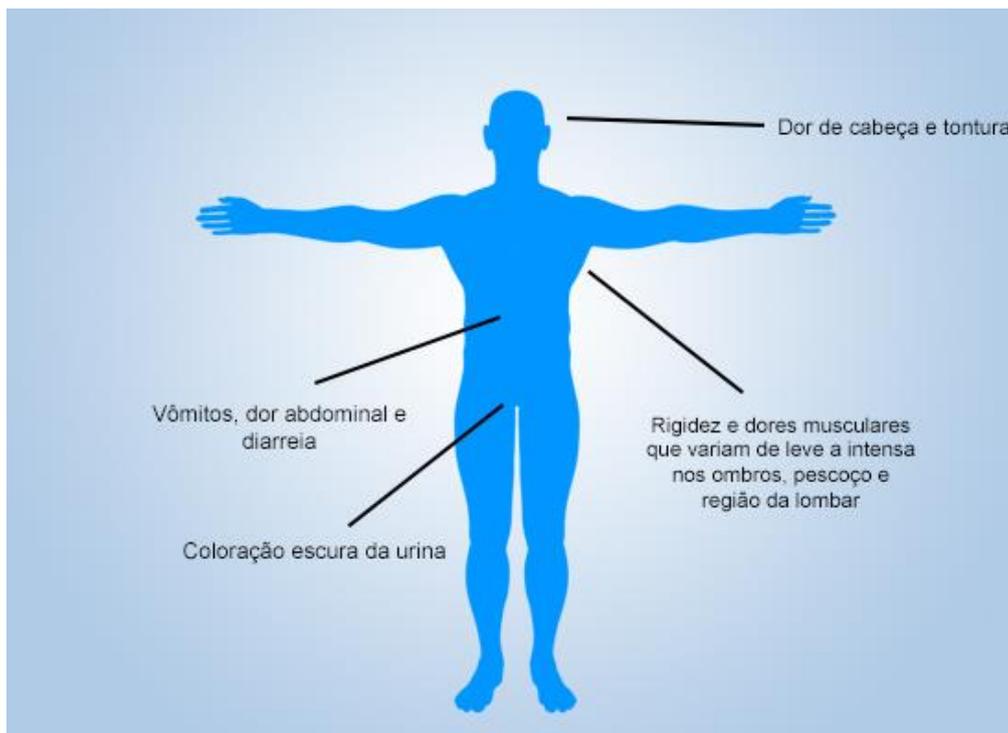
Os estudos apontam que **os sintomas da doença-de-Haff, como a cor escura da urina e as dores musculares, são devidos à presença de uma toxina ainda desconhecida pela ciência, a qual causa a destruição das fibras musculares, um quadro** chamado de **rabdomiólise** e conseqüente insuficiência renal.

A principal característica da doença-de-Haff consiste no quadro de Rabdomiólise, onde as células musculares são destruídas e seus conteúdos celulares lançados no sangue. Isso ocasiona a sobrecarga dos rins para filtrar as células mortas que saem diretamente pela urina, deixando-a em uma coloração escura. O fato da ausência de febre e rápido início dos sintomas após o consumo do pescado, indica a possibilidade **da toxina desconhecida apresentar um caráter de estabilidade às mudanças de temperatura, ou seja, não é destruída com o cozimento do alimento.**

Há relatos da ocorrência da enfermidade de Haff em humanos após a ingestão de peixes de água doce, salgada e salobra e de crustáceos, sendo a principal evidência, no estudo de vigilância em saúde, de que a doença seja causada por palitoxinas (toxinas que contraem vasos sanguíneos), produzidas por corais e dinoflagelados que causam paralisia cerebral e necrose dos músculos.

Entretanto, há a necessidade latente de mais estudos clínicos sobre a enfermidade, mas também há hipóteses de que a doença pode ocorrer devido à deficiência de vitamina B1. No entanto, a relação entre a doença-de-Haff e a vitamina B1 ainda não foi estudada o suficiente.





Principais sintomas da doença da urina preta. Fonte: © 2021 João A. C. Veloso.

É recomendável que os consumidores tenham precaução quando adquirirem peixes e crustáceos. **Atenção para consumir os animais mais frescos para evitar possíveis contaminações pelo armazenamento ou transporte dos alimentos.** Caso tenha alguma suspeita, procure imediatamente o hospital mais próximo e informe a secretaria de saúde de seu município.

Quanto aos produtores, é indispensável o cuidado criterioso em todos os passos da cadeia produtiva do pescado. Devendo, assim, dispor de técnicas de gestão de qualidade de seus produtos alinhados às necessidades de cada etapa, desde o momento inicial da captura do pescado, da conservação do produto, do processamento e do transporte do alimento até a disposição para o consumidor.

Bibliografia

ARAÚJO, R. R. et al., Doença de Haff: revisão. **Pubvet**, [S.L.], v. 16, n. 9, p. 1-6, 2022. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v16n09a1219.1-6>.

BANDEIRA et al., Clinical and laboratory evidence of Haff disease – case series from an outbreak in Salvador, Brazil, December 2016 to April 2017. **Eurosurveillance**, [S.L.], v. 22, n. 24, p. 1-5,



2017. European Centre for Disease Control and Prevention (ECDC). <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.es.2017.22.24.30552>.

BUCHHOLZ, U. Haff Disease: from the baltic sea to the u.s. shore. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 192-195, 2000. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid0602.000215>.

DIAZ, J. H. Global incidence of rhabdomyolysis after cooked seafood consumption (Haff disease). **Clinical Toxicology**, [S.L.], v. 53, n. 5, p. 421-426, 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/15563650.2015.1016165>.

PACHECO, N. **Doença da 'urina preta': Amapá confirma 4 casos de síndrome relacionada ao consumo de peixes.** Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2021/10/08/doenca-da-urina-preta-amapa-confirma-4-casos-de-sindrome-relacionada-ao-consumo-de-peixes.ghtml>. Acesso em: 11 out. 2021.

PEI et al., The Emergence, Epidemiology, and Etiology of Haff Disease. **Biomedical And Environmental Sciences**, Pequim, v. 10, n. 32, p. 769-778, 2019.



[@projeto bioicos](#)



[Biologia Marinha Bióicos](#)



[@ProjetoBioicos](#)



Oceano ou oceanos: qual a diferença?

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

Publicado on-line em 15 de junho de 2023



O oceano é muito importante para a vida na Terra e nós dependemos diretamente dele para a nossa sobrevivência. Fonte: Dimitris Vetsikas/Pixabay.

Falar em **oceano ou oceanos** é muito **mais que uma questão gramatical**. Na realidade em que vivemos, com muitos [impactos antrópicos](#) no ambiente marinho e ameaças à sustentabilidade do planeta cada vez mais frequentes, **estabelecer conceitos uniformes é fundamental para uma gestão mobilizadora**. E é isso que foi convenicionado pela **Década do Oceano: um oceano único para que todos protejam**.





CARACTERÍSTICAS DO OCEANO

O oceano abrange cerca de **71% da superfície da Terra** e abriga uma imensa biodiversidade. Ele é **todo interligado**, sendo possível percorrer todo o oceano sem atravessar áreas terrestres. Ocupa uma área de cerca de **362 milhões de km²** e volume de aproximadamente **1,34 bilhões de km³**, o que corresponde a cerca de **97% de toda a água no planeta**. Sua profundidade média é superior a 3 mil metros.

O oceano é constituído por água salgada, devido à presença de íons, como cloreto, sódio, magnésio, cálcio, potássio, entre outros. Esses íons são responsáveis pela salinidade da água do mar, que em média é 35 g kg⁻¹.

O pH (potencial hidrogeniônico) médio do oceano é próximo de 8,1. Entretanto, esse pH está se tornando mais ácido devido ao aquecimento global. Com o aumento das emissões de carbono atmosférico, o oceano tem absorvido mais CO₂ e, conseqüentemente, o seu pH está diminuindo, causando diversos impactos, como a acidificação do oceano, por exemplo.

IMPORTÂNCIA DO OCEANO

O oceano é muito importante para a vida no planeta Terra e ele proporciona **muitos benefícios** aos seres humanos e aos organismos que nele habitam. Veja abaixo alguns benefícios proporcionados pelo oceano:





A importância do oceano. Fonte: © 2023 Raphaela Duarte/Instituto Bióicos.

SE O OCEANO É GLOBAL, POR QUE ELE TEM NOMES DIFERENTES?

Apesar de **o oceano ser único e sem fronteiras, há bacias oceânicas ou regiões oceânicas com características geomorfológicas diferentes**. São elas: bacia do Pacífico, do Atlântico, do Índico, do Ártico e a bacia do Antártico. **Essas bacias ou regiões são comumente referidas como oceanos: Pacífico, Atlântico, Índico, Ártico e Antártico**.

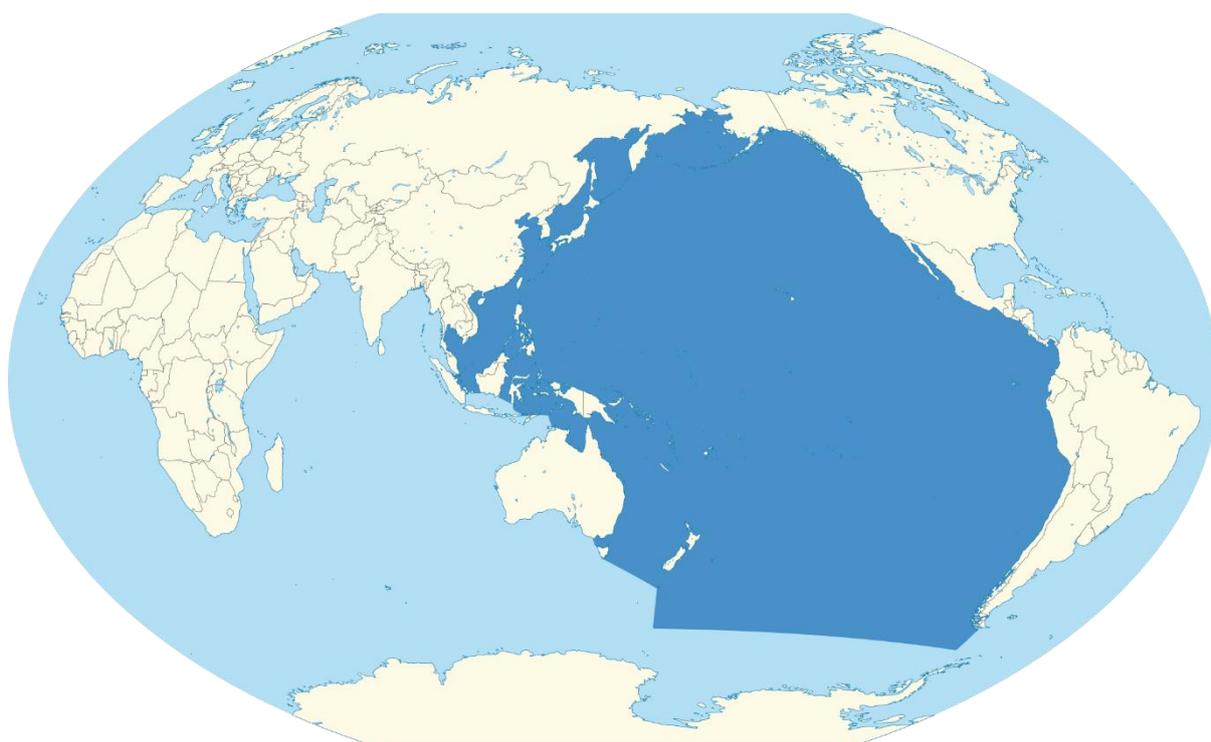
Faz sentido falarmos em oceanos quando o objetivo é analisar as características específicas de uma bacia ou região oceânica. Entretanto, quando **abordamos questões que envolvem todo o planeta**, a sua sustentabilidade e proteção, faz sentido apenas **falar de um único oceano global** e interconectado.

Para ficar mais fácil de entender isso, pense por exemplo na poluição por plásticos no oceano. Aqui faz sentido falarmos em **oceano e não oceanos, pois não há fronteiras nele e o problema do plástico afeta todo o planeta**. Outros exemplos são o aumento no nível do mar, a erosão das zonas costeiras e a acidificação do oceano. Independente de onde o gelo derrete, de onde ocorre a erosão ou de onde as emissões de CO₂ se originam,

os problemas causados não se restringem aos locais de origem, mas afetam o planeta como um todo.

CONHECENDO AS BACIAS OCEÂNICAS

Bacia do Pacífico



Bacia do Oceano Pacífico. Fonte: Aplaiice/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

O oceano Pacífico é o **maior, mais profundo e o mais velho dos oceanos**, uma vez que existe desde a Pangeia. Para se ter uma ideia da sua imensidão, se juntarmos todos os continentes em uma grande massa, o Pacífico ainda seria maior. O nome Pacífico foi dado por Fernão de Magalhães quando navegava por um mar calmo e tranquilo durante uma de suas jornadas em 1520. Apesar desse nome, ele não é tão pacífico assim, já que com frequência é atingido por tufões e furacões. Locais como as Ilhas Galápagos, a Grande Barreira de Corais e o local mais profundo da Terra, as Fossas Marianas, e o Anel

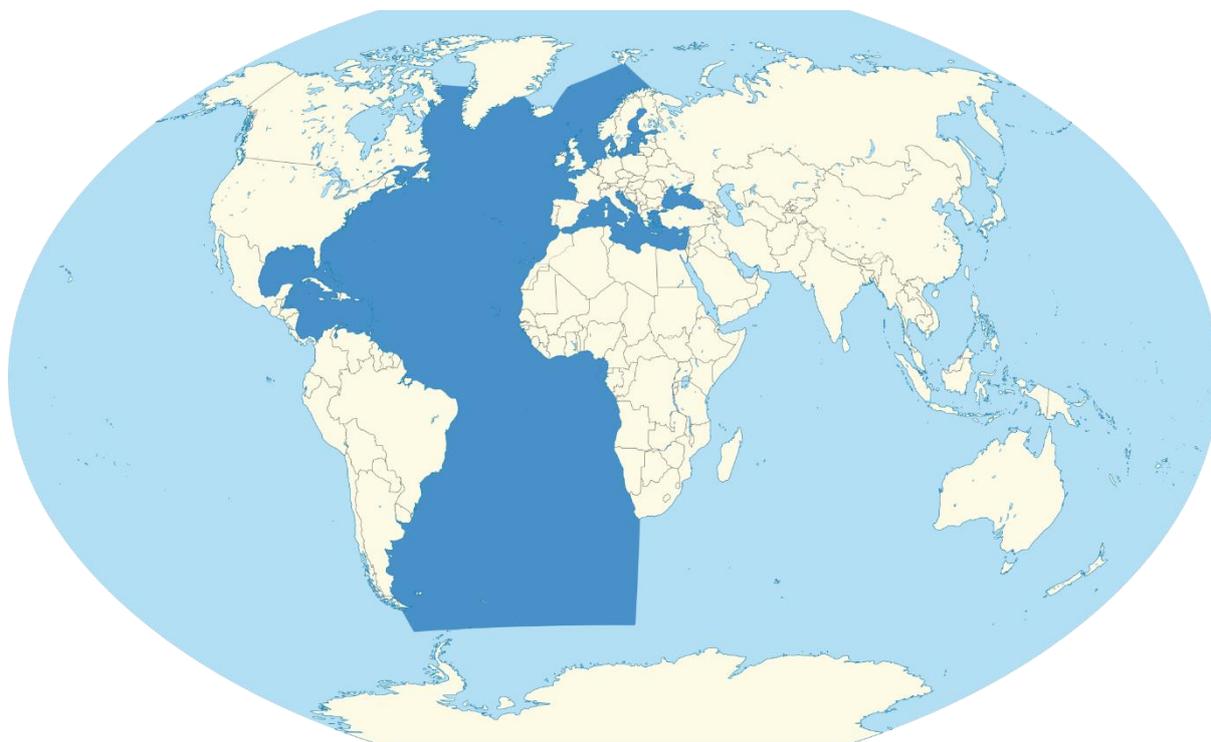
de Fogo do Pacífico (formado por cerca de 450 vulcões) são encontrados no Oceano Pacífico.

Área: 165.260.000 km² (aproximadamente 46% da superfície da água e 28% da superfície do planeta)

Volume: 660.000.000 km³

Profundidade: local mais profundo chega a 10.911 metros, que é a Fossa das Marianas

Bacia do Atlântico



Bacia do Oceano Atlântico. Fonte: Aplaice/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

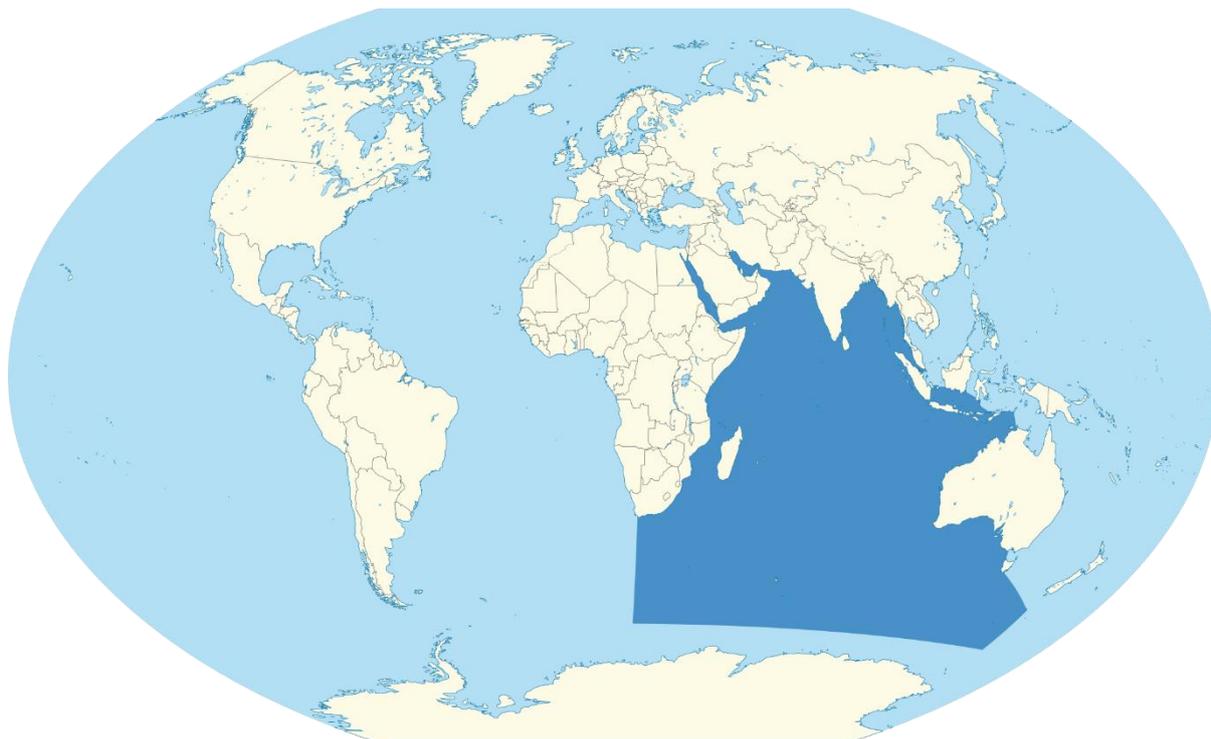
O oceano Atlântico é o **segundo maior**. O seu nome, de origem mitológica, vem de Atlas, filho de Netuno, que é considerado deus dos mares e pai das [Atlântidas](#). O Atlântico tem a maior área de drenagem dentre os oceanos e recebe águas de grande parte dos principais rios do mundo, como o Amazonas, o Mississipi, o da Prata, o Níger, o Congo, entre outros. O oceano Atlântico possui muitas ilhas vulcânicas, devido à presença de uma grande cordilheira de montanhas submersas, chamada de Crista Oceânica do Atlântico (ou dorsal atlântica). Esta bacia oceânica é também uma importante rota comercial entre os continentes.

Área: 106.460.000 km²

Volume: 354.700.000 km³

Profundidade: local mais profundo chega a 8.376 metros, que é o Milwaukee Deep, parte da Fossa de Porto Rico

Bacia do Índico



Bacia do Oceano Índico. Fonte: Aplaice/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

O oceano Índico é o **terceiro e o mais jovem dos oceanos**. Seu nome origina das costas que banha, da Índia e da Indonésia. O mais longo canal artificial do mundo, o Canal de Suez, está localizado no oceano Índico, o que torna esse oceano uma importante rota comercial.

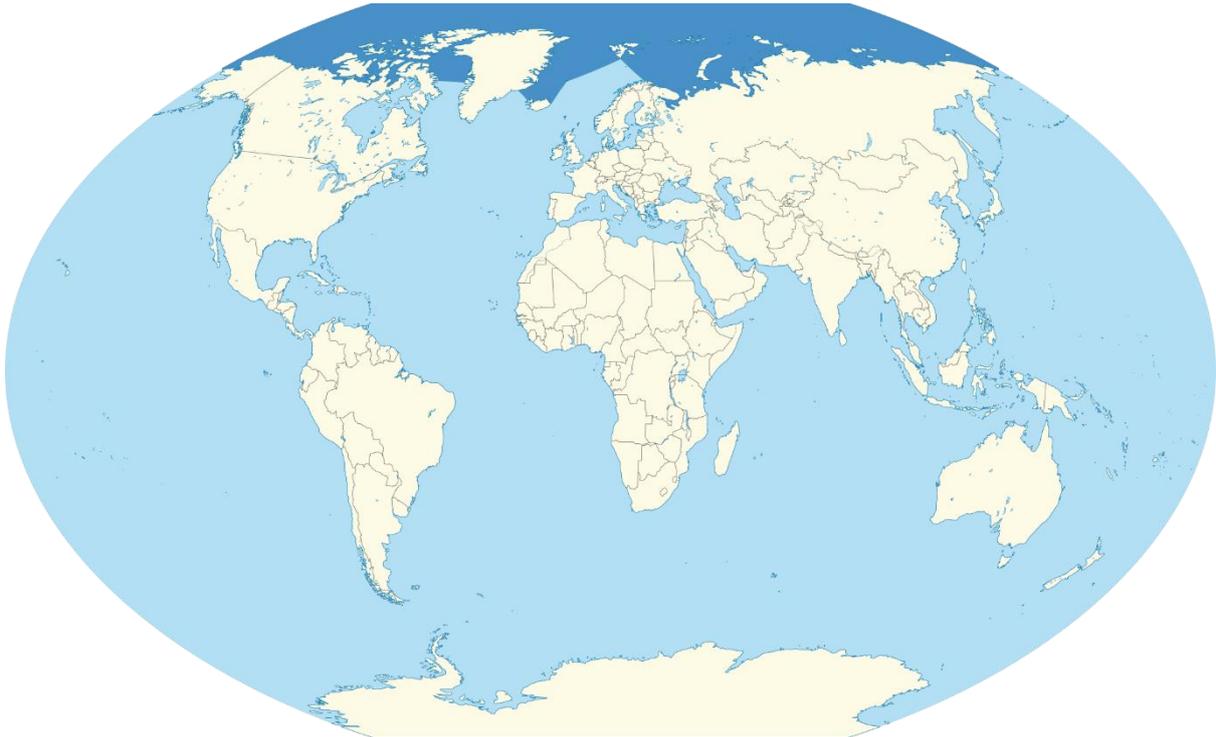
Área: 70.560.000 km²

Volume: 264.000.000 km³

Profundidade: local mais profundo chega a 7.725 metros, que é a Fossa de Java



Bacia do Ártico



Bacia do Oceano Glacial Ártico. Fonte: Aplaice/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

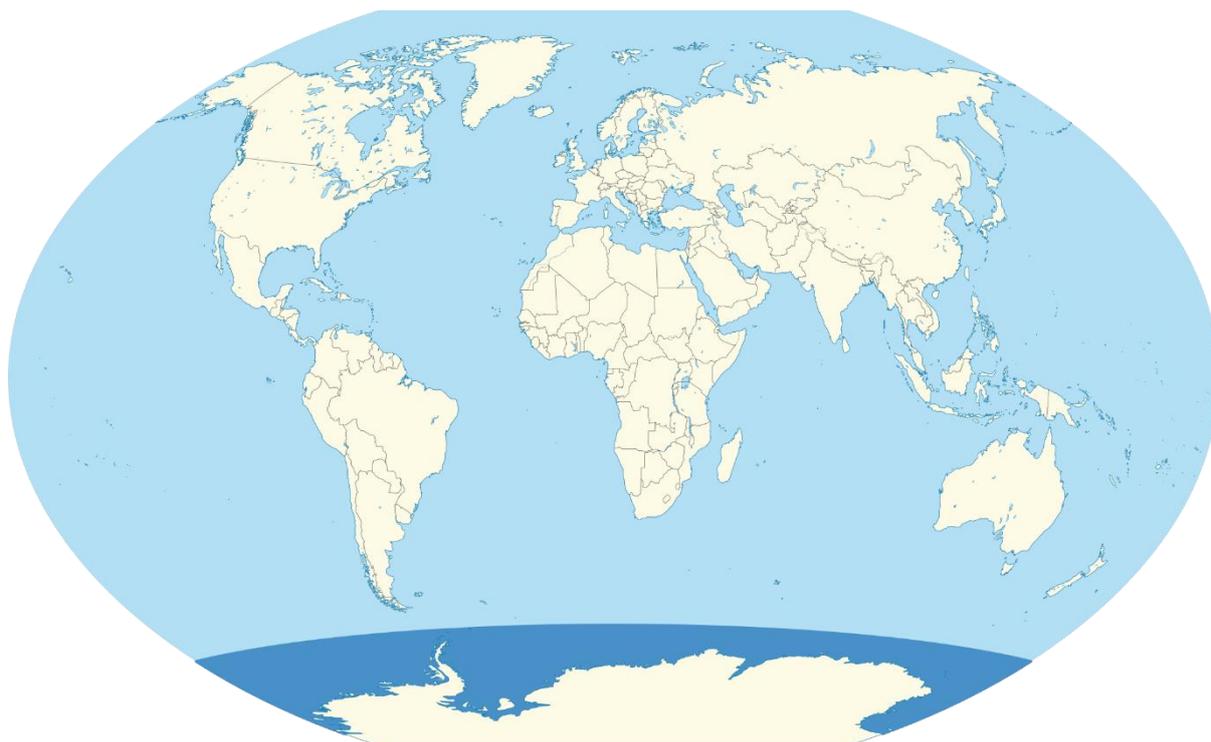
O oceano Glacial Ártico é o **menor dos oceanos, o mais gelado e passa a maior parte do ano congelado** (com o aquecimento global isso tem mudado). O seu nome tem origem do grego Arktos, que significa próximo ao urso, referente à constelação da Ursa Menor. Como o ambiente é cheio de gelo e neve, sua biodiversidade é restrita a algumas algas, briófitas, líquens e fungos. No caso de animais, é habitat para o urso-polar, focas, leões-marinhos, narval, morsa, beluga, entre outros.

Área: 14.056.000 km²

Volume: 18.070.000 km³

Profundidade: local mais profundo chega a 5.502 metros, mas a profundidade média chega a 987 metros

Bacia do Antártico



Bacia do Oceano Antártico. Fonte: Aplaiice/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0).

O oceano Antártico é o **quarto maior de todos** e tem esse nome por simples oposição geográfica ao Ártico. Outro nome que pode receber é Austral, que significa o mais ao sul do mundo. A Corrente Circumpolar Antártica é a maior corrente oceânica do mundo e também a mais forte e mais profunda. Esse oceano é considerado o refrigerador do mundo, pois as correntes frias que saem dele trocam calor e deixam a temperatura do nosso planeta habitável. Nesse oceano há o estreito de Drake, o ponto mais estreito do oceano e uma das zonas que enfrentam as piores condições meteorológicas marítimas do mundo, situada entre a extremidade sul da América do Sul e a Antártica.

Área: 21.960.000 km²

Volume: 71.800.000 km³

Profundidade: local mais profundo chega a 7.235 metros no extremo sul da Fossa Sandwich do Sul, mas a profundidade média do oceano chega a 3.270 metros



O OCEANO

O fato é que foi convenção pela **Década do Oceano** chamarmos de **apenas um de oceano global e diverso**, do qual nós dependemos para a nossa sobrevivência. Este conceito faz parte do **Princípio número 1 da Cultura Oceânica**, amplamente difundida pela Unesco em parceria com a Comissão Oceanográfica Intergovernamental.

Bibliografia

ASOC - ANTARCTIC AND SOUTHERN OCEAN COALITION. The Southern Ocean. Disponível em: <https://www.asoc.org/learn/welcome-to-the-southern-ocean/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRITANNICA. Southern Ocean. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Southern-Ocean>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BROADUS, J. M.; ERICSON, D. B.; BARNES, C. A. **Atlantic Ocean**. Encyclopedia Britannica, 2023. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Atlantic-Ocean/Islands>. Acesso em: 13 mar. 2023.

COTTER, C.H.; MORGAN, J. R.; BARDACH, J. E. Pacific Ocean. Britannica, 2023. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Pacific-Ocean>. Acesso em: 13 mar. 2023.

FAVA, M. The List of the Oceans with data and statistics about surface area, volume, and average depth. Unesco, 2022. Disponível em: <https://oceanliteracy.unesco.org/ocean/>. Acesso em 13 abr. 2023.

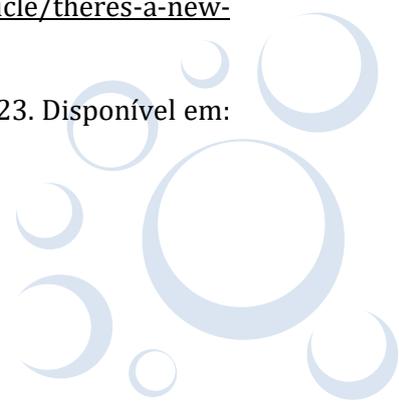
GIBBENS, S. The Arctic Ocean, explained. **National Geographic**, 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/arctic-ocean>. Acesso em: 16 mar. 2023.

GIBBENS, S. The Atlantic Ocean, explained. **National Geographic**, 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/atlantic-ocean>. Acesso em: 13 mar. 2023.

GIBBENS, S. The Pacific Ocean, explained. **National Geographic**, 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/pacific-ocean>. Acesso em: 13 mar. 2023.

GIBBENS, S. There's a new ocean now - can you name all 5? **National Geographic**, 2021. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/theres-a-new-ocean-now-can-you-name-all-five-southern-ocean>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MORGAN, J. R.; VERLAAN, P. A.; KANAYEV, V. F. **Indian Ocean**. Britannica, 2023. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Indian-Ocean>. Acesso em: 13 mar. 2023.





NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. Why should we care about the ocean? National Ocean Service Website, 2023. Disponível em: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/why-care-about-ocean.html>. Acesso em: 25 mar. 2023.

NUNEZ, C. Our oceans are under attack by climate change, overfishing. **National Geographic**, 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/ocean>. Acesso em: 25 mar. 2023.

REDAÇÃO Mundo Estranho. De onde vêm os nomes dos oceanos? **Revista Superinteressante**, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/de-onde-vem-os-nomes-dos-oceanos/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SARDINHA, A. Oceano ou oceanos? Economia Azul, 2022. Disponível em: <https://www.economiaazul.pt/oceano-ou-oceanos#:~:text=Estas%20bacias%20oce%C3%A2nicas%20ou%20regi%C3%B5es,quest%C3%A3o%20lingu%C3%ADstica%20ou%20op%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfica>. Acesso em: 25 mar. 2023.

UNESCO. Cultura Oceânica para todos - Kit pedagógico. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373449>. Acesso em: 14 jun. 2023.



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



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



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



