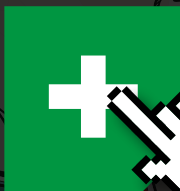


# Bem-vindo ao Articulação Natureza

Clique nos ícones para explorar  
os conteúdos desta edição



OCEANOS: UM  
MUNDO A DESCOBRIR

# ARTI CULA ÇÃO

NATUREZA

AGOSTO | 2022 EDIÇÃO Nº 7

# ARTI CULA ÇÃO

NATUREZA

AGOSTO | 2022 EDIÇÃO Nº 7



Clique nos ícones + para acessar  
os conteúdos desta edição

## Por que a NASA está explorando as profundezas dos oceanos

Nossos oceanos cobrem mais de 70% da superfície da Terra, e mais de 80% deles permanecem inexplorados. Costuma-se afirmar que sabemos mais sobre a superfície de Marte e da Lua que sobre o leito oceânico do nosso próprio planeta.

A Nasa está em uma missão para mudar isso. A agência espacial norte-americana está explorando as profundezas oceânicas em busca de indicações de qual poderá ser a aparência dos oceanos em outros planetas e para expandir os limites da ciência e da tecnologia em um dos ambientes mais extremos da Terra. É uma missão cheia de maravilhas, perigos e o constante risco de implosões (por causa da pressão atmosférica) de veículos.

[...]

As partes mais profundas dos oceanos da Terra são conhecidas como a zona hadal. Seu nome vem de Hades, o deus grego do submundo, e é um lugar hostil que faz jus à denominação. Ela consiste de fossas e canais profundos e se estende até 11 km abaixo da superfície dos oceanos do planeta. Ao todo, ela representa uma área de leito marítimo equivalente ao tamanho da Austrália — e poucos veículos conseguem sobreviver a um mergulho nesse abismo escuro.

É na zona hadal que os cientistas da Nasa, em parceria com o Instituto Oceanográfico Woods Hole (WHOI, na sigla em inglês) de Massachusetts, nos Estados Unidos, estão tentando explorar e sondar os limites da vida na Terra.

Até a linguagem empregada pelos cientistas para suas missões naquela região utiliza termos adotados pela exploração espacial. Nos últimos anos, biólogos marinhos enviaram diversos “módulos de aterrissagem” equipados com sensores e câmeras para “aterrissagens acidentadas” sobre o leito da zona hadal, onde fazem medições.

Mas os engenheiros do Laboratório de Propulsão a Jato da Nasa no sul da Califórnia, nos Estados Unidos, estão construindo um novo veículo subaquático autônomo chamado Orpheus — o nome em inglês do herói da Grécia antiga que viajou para o submundo e voltou — para mapear as profundezas mais inacessíveis.

GUERRETSSEN, Isabelle. Por que a Nasa está explorando as profundezas dos oceanos. **BBC Future**, 22 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-60087784>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

## Oceanos estão mais quentes, mais altos e mais ácidos, alerta relatório

[...]

“Nosso clima está mudando diante de nossos olhos. O calor retido pelos gases de efeito estufa induzidos pelo homem aquecerá o planeta por muitas gerações”, disse o secretário-geral da OMM, Petteri Taalas, em comunicado.

[...]

Os oceanos carregam grande parte do impacto do aquecimento e das emissões. Os corpos d’água absorvem cerca de 90% do calor acumulado da Terra e 23% das emissões de dióxido de carbono da atividade humana.

O oceano aqueceu muito mais rápido nos últimos 20 anos, atingindo um novo recorde em 2021, e espera-se que fique ainda mais quente, segundo o relatório. Essa mudança provavelmente levaria séculos ou milênios para ser revertida, observou.

O oceano também é agora o mais ácido em pelo menos 26 mil anos, pois absorve e reage com mais dióxido de carbono na atmosfera.

O nível do mar subiu 4,5 cm na última década, com o aumento anual de 2013 a 2021 sendo mais que o dobro do que foi de 1993 a 2002.

SPRING, Jake; MORE, Rachel. Oceanos estão mais quentes, mais altos e mais ácidos, alerta relatório. **Folha de S.Paulo**, 18 maio 2022. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2022/05/oceanos-estao-mais-quentes-mais-altos-e-mais-acidos-alerta-relatorio.shtml>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

## [...] Conheça as mulheres que trabalham na linha de frente da conservação do oceano

[...]

### 1. Eva Hidalgo

A cientista espanhola de 31 anos começou sua carreira na Sea Shepherd como marinheira a bordo do navio Steve Irwin em 2010. Alguns de seus projetos mais memoráveis até agora têm ajudado a salvar a vida de milhares de baleias na Antártica e, sendo a organização coordenadora do departamento de ciências, ela fazia parte de uma equipe que descobriu uma nova espécie potencial de baleia-de-bico em 2020.

[...]

### 2. Mar Casariego

Com um nome que significa “mar” em sua língua nativa e tendo crescido num farol na costa mediterrânea da Espanha, a capitã de 28 anos parece estar cumprindo seu destino. Ela falou conosco do navio da Sea Shepherd, Sam Simon, enquanto se afastava da Europa indo em direção à costa da África Ocidental para fazer uma campanha contra a pesca ilegal em parceria com vários governos e agências de aplicação da lei na região.

[...]

“Uma pessoa não pode mudar o mundo, mas se não mudarmos nossos pequenos mundos, não haverá mudança alguma. Quase 75% do nosso planeta é coberto por oceanos; terra e mar estão interligados. Quando vejo as tripulações da Sea Shepherd – pessoas de diferentes origens, países e culturas – trabalhando sem parar para garantir que nossos navios estejam prontos para as campanhas, vejo o potencial para uma mudança positiva.

[...]

### 3. Lamy Essemlali

Como presidente da Sea Shepherd na França e co-diretora da Sea Shepherd Global, o trabalho desta mulher de 42 anos envolve liderar campanhas, arrecadar fundos e dar palestras públicas sobre questões nacionais e internacionais. Quando Essemlali começou a trabalhar com a Sea Shepherd em 2005, sua primeira missão consistia em ir a Galápagos e ela co-fundou o braço francês da Sea Shepherd no ano seguinte.

FREEMAN, Liam. “Não há peixes suficientes no oceano para alimentar 7 bilhões de pessoas”: conheça as mulheres que trabalham na linha de frente da conservação do oceano. **Vogue Globo**, 8 jun. 2021. Disponível em: <<https://vogue.globo.com/um-so-planeta/noticia/2021/06/7-mulheres-que-trabalham-na-linha-de-frente-da-conservacao-do-oceano.html>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

D

## Um mar de mistérios

Não é de hoje a nossa curiosidade sobre os oceanos. Afinal, o que há nesse mundo submerso? Na maior parte dele, não há luz, a pressão é muito alta e faz muito frio, o que dificulta as pesquisas. Para conhecer mais sobre o que sabemos e o que não sabemos a respeito dos oceanos, acesse um vídeo [aqui](#).

FIQUE

SA  
BEN  
DO!

SAIBA MAIS SOBRE  
O TEMA DESTA EDIÇÃO.



Clique nos ícones + para acessar  
os conteúdos desta edição

E

## Os oceanos, hoje

Poluição marinha, aquecimento global, pesca desenfreada. Os oceanos enfrentam muitos problemas causados pelos seres humanos. Na contramão, há aqueles em busca de soluções. Caso queira ouvir o relato de pesquisadores da área sobre esse assunto, acesse [aqui](#).

FIQUE  
SA  
BEN  
DO!

SAIBA MAIS SOBRE  
O TEMA DESTA EDIÇÃO.



Clique nos ícones + para acessar  
os conteúdos desta edição

F

## Oceanografia brasileira

Com mais de 7 mil quilômetros de costa, o Brasil tem muito a ser estudado em relação a fauna, flora e ambiente marinhos. A primeira instituição voltada para as ciências do mar no país foi o Instituto Paulista de Oceanografia, que se tornou o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Para conhecer mais sobre essa história e sobre a cientista Marta Vannucci, que teve papel fundamental na instituição e na pesquisa oceanográfica de forma geral, acesse o vídeo [aqui](#).

FIQUE

SA  
BEN  
DO!

SAIBA MAIS SOBRE  
O TEMA DESTA EDIÇÃO.



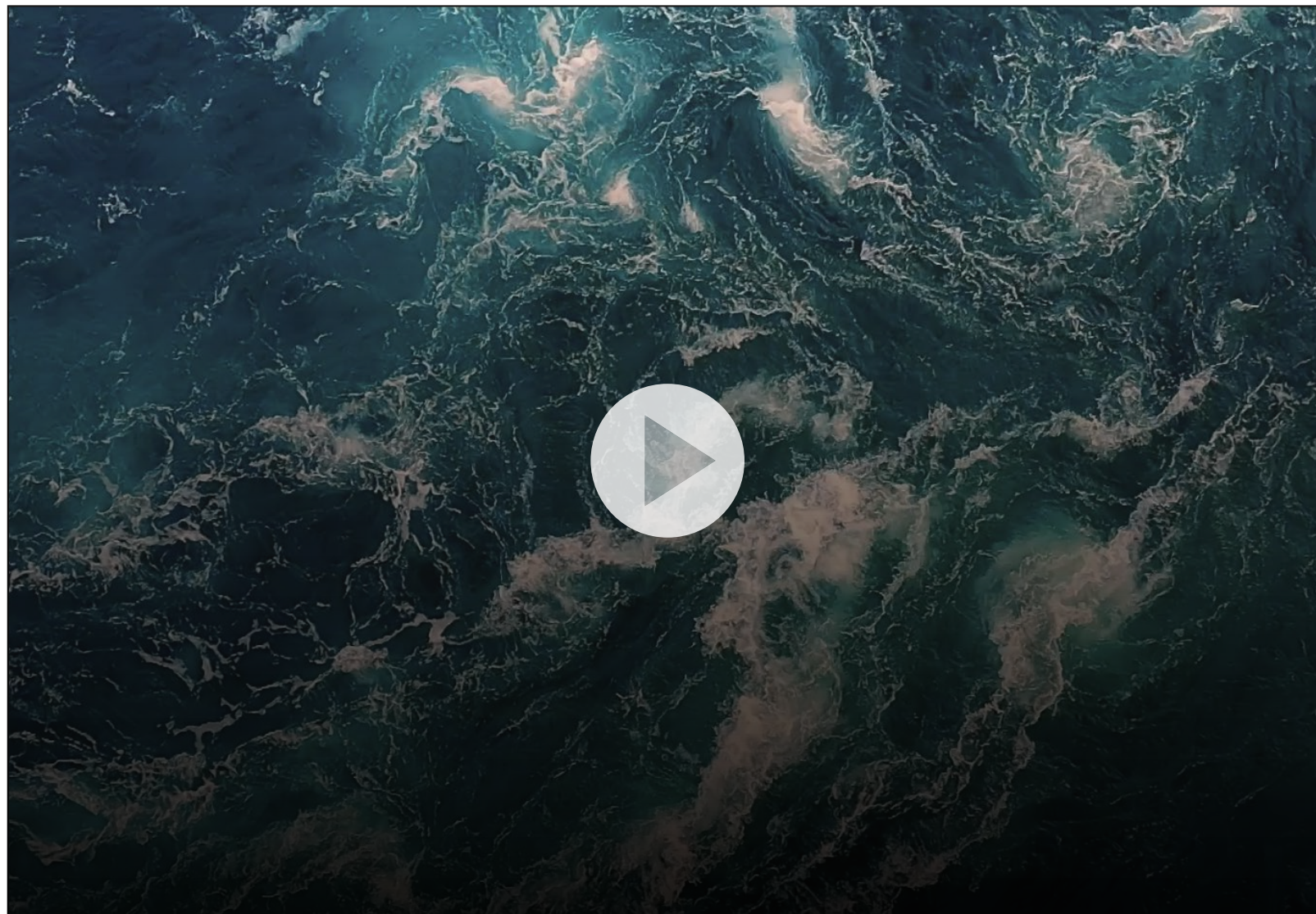
Clique nos ícones + para acessar  
os conteúdos desta edição





# Oceanos

Clique no *play* e assista ao vídeo desta edição.





# Um mundo que cobre $\frac{3}{4}$ do planeta: você o conhece?

A maior parte da Terra é coberta por água, e do total de água disponível no planeta, 97% estão nos mares e oceanos. Mas será que entendemos bem esse mundo aquático?

Muitas pessoas conhecem as praias e os ambientes costeiros, incluindo seus habitantes vertebrados grandes como tartarugas, baleias e golfinhos. O que já parece muito. No entanto, de acordo com a Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA), dos Estados Unidos, mais de 80% do oceano ainda não foi “observado, explorado ou mapeado”.





A verdade é que os oceanos nos oferecem muito mais que beleza natural. Eles fornecem a base da alimentação de mais de um bilhão de pessoas e regulam nosso clima, transportando o calor do equador para os polos, o que deixa as temperaturas do planeta mais bem distribuídas e permite nossa existência em todo o globo. Os oceanos também são muito explorados por seus recursos minerais, como petróleo e fármacos. Por meio deles, ainda, ocorre maior absorção de gás carbônico e liberação de gás oxigênio para atmosfera, graças à fotossíntese realizada pelo fitoplâncton marinho, algas microscópicas que flutuam à deriva.

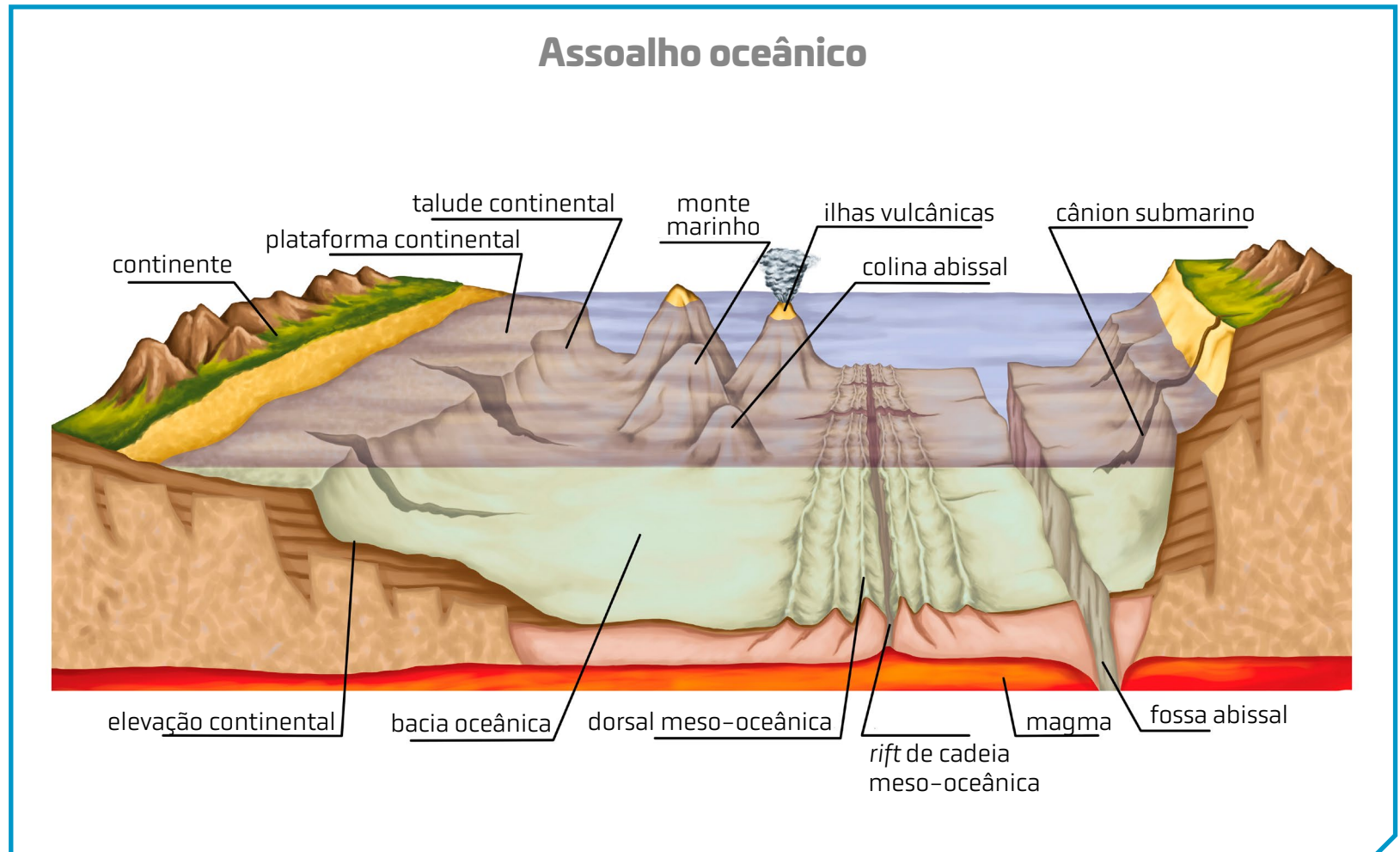
## Estudando os oceanos

Os oceanógrafos são profissionais que estudam os oceanos. Eles aprendem a levantar, analisar e interpretar dados físicos, químicos, biológicos e geológicos dos oceanos, podendo prever o comportamento das grandes massas de água que os formam. Muitos prestam serviços relacionados à extração sustentável de recursos marinhos e à preservação de seus ecossistemas. Tradicionalmente, a Oceanografia é dividida em quatro grandes áreas inter-relacionadas, conforme imagem ao lado.

Atualmente, temos também a Oceanografia Social, que estuda a ligação entre os seres humanos e os oceanos nas esferas econômica e cultural.

# Os grandes processos geológicos

A litosfera, a camada sólida mais externa na Terra, é dividida em 15 pedaços principais, chamados placas tectônicas. Essas placas tectônicas são mais espessas nos continentes e mais finas e densas nos oceanos (crosta oceânica). Elas se movimentam ora se aproximando, ora se afastando. O relevo oceânico está diretamente relacionado aos processos tectônicos de formação do assoalho. Por exemplo, onde há expansão térmica das rochas pelo calor do magma ascendente formam-se grandes montanhas submarinas.

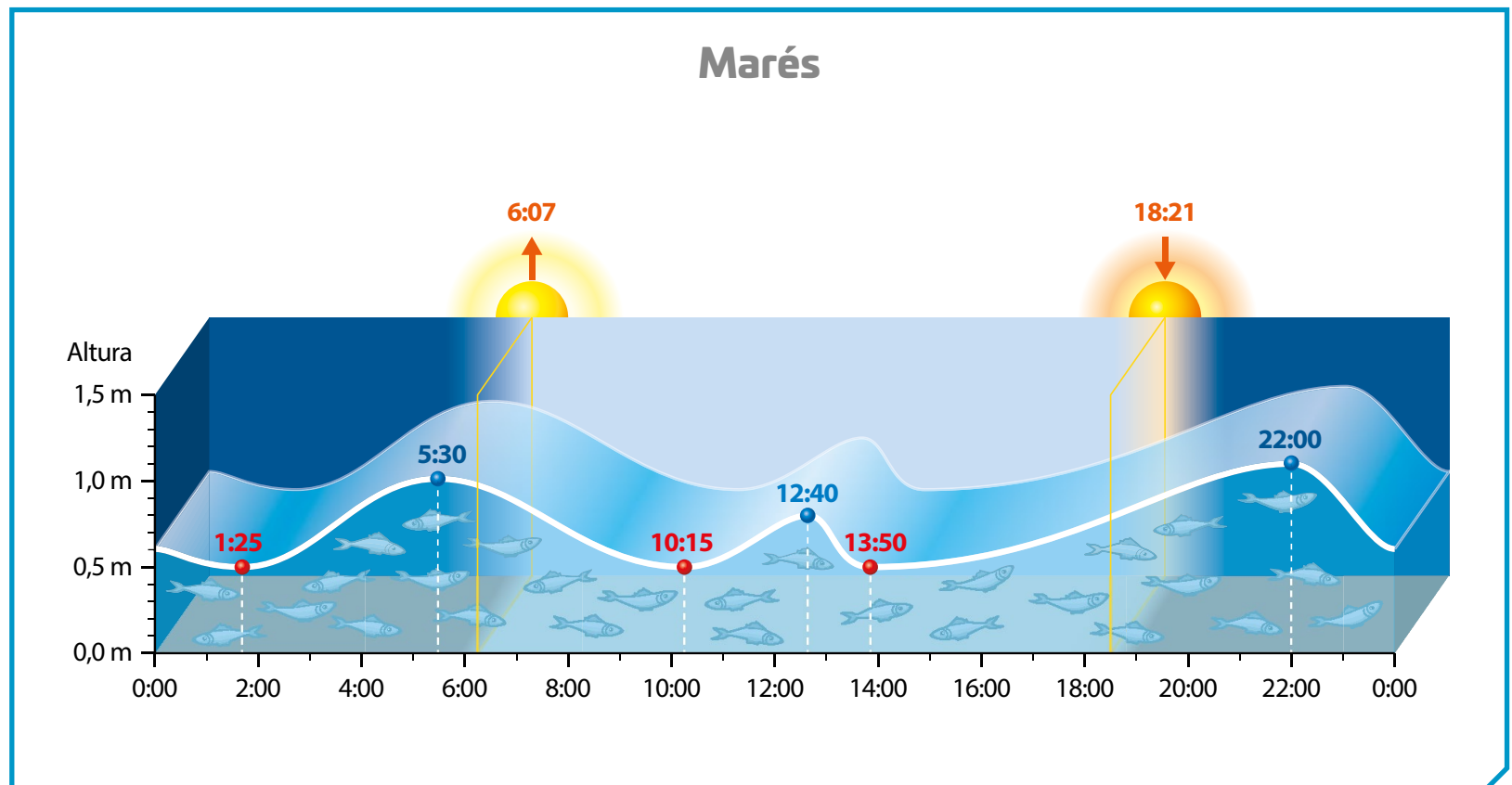


O que aconteceria se os oceanos secassem? Essa animação mostra como veríamos o relevo submarino sem água.

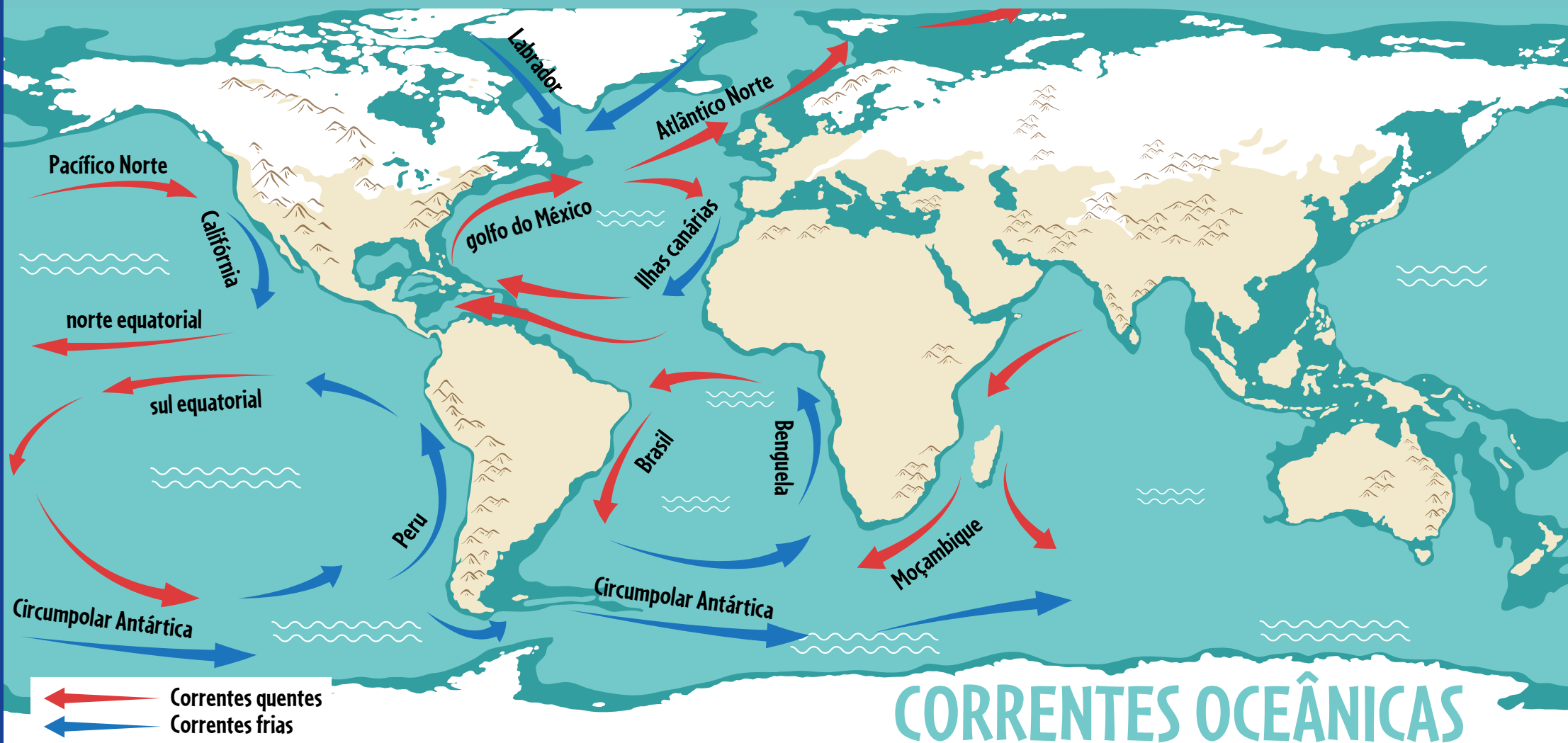
## Oceanos em movimento, uma questão de física

Uma das coisas que chamam a atenção nos oceanos são as ondas. Elas geralmente se formam a partir da ação do vento, que empurra a água, causando uma ondulação. Quanto mais veloz e durável for o vento, maior será a altura da onda. Mesmo que o vento pare, a onda continua se propagando até chegar à areia, lugar onde ela “quebra”.

Outra característica dos oceanos é que, ao longo de um dia, sua superfície não mantém um nível fixo. Em vez disso, ela sobe e desce em horários bastante precisos. Trata-se do fenômeno das marés. Elas ocorrem em razão da força gravitacional do Sol e da Lua. O Sol provoca uma elevação das marés por volta do meio-dia e por volta da meia-noite. Já o efeito da Lua, que é mais pronunciado, varia dependendo da posição dela. Observe a seguir o gráfico que mostra a variação das marés em determinada praia ao longo de 24 horas.



Para entender como a Lua influencia as marés, assista ao vídeo a seguir.



# CORRENTES OCEÂNICAS

Mecânica dos fluidos é uma área da Física que estuda os fluidos, como a água, e é muito importante para entender os oceanos. Para retomar alguns conceitos dessa área, acesse os vídeos a seguir.

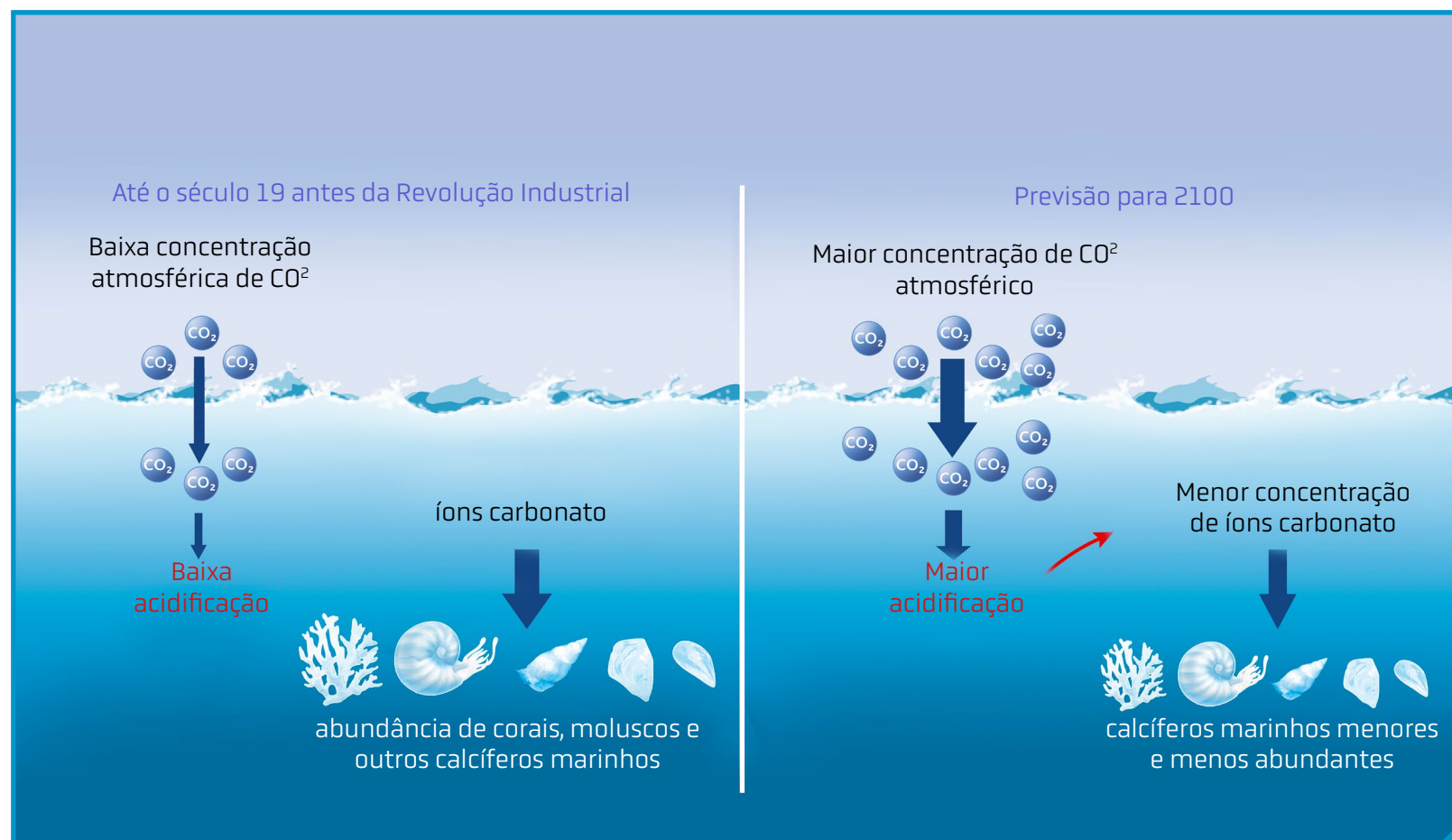
Por fim, as propriedades físicas da água do mar, como temperatura, salinidade, densidade, variam de acordo com a latitude e também com a profundidade. Termoclina é a camada de transição entre as águas superficiais, mais quentes, e as águas profundas, mais frias, em que ocorre uma queda brusca de temperatura.

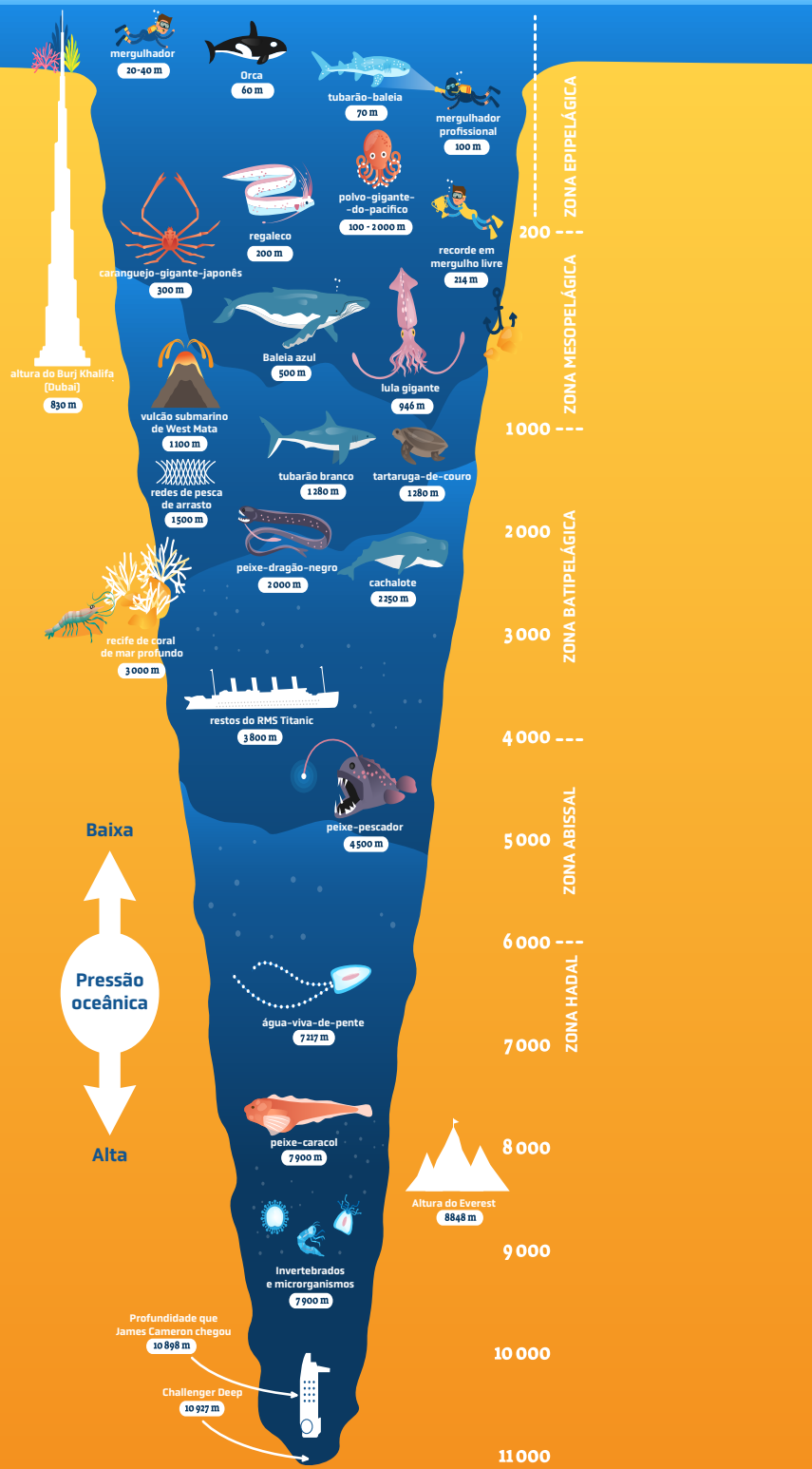
Nos oceanos, a temperatura afeta a salinidade. Porções de água com temperatura e salinidade estáveis por décadas, ou até mesmo séculos, são consideradas “massas-d’água” dos oceanos. Por isso, esses dois fatores são importantes na compreensão das correntes marítimas.

## A química da água do mar

A água do mar é salgada em razão dos muitos solutos inorgânicos sólidos dissolvidos nela. Cerca de 85% dos íons presentes na água do mar são de cloreto de sódio ( $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ ), 14% são uma mistura de sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e potássio ( $\text{K}^+$ ), e o 1% restante é de uma infinidade de outros íons. Os gases atmosféricos como nitrogênio, oxigênio, argônio e dióxido de carbono também estão dissolvidos na água do mar.

O recente aumento de gás carbônico na água do mar é responsável pelo fenômeno da acidificação dos oceanos, que, por sua vez, compromete a vida marinha dependente de íons bicarbonato.





## E por falar em vida...

A vida marinha é abundante e diversificada. Para se ter uma ideia, nela estão presentes representantes de todos os filos animais. Além disso, pode ser justamente no fundo dos oceanos que a vida na Terra começou.

Cada ser marinho está adaptado às condições físicas características da região em que vivem no oceano, que, como vimos, varia em salinidade, temperatura, luminosidade, pressão, entre outros fatores. Por isso, um peixe que habita uma área mais superficial e quente de um oceano, por exemplo, não é encontrado em zonas mais profundas e frias. Partindo dessa observação, de forma geral, divide-se os seres vivos aquáticos em plâncton, nécton e bentos.

**Plâncton** é uma comunidade constituída por ampla gama de organismos que vivem em suspensão na coluna de água e apresentam pouco ou nenhum poder de locomoção, sendo, portanto, transportados passivamente por correntes ou movimentos das massas de água nas quais se encontram. O plâncton é composto por bactérias, algas unicelulares, protozoários, pequenos crustáceos, além de ovos e larvas de peixes.

O **nécton**, por sua vez, compreende os organismos com natação ativa, ou seja, que vencem as correntes. Nesse grupo, estão os peixes, as tartarugas, as aves e os mamíferos marinhos. Eles podem ser classificados em pelágicos e demersais, sendo os pelágicos aqueles que vivem na coluna d'água e os demersais aqueles que vivem próximos ao fundo, mas possuem certa flutuabilidade.

Finalmente, **bentos** é a comunidade que vive relacionada ao substrato. Assim como os demais grupos, os organismos que compõem o bentos são muito diversos. Distribuem-se por todos os ambientes marinhos, desde as regiões **supralitorais** até as grandes profundidades abissais e hadais. Podem ser encontrados em substratos consolidados, como rochas e costões, ou inconsolidados, como os de areia e sedimentos lamosos.





**Camilla Nunes** é bacharel em Oceanografia pelo Instituto Oceanográfico da USP. Mestre em Oceanografia Biológica com ênfase em ictioplâncton e suas relações com fatores abióticos. Licenciada em Ciências e em Biologia.

## O ser humano e o mar

A história entre o ser humano e o mar começa em tempos pré-históricos: desde o Pleistoceno, temos explorado recursos marinhos para alimentação, e, no Holoceno, já tínhamos tecnologia para a construção de barcos de pesca em alto-mar. Ainda assim, por muito tempo, o oceano significou uma barreira na migração humana. Apenas nos séculos XV e XVI, iniciou-se a exploração dos oceanos Atlântico e Pacífico. Em relação ao fundo do oceano, a história é ainda mais recente, em razão da escuridão, do frio e, principalmente, da alta pressão desse ambiente. Apenas em 1960, o ser humano chegou ao local mais profundo do oceano, a Fossa das Marianas, a bordo do **batiscafo Trieste**.

No Brasil, o território marítimo sobre o qual temos direitos exclusivos de exploração econômica é chamado Amazônia Azul. Essa área engloba uma faixa de 200 milhas marítimas medidas a partir da linha de costa (Zona Econômica Exclusiva, com cerca de 3,5 milhões de quilômetros quadrados), além de uma área de extensão da plataforma continental, reivindicadas junto à Organização das Nações Unidas (cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados).





# Pesquisa oceanográfica

## Profundidades do oceano e métodos de exploração





- Oceanos
- Vida marinha
- Placas tectônicas
- Ondas
- Marés
- Correntes marítimas

## V Organizando ideias

1. Leia as seguintes manchetes:

**Europeus classificam poluição do mar z  
como principal ameaça à vida humana**

**É hora de desplastificar o mar**

**O que são as zonas mortas dos oceanos -  
e por que elas estão cada vez maiores**

- a) Que sentimento os títulos das reportagens despertam em você? Expresse essas sensações na forma de um poema ou de uma canção.
- b) Pesquise e relacione em **tópicos** os malefícios da poluição oceânica e as possíveis soluções para esse problema.

## Debate e reflexão

Para entender a complexidade das questões socioambientais envolvendo o mar, vamos fazer a simulação de um júri. Considere a seguinte situação.

Em determinada área costeira conservada, uma grande empresa começou a especulação imobiliária, o que gerou preocupação em relação a preservação dos ecossistemas locais. Para resolver essa questão, é necessário que haja um júri público em que todas as partes envolvidas exponham sua opinião e debatam sobre o assunto.

Para promover esse debate, os estudantes devem se dividir em grupos, e cada um destes representará um grupo interessado, como comunidades caiçaras, pescadores, ambientalistas, empresários e governo, e mais outros que acharem pertinente. Cada grupo deve se preparar para o debate pesquisando sobre o assunto e apresentar seus argumentos para os demais em um *banner*, vídeo ou *slides*.

Nesse caso, o professor será o intermediador do debate. Após a conclusão da atividade, os alunos podem produzir um texto em conjunto, com a conclusão desse debate, justificando a escolha.



## No vestibular

[Fuvest-SP]

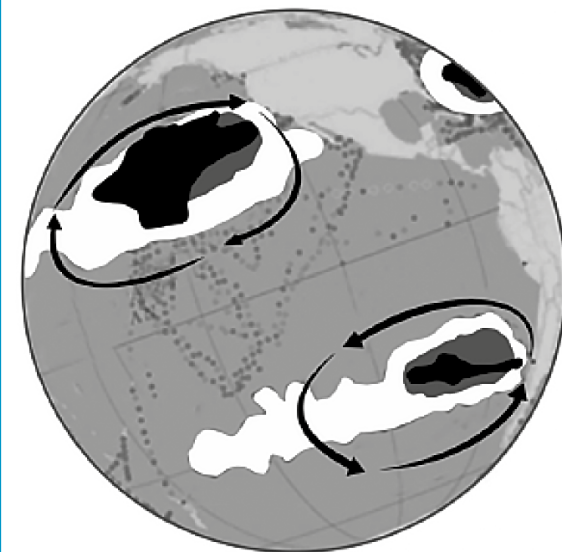
Nas últimas décadas, descobriu-se que os volumosos e inadequados descartes de resíduos plásticos e de outros materiais sintéticos, mesmo quando realizados nos continentes, podem resultar em consideráveis depósitos em áreas distantes nos oceanos e mares, seja em seu fundo, na coluna d'água, ou na sua superfície. Como consequência, ocorrem mudanças físicas, químicas e ecológicas nesses oceanos e mares, em que alguns desses depósitos já atingem a escala planetária, como é o caso dos materiais plásticos flutuantes representados na figura.

[www.revistapesquisafapesp.br](http://www.revistapesquisafapesp.br), maio de 2016.

Os depósitos flutuantes representados na figura apresentam-se

- a) com padrões concentrados na parte interna dos giros oceânicos do Pacífico norte e sul, locais de menor atividade das grandes correntes marinhas.
- b) com maior acumulação no litoral de ambos os hemisférios, devido à atuação de importantes correntes marinhas nessas áreas.
- c) mais volumosos no hemisfério norte, em função das menores temperaturas de suas águas, o que faz aumentar a velocidade de correntes, como a do Peru e a do Japão.
- d) com concentrações idênticas em ambos os hemisférios, devido à forte atuação de importantes correntes marinhas que transitam do hemisfério norte ao sul.
- e) mais concentrados e abundantes no hemisfério norte, devido à grande mobilidade de importantes correntes marinhas, como a de Humboldt e a de Madagascar.

### Depósitos flutuantes de resíduos plásticos nos oceanos



#### LEGENDA

- Presença esparsa de material.
- Área de moderada acumulação.
- Área de média acumulação.
- Área de alta acumulação.
- Giro oceânico.

Ocean Trash Map – **National Geographic**.  
[www.news.nationalgeographic.com](http://www.news.nationalgeographic.com). Adaptado

**Diretor-geral**

Ricardo Tavares de Oliveira

**Diretor de Conteúdo e Negócios**

Cayube Galas

**Diretor Adjunto de Sistema de Ensino**

Júlio Ibrahim

**Gerente de Conteúdo**

Alessandra Naomi Oskata

**Editora**

Carolina Evangelista

**Editores Assistente**

Fernando Manenti Santos

João Paulo Reis Soares

Ligia Cosmo Cantarelli

**Colaboradores**

Vanessa Romero

**Coordenador de Eficiência e Analytics**

Marcelo Henrique Ferreira Fontes

**Analista de Fluxo**

Letícia Bovolon Bezerra

**Assistente de Fluxo**

Samantha de Fátima Santos

**Supervisora de Preparação e Revisão**

Adriana Soares de Souza

**Assistente Editorial**

Carolina Genúncio

**Preparação e Revisão**

Equipe FTD

**Coordenadora de Imagem e Texto**

Marcia Berne

**Imagem e Licenciamento de Textos**

Equipe FTD

**Gerente de Produção e Design**

Letícia Mendes de Souza

**Coordenador de Produção e Arte**

Fabiano dos Santos Mariano

**Supervisor de Produção e Arte**

Pedro Gentile

**Projeto Gráfico**

Bruno Attili

Carlos Feitosa Ferreira

**Editor de Arte**

Carlos Feitosa Ferreira

**Nono Estúdio: Coordenador Audiovisuais**

Diego Morgado

**Nono Estúdio: Designers Audiovisuais**

Ananda Castilho Barberino

Caio Francisco Brandão

Mauro Akira Ueda

Michel Luciano Silva Araújo

**Crédito das imagens e dos vídeos**

[capa] intueri/Shutterstock.com; [p.2] Ivan Kurmyshov/Shutterstock.com; [p.3] Sebnem Coskun/Anadolu Agency via Getty Images; [p.4] Editoria de Arte; [p.5] stihii/Shutterstock.com; [p.6] Adilson Secco; [p.7] BlueRingMedia/Shutterstock.com; [p.8] JACOPIN / BSIP/IMAGE PLUS; [p.9] VectorMine/Dreamstime/AGB Photo Library; [p.10] Arquivo Pessoal, Romulo Fialdini/Tempo Composto; [p.11] Studio Caparroz;