

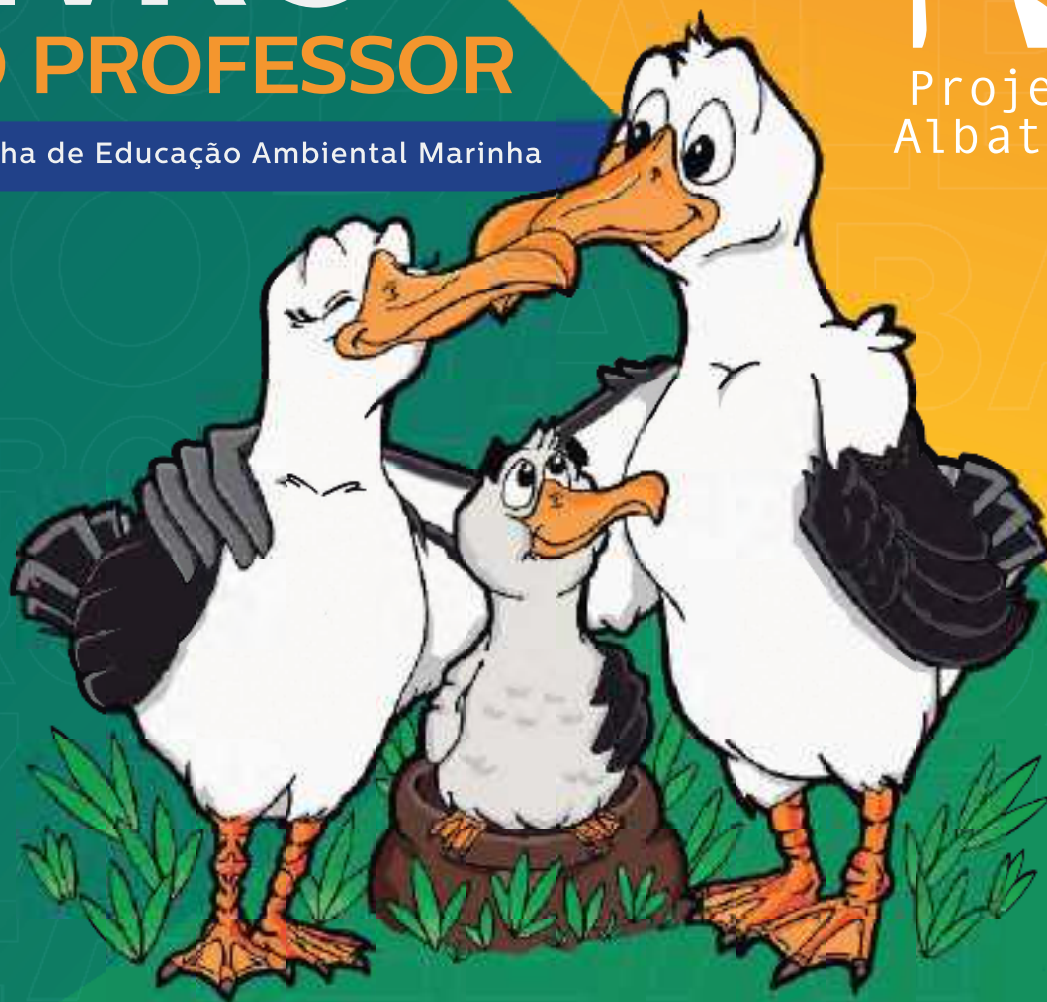
# LIVRO

## DO PROFESSOR

Cartilha de Educação Ambiental Marinha



Projeto  
Albatroz  
BRASIL



## PROJETO ALBATROZ

Criado Nascido em Santos (SP), em 1990, e prestes a completar 30 anos de trajetória, o Projeto Albatroz trabalha com o objetivo de reduzir a captura incidental de albatrozes e petréis, aves oceânicas ameaçadas de extinção.

Para tanto, realiza pesquisas científicas, desenvolve tecnologias de mitigação e atua em políticas públicas nacionais e internacionais sobre o tema. Trabalha também a educação ambiental marinha com pescadores, estudantes desde a primeira infância até jovens e adultos.

Graças ao patrocínio da Petrobras, por meio do programa Petrobras Socioambiental, o Projeto Albatroz vem ampliando sua atuação. Atualmente, além da base em Santos (SP), atua nas cidades de Itajaí (SC), Florianópolis (SC), Itaipava (ES), Rio Grande (RS) e Cabo Frio (RJ).



Projeto  
Albatroz  
BRASIL

30  
ANOS

## CARTA AOS EDUCADORES

CARO EDUCADOR,

Não é de hoje que conhecemos a importância de trabalhar, nas escolas, o tema conservação marinha, principalmente nas cidades distribuídas pelo nosso litoral.

Com a segunda edição do patrocínio do Programa Petrobras Ambiental, conseguimos realizar o objetivo de estruturar o Programa de Educação Ambiental “Projeto Albatroz na Escola” e levá-lo para dentro das instituições de ensino.

Para o sucesso da nossa proposta, o apoio do professor é fundamental. Por isso, elaboramos a Cartilha do Professor, que ajudará a ampliar os temas marinhos aqui eleitos como relevantes.

Ao utilizar a cartilha, você terá a oportunidade de explorar em sala de aula os temas apresentados, proporcionando aulas ricas e interessantes para seus alunos.

Nosso desejo é que cada criança reconheça os albatrozes como as aves de maior envergadura da natureza. É ele o nosso mensageiro para trazer a importante questão da conservação do mar.

O albatroz é uma ave de comportamento único e as adaptações à vida marinha são espetaculares! Não é qualquer ave que passa a vida sobrevoando oceanos, pousando na água quando não há vento e retornando à ilha em que nasceu apenas para se reproduzir. E mais! Mesmo que não avistemos albatrozes na praia mais próxima, podemos colaborar para evitar a extinção desse grupo de aves marinhas já em risco de desaparecer da natureza. Afinal, educação é a melhor ferramenta para aprendermos a cuidar bem do nosso planeta.

Uma frase que nos ajuda a visualizar a magnitude dessas aves é: “Quando o albatroz voa, ele abraça o mundo”. É isso que desejamos, que todos vocês, como educadores, abracem a causa da conservação dos albatrozes e do ambiente marinho, usando as ferramentas necessárias para despertar nos alunos um olhar diferenciado e atento para a biodiversidade marinha do planeta Terra. Que esta cartilha seja o primeiro passo da nossa parceria em projetos de educação ambiental para que, juntos, possamos transformar a extinção em conservação.

Bom trabalho!

**Equipe do Projeto Albatroz**

# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b>	
Planeta Terra ou Planeta Água? .....	<b>3</b>
<b>Capítulo 2</b>	
Oceanos .....	<b>8</b>
<b>Capítulo 3</b>	
Biodiversidade Marinha .....	<b>18</b>
<b>Capítulo 4</b>	
Pesca, Pescado e Pescador .....	<b>26</b>
<b>Capítulo 5</b>	
Impactos Ambientais .....	<b>33</b>
<b>Capítulo 6</b>	
Albatrozes e Petréis .....	<b>40</b>
<b>Glossário .....</b>	<b>45</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>46</b>



## ▶ CAPÍTULO 1: PLANETA TERRA OU PLANETA ÁGUA?

Não é de hoje que sabemos que dois terços do planeta Terra são formados por água. Utilizamos água para beber, para produzir alimentos, para nossa higiene, para transporte de mercadorias, nos momentos de lazer e muito mais! É impossível viver sem água. Mas não basta ser qualquer água, certo?

Para pensarmos mais sobre o assunto, convidamos você para uma viagem que pretende trazer mais compreensão sobre como funciona nosso Planeta, único e intransferível lar dos seres humanos. Vamos lá?!



### PARA QUE TANTA ÁGUA?

A história do planeta Terra é muito antiga, com alguns bilhões de anos de formação, evolução e adaptação. Foram centenas de milhares de anos para que o globo terrestre tivesse essa aparência atual: com oceanos, florestas, campos, desertos, geleiras e toda essa riqueza de paisagens, animais e plantas!

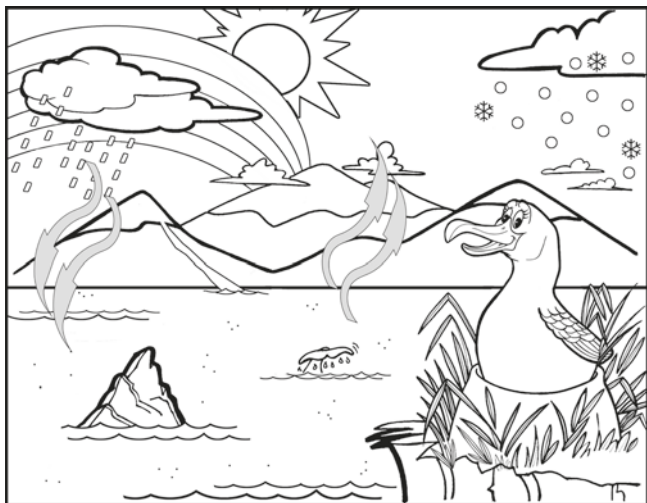
A água ajudou a resfriar o nosso planeta há 4,5 bilhões de anos. O volume de água da Terra permanece o mesmo desde então. O que muda é a sua distribuição e o seu estado físico (sólido, líquido ou gasoso). Esse movimento da água no planeta e a mudança do seu estado físico formam o conhecido **ciclo da água**. Quando a temperatura está elevada, a água presente nos rios, mares, oceanos e até mesmo no solo, evapora para a atmosfera. A transpiração dos seres vivos também contribui para a formação de vapor de água. Esse vapor, ao encontrar as camadas de ar mais frio, se

*Você sabia? A teoria mais aceita sobre o surgimento do planeta Terra é a do Big Bang. Que tal uma pesquisa com seus alunos sobre esta teoria?*

condensa e forma as nuvens. A água, então, volta para a superfície da Terra em forma de chuva, granizo ou neve. Ao cair, uma parte dessa água vai para os mares e oceanos e outra escoia para os rios. Parte dessa água ainda se infiltra nos solos, até encontrar uma rocha impermeável, alimentando, assim, os **lençóis freáticos**.

Essa mudança é cíclica, uma vez que, ao voltar ao seu estado líquido, a água torna a evaporar quando aquecida e todo o processo é reiniciado.





O equilíbrio do planeta depende de vários fatores que funcionam de forma integrada. Quando poluímos as águas, o solo e o ar, estamos interferindo negativamente neste equilíbrio, causando transtornos para nós mesmos e para os demais seres vivos que dividem o planeta conosco.

As cidades e as civilizações surgiram próximas de fontes de água pura. No entanto, de lá para cá, a população aumentou muito e, atualmente, são quase 7 bilhões de habitantes no mundo. Assim, os recursos da Terra vêm sendo esgotados no decorrer da história. O ciclo da água, por sua vez, sofre com desmatamento, queimadas, lixo nos rios, lagos e mares.

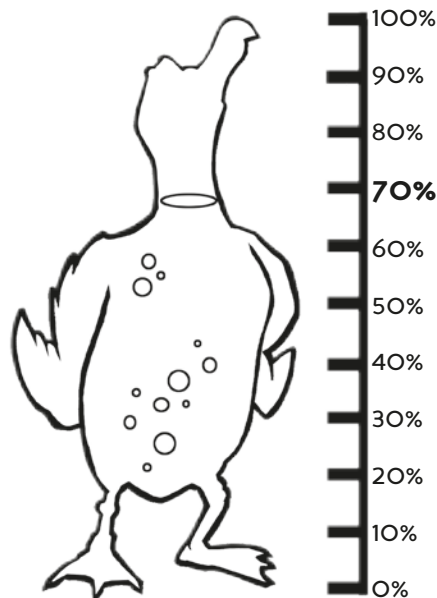
*Você sabia? O nosso corpo, assim como o planeta Terra, é formado por água. A água serve para que as células e os tecidos funcionem, transportando alimento, oxigênio, hormônios e muitas outras substâncias para todo o corpo. 75% do nosso corpo é formado por água! Todos os seres vivos do planeta Terra têm água em sua composição. Sem água, não há vida!*

## ORGANISMO VIVO

O planeta Terra é como um organismo vivo e, assim como nós, seres humanos, a maior parte desse organismo é formada por água. Os oceanos ocupam 71% da superfície do planeta e representam 90% da **biosfera**. Isto é, temos 1/3 de terra e 2/3 de água no planeta.

Dessa forma, a água disponível no planeta é, em sua maior parte, água salgada, imprópria para o consumo.

Os oceanos e mares abrigam grande diversidade de vida. Até hoje, mais de 200.000 **espécies** de animais e 20.000 espécies de **algas** diferentes já foram identificadas. Muitas outras espécies ainda não são conhecidas. Também por essa razão, é importante estimular a pesquisa e preservar o ambiente marinho.





Ainda temos muito que conhecer e aprender sobre esse imenso universo subaquático!

A água disponível para o consumo humano vem de reservatórios artificiais (represas), de rios e lagos. Também captamos a água subterrânea encontrada nos **lençóis freáticos** e nos **aquíferos**. Utilizamos a água de diversas formas: para beber, para cozinhar, para higiene pessoal, para a agricultura, para a criação de animais, para a indústria e muito mais! Mas é um longo trajeto para o líquido chegar às nossas casas. Você sabe de onde vem a água que sai da torneira da sua casa? Você conhece o trajeto dela? Essa é uma boa dica de pesquisa para fazer!

Resumindo, a vida depende da água e a maior parte da água na Terra é encontrada nos oceanos, na forma de água salgada. Também encontramos água no planeta em forma de gelo, ou seja, nas calotas polares dos continentes Ártico e Antártico, nas geleiras, icebergs e picos gelados de montanhas e cordilheiras muito altas. Água boa para beber temos muito pouco. Totaliza apenas 2% de toda a água do planeta!



### Texto de apoio

#### Como as aves marinhas eliminam o sal da água

Os albatrozes também bebem água, mesmo morando no meio do oceano. Eles são adaptados para beber água salgada e, depois, retirar o sal da água. Como eles fazem isso? Aves marinhas, como os albatrozes, possuem glândulas localizadas abaixo dos olhos, chamadas de glândulas de sal. Estas glândulas são especializadas em eliminar excessos de sais do corpo. Sem elas, essas aves, que passam anos em alto-mar, bebendo água e se alimentando de peixes, não conseguiriam sobreviver. Quando a ave ingere a água do mar, o sal entra na corrente sanguínea e é conduzido às glândulas para filtração. Esses microórgãos têm uma estrutura similar à dos nossos rins, fazendo a dessalinização. O sal extraído é eliminado na forma líquida. É por isso que dá para ver uma mancha branca na região do bico do pássaro. Parte do sal também é excretada pelos rins, por meio da mistura de fezes e urina, mas em quantidades muito menores do que as expelidas pelas glândulas de sal.

**Fonte:** <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-as-aves-marinhas-eliminam-o-sal-da-agua-que-ingerem> acesso em 12/12/2011.

***Você sabia?** A água que temos em nosso organismo possui uma enorme quantidade de sódio dissolvido. Quando perdemos líquido pela urina, pelo suor ou ainda na forma de vapor, pela respiração, aumenta a concentração desse mineral no sangue. O cérebro, ao notar o excesso de sódio, estimula, pela glândula hipófise, a produção de certos hormônios, que desencadeiam a inconfundível e desagradável sensação de sede.*

## SUGESTÃO DE ATIVIDADES

### 1. ÁGUA PARA BEBER

**Objetivo:** demonstrar a quantidade de água potável disponível no planeta Terra.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e adultos.

**Número de alunos envolvidos:** 25

**Disciplinas abordadas:** matemática, ciências, geografia e português.

**Temas relacionados:** quantidade, porcentagem, volume, conteúdo, consumo e desperdício de água, redação e poesia.

**Materiais necessários:** uma garrafa PET de 2 litros, um copo de água de 200 ml, um copo de café de 50 ml e uma tampa de garrafa PET.

**Desenvolvimento:** a garrafa PET de 2 litros representa o total de água existente no planeta; o copo de 200ml, representa a quantidade de água doce no planeta (incluindo as geleiras); o copo de café, representa a quantidade de água doce de fácil acesso (rios, lagos e represas), e a tampinha de garrafa PET representa a quantidade de água potável disponível para o consumo humano.

Veja o desenho e a comparação demonstrando a quantidade de água doce disponível no nosso planeta:

Desta forma, podemos trabalhar medidas, proporções, volume e conteúdo, utilizando a atividade para os conteúdos abordados na matemática de forma prática. Também podem ser abordadas questões em ciências e geografia, como consumo e desperdício de água, tratamento de água, caminho da água



Recipiente	Quantidade que representa	Porcentagem
Garrafa PET de 2 litros	Total de água do planeta	97% do total de água do planeta
Copo de água de 200 ml	Total de água doce do planeta	3% de toda a água do planeta
Copinho de café de 50 ml	Total de água doce disponível para o consumo dos seres vivos	0,02% disponível para o consumo em represas, rios e lagos

da represa/rio até a nossa casa e o mar, e o ciclo da água.

### 2. GINCANA DA ÁGUA

**Objetivo:** Resgatar o conhecimento dos participantes sobre os recursos hídricos, propiciando a reflexão, troca de informações e aquisição de novos conhecimentos sobre o tema.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e adultos.

**Número de alunos envolvidos:** até 50

**Disciplinas abordadas:** geografia, ciências, história, matemática, artes, redação.

**Temas relacionados:** recurso hídrico, diversidade, geração de energia.

**Materiais necessário:** figuras que ilustrem os temas abordados.



## Desenvolvimento:

Sugestões para as questões a serem apresentadas aos participantes da gincana:

- a) O educador prepara a gincana, com um elenco de perguntas e atividades sobre o tema ambiente marinho, e atribui pontuação para cada questão. O educador deve ter a preocupação em inserir questões ou atividades que propiciem colaboração entre as equipes.
- b) O educador ajuda a formar equipes de 4 a 6 participantes e propõe as questões e tarefas sobre o tema recurso hídrico.
- c) Cada equipe escolhe um nome, cria um lema relacionado com o tema, expresso em forma de um verso musical ou similar.
- d) Os participantes deverão responder às perguntas e executar as tarefas sobre o tema recurso hídrico.
- e) Além das comemorações com os resultados, os grupos devem ser convidados a fazer reflexões sobre os achados e as respostas que encontraram no desenvolvimento da gincana.

## Questões:

- ♦ Apresentar contas de água do mesmo mês, pontuando as de menor consumo *per capita* (divisão do total de consumo pelo número de pessoas do domicílio).
- ♦ Pesquisar quais são as etapas para a água chegar até nossas casas, desde a captação da água na nascente até o momento em que se abre a torneira.
- ♦ Fazer uma lista dos verbos que podem ser empregados para água ou que indiquem sua utilidade. Cada verbo ganha um ponto. Ex.: beber, lavar, refrescar, apagar fogo.
- ♦ Elencar uma lista de atitudes que respondam à pergunta: O que eu posso fazer para economizar água?
- ♦ Fazer desenho que mostre o percurso da água desde que é captada na natureza até chegar na nossa casa.

- ♦ Fazer um desenho relacionando água e energia elétrica.

Para finalizar a atividade, você pode promover um lanche conjunto (que tal um piquenique?). Os participantes podem receber um certificado como “Guardiões das águas”, e a escola poderá promover uma mostra com os resultados alcançados pelas equipes participantes.

## 3. SUGESTÃO MUSICAL: QUEM CANTA SEUS MALES ESPANTA!

**Materiais:** Aparelho para reprodução de CD.

O tema água atualmente é assunto de preocupação e discussões em nível mundial, pela sua importância e pelo fato de ser um recurso natural que corre o risco de se esgotar. O Dia Mundial da Água, comemorado em 22 de março, é uma data que leva à reflexão sobre a importância da água e sobre formas de utilizá-la de modo mais racional.

Pelos cálculos da ONU, há falta de água em pelo menos 26 países, afetando milhões de pessoas. O problema ocorre no Oriente Médio, em países africanos e europeus. Campanhas educativas para o uso racional da água são a maneira mais eficaz para enfrentarmos o problema.

Sugerimos algumas músicas que você pode usar com seus alunos para abordar o tema água:

- » Planeta Água: Guilherme Arantes
- » Hagua: Seu Jorge
- » Banho é bom: Castelo Ra-Tim-Bum
- » Água! Vamos economizar!: Turma de Mônica
- » Águas de março: Tom Jobim
- » Chove chuva: Jorge Bem
- » Segue o seco: Marisa Monte

## ▶ CAPÍTULO 2: OCEANOS

Como já vimos, nosso planeta é coberto mais por água do que por terra. Agora, vamos conhecer os oceanos, grandes massas de água salgada que estão em constante movimento. Conheceremos um pouco da história a partir do relato dos povos antigos, assim como a importância dos oceanos nos dias atuais. Veremos a composição da água do mar, as correntes marítimas e muitos outros fatores que estão associados a esse mundo quase desconhecido. Vamos lá?



### A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS E MARES PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO

Os oceanos sempre estiveram no imaginário humano em todas as partes do mundo, e histórias, lendas e culturas das mais variadas nos encantam até os dias atuais.

Desde a antiguidade, o ser humano utiliza os oceanos para pescar, navegar, descobrir novas terras, interagir culturalmente com outras populações e transportar suas riquezas. No início, acreditava-se que o oceano acabava no horizonte, como se a Terra tivesse o formato de uma pizza. Depois de muitos anos, após o início das Grandes Navegações, no início do Século XVI, o navegador Fernão de Magalhães confirmou que a Terra é mesmo esférica.

Nessa época, um dos canais naturais mais importantes para a travessia entre os oceanos Atlântico e Pacífico era o Estreito de Magalhães, descoberto em 1520. Essa importante passagem recebeu esse nome em homenagem ao navegador e sua esquadra, que foram os

primeiros a cruzar o extremo sul da América do Sul, saindo do Oceano Atlântico e chegando ao Oceano Pacífico. Hoje em dia, para atravessarmos de um oceano para o outro, podemos utilizar o Canal do Panamá (localizado na América Central, no país de mesmo nome), construído entre 1830 e 1914, e que facilitou muito a navegação e o comércio internacional.

### BÚSSOLA: UMA GRANDE INVENÇÃO

A bússola é um importante instrumento inventado pelo homem para auxiliar na navegação. Atribui-se a invenção aos chineses, por volta do ano 2000 a.C, devido à descoberta natural do ímã. É um instrumento de orientação baseado em materiais magnéticos que interagem com o campo magnético terrestre. A bússola

é geralmente composta por uma agulha magnetizada, colocada sobre um plano horizontal e suspensa pelo seu centro de gravidade, de forma que possa girar livremente. Dessa forma, orienta-se sempre em direção próxima ao norte-sul magnético, de forma a ter a ponta marcada – geralmente em vermelho –, indicando o sentido que leva ao norte magnético da Terra ou, de forma equivalente, a um ponto próximo ao polo norte geográfico da Terra. As bússolas atuais, cujos componentes variam um pouco entre si, têm as mesmas características básicas.



*Você sabia? O oceano cobre 361 milhões de quilômetros quadrados da superfície da Terra. A profundidade média é de 3.796 metros; o volume de água é de 1,37 bilhão de quilômetros cúbicos; e a temperatura média é de 3,9 °C. O oceano global, ou a grande massa de água salina, cobre aproximadamente 71% da superfície da Terra.*

## O QUE SÃO OS OCEANOS?

A palavra Oceano é originária da mitologia grega, Okeanus.

O oceano pode ser definido como um imenso corpo de água salgada que ocupa as depressões da superfície terrestre. Abrange em torno de 97% da água total da Terra e é dividido em

segmentos menores, chamados de mares. O restante é a água doce em suas diversas formas.

A teoria do surgimento dos oceanos está ligada à formação da Terra, há 4,5 bilhões de anos. Naquele período, o planeta estava muito quente, e o vapor d'água presente na atmosfera originou imensa quantidade de chuva, que se acumulou nas áreas mais baixas desse relevo, formando, assim, os oceanos.

Os oceanos, sistemas complexos e dinâmicos que ocupam três quartos da superfície da Terra, influenciam, direta e indiretamente, a vida, o clima e as atividades econômicas e culturais da sociedade.



## IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS

Os oceanos começaram a ser cientificamente explorados há 200 anos. Já as expedições oceanográficas tiveram início após a 2ª Guerra Mundial, e a formulação da teoria da Tectônica de Placas foi anunciada na década de 1960.

*Você sabia? A ciência que se ocupa do estudo dos oceanos e suas características é a oceanografia.*

Compreender o funcionamento dos oceanos é entender o funcionamento da Terra. Os sedimentos marinhos fornecem registros de sinais climáticos relativos aos últimos 200 milhões de anos. Sabemos que ainda há muito a ser descoberto no que diz respeito à sua utilização e benefícios para humanidade.

Além de possuírem as condições que possibilitaram o surgimento da vida, os oceanos são grandes produtores de oxigênio (por meio das microalgas oceânicas), regulam a temperatura da Terra, interferem na dinâmica atmosférica, influenciando diretamente o clima que caracteriza os diferentes tipos climáticos do planeta.



Além disso, a maior parte da população mundial vive próxima ao litoral, em áreas conhecidas como zonas costeiras. As regiões costeiras e oceânicas são relevantes para o turismo, lazer e esportes aquáticos. Os oceanos servem também como fonte de alimento, energia, extração de recursos minerais importantes, recreação, via de transporte de mercadorias e deslocamento de pessoas. E a biodiversidade marinha, como veremos no próximo capítulo, é importante não apenas para a alimentação como também para o equilíbrio da cadeia alimentar.

## OS CINCO OCEANOS

Embora sejam interligados, os oceanos não se misturam, porque as águas que formam cada um deles possuem características próprias como temperatura, **salinidade** (quantidade de sais dissolvidos), densidade e movimentos próprios, associados às **massas d'água** e correntes marítimas, além de ondas e marés características de região.

Graças a essas características, são conhecidos cinco oceanos: Ártico, Antártico, Atlântico, Pacífico e Índico. E ainda existem mais de 50 pequenos mares interiores espalhados pelo planeta!

*Você sabia? O oceano Atlântico é o segundo maior oceano do mundo em extensão, superado somente pelo oceano Pacífico. O oceano Atlântico abrange uma área de aproximadamente 80 milhões de quilômetros quadrados e uma profundidade média de 3.300 metros. Ele separa a Europa e a África da América.*

### Texto de apoio Por que o mar é salgado?

Pesquisadores que gostam de fazer contas calcularam que a quantidade de sal, em todos os oceanos, alcança o número inimaginável de 50 quadrilhões de toneladas de sal dissolvidas na água. A água do mar é salgada devido a diversos fatores: quantidades pequenas de sais minerais que são carregados do continente pelos rios, uma quantidade grande de cloreto de sódio (um tipo de sal) que estava no fundo dos oceanos quando eles se formaram, e ainda sais que escapam do interior da Terra por vulcões e fontes quentes. Também calcularam que, com todo esse sal, dava para fazer uma camada de sal da altura de um prédio de quatro andares, cobrindo a Terra toda, sem deixar um pedacinho de fora!!

**Fonte:** adaptado de Bensusan, Nurit. Poseidon: o que está em jogo neste jogo: o mar em verso: o universo do mar e o mar biodiverso. MMA/GBA, 2010.

## QUAL A DIFERENÇA ENTRE MAR E OCEANO?

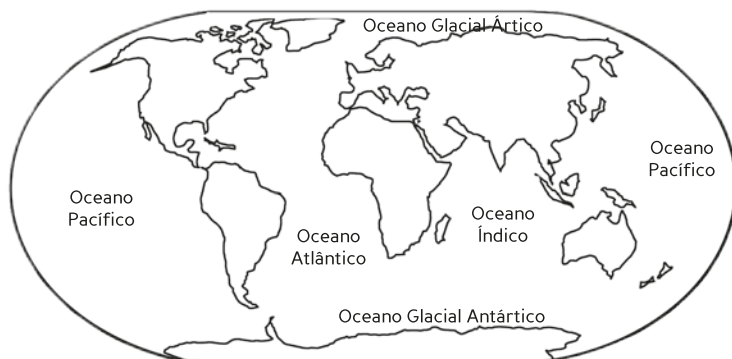
Podemos definir Mar como porções de água salgada parcialmente circundadas por terra. Os Mares possuem profundidades menores do que o Oceano e estão situados na Plataforma Continental, sofrendo influência direta do continente como os rios que desagüam no mar. Como exemplo, temos o Mar Morto (Jordânia), Mar Vermelho, Mar Mediterrâneo, Mar do Caribe (Antilhas) e muitos outros.

## O RELEVO SUBMARINO

Os fundos oceânicos são divididos em quatro zonas, com características bem definidas. São elas:

**1. A plataforma continental** é um prolongamento do continente para baixo do oceano. A profundidade varia entre 150 e 500 metros, com declives pouco acentuados. A plataforma continental representa cerca de 9% do total dos fundos oceânicos e é uma zona de transição entre os continentes e o mar. Os sedimentos trazidos pelos rios se depositam nessa área. Nessa região a luz solar penetra em toda a coluna d'água e, por isso, é uma zona rica em fauna e flora.

**2. O talude continental** está situado logo depois da plataforma continental. É uma zona em que o declive se acentua rapidamente até atingir uma profundidade de cerca de 1.000 metros. Essa zona representa cerca de 7% do fundo oceânico. Os vales submarinos



ficam nessa região, e sua origem ainda não é totalmente conhecida.

3. As **planícies abissais** são as áreas oceânicas com uma profundidade de até 6.000 metros. Ocupam a maior parte dos oceanos, cerca de 83% do total deles. Nessa região, encontram-se sedimentos argilosos e as formas topográficas de dorsais e maciços submarinos.

As dorsais são semelhantes às cordilheiras presentes nos continentes. Elas elevam-se a milhares de metros acima dos fundos oceânicos e formam relevos que, algumas vezes, ultrapassam a superfície do mar, originando as ilhas oceânicas.

4. As **fossas marinhas** são grandes depressões estreitas e profundas, com uma profundidade que pode atingir os 11.000 metros. As fossas marinhas geralmente encontram-se nos bordos dos oceanos, junto às ilhas vulcânicas.

A fossa mais profunda explorada até hoje é a do Mindanau, nas Ilhas Marianas (Oceano Pacífico), com uma profundidade superior a 11.000 metros.

## ADAPTAÇÃO DOS ORGANISMOS MARINHOS

Ao longo de milhões de anos, animais que habitam os oceanos tiveram que se adaptar aos mais diversos ambientes. Os seres marinhos sobreviveram a variações ocorridas nesses ambientes, como águas rasas, e também nos locais de muita profundidade, onde a luz do sol praticamente não existe, como nas planícies

abissais e nas fossas marinhas. Os seres vivos que habitam as regiões litorâneas, por exemplo, precisam suportar mudanças constantes, não só devido à ação das ondas, mas também pela influência diária do sobe e desce das marés, pela variação da salinidade devido à chuva e à água doce trazida do continente pelos rios e estuários, conhecida como drenagem continental. Em algumas áreas, há a adaptação ao extremo frio, calor, pressão atmosférica, falta de oxigênio, etc.

## CORRENTES MARÍTIMAS

A água dos oceanos está em constante movimento, invadida por rios, arrastada por marés, empurrada por ondas e sempre circulando lentamente ao redor do globo pela força das correntes oceânicas. As correntes são um fator importante na formação dos diferentes climas existentes na Terra e contribuem para regulação da temperatura e da distribuição de chuvas no planeta. As correntes se movem graças à diferença de temperatura e de salinidade da água e, também, devido ao movimento de rotação da Terra.

O oceano regula a temperatura do planeta Terra, como se fosse um gigantesco aparelho de ar condicionado, evitando que as regiões tropicais sejam ainda mais quentes, graças à presença da baixa temperatura do gelo presente nos polos.

As correntes marítimas transportam umidade e calor, interferindo na vida marinha e, conseqüentemente, influenciando diretamente no equilíbrio dos oceanos e mares. As correntes se movimentam por todos os oceanos do mundo

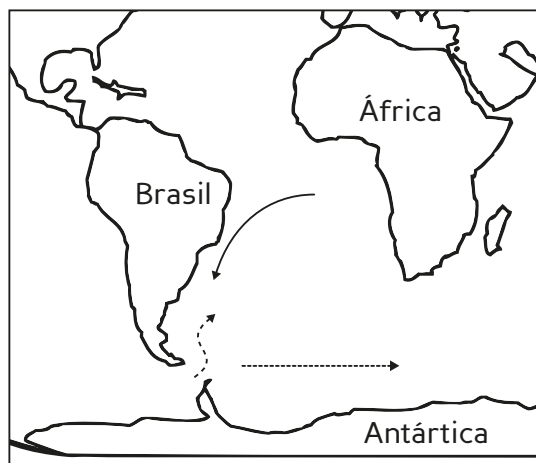


e influenciam a pesca, a vida marinha e o clima.

A costa brasileira sofre influência de duas correntes: a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas. A primeira corrente é quente e superficial, e a segunda é fria e de fundo. Elas se encontram no sul do Brasil; e esse encontro é denominado Confluência Brasil-Malvinas.

Podemos afirmar, então, que as correntes variam de acordo com a localidade em que se apresentam no globo. As correntes situadas abaixo da linha do Equador possuem sentido anti-horário. Já as correntes marítimas acima da linha do Equador direcionam-se em sentidos opostos, isto é, seguindo o sentido horário. A este fenômeno dá-se o nome de Efeito de Coriolis.

As correntes frias trazem nutrientes das águas mais profundas, tornando a região rica em peixes e, por isso, é bastante frequentada por barcos de pesca e albatrozes em busca de peixes. As correntes superficiais são pobres em nutrientes.



Corrente do Brasil      Corrente das Malvinas

Corrente Circumpolar Antártica

### Texto de apoio

#### Geração de energia alternativa: Maremotriz

A busca por alternativas energéticas que causem menos impactos ao meio ambiente passou a ser prioridade no planejamento energético de muitos países. As energias solar e eólica não são as únicas fronteiras na busca por eletricidade limpa e renovável. O aproveitamento comprovado do potencial energético dos oceanos se configura, atualmente, como possibilidade promissora de produzir energia limpa. Marés, ondas e correntes marinhas são recursos renováveis, cujo aproveitamento para geração de energia traz grande avanço tecnológico.

Vários projetos estão em andamento para utilizar as ondas, correntes e marés dos oceanos na produção de energia. O balanço das ondas faz com que as diferentes pás e engrenagens se contraiam, impulsionando um fluido de alta pressão, usado para mover motores hidráulicos. Estes, por sua vez, movimentam um gerador que produz eletricidade.

A Inglaterra possui um parque de energia marinha a 16 quilômetros da costa, na região da Cornualha. Batizado de Wave Hub, pretende funcionar como uma central elétrica submersa que conectará quatro usinas marinhas à rede de distribuição de eletricidade em terra. As usinas usarão a força das ondas para

gerar eletricidade. Acredita-se que, no futuro, a energia marinha possa fornecer um quinto da eletricidade consumida na Inglaterra. O Brasil também tem um projeto de usina marinha. Ele foi desenvolvido pelos pesquisadores do Laboratório de Tecnologia Submarina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Fonte:** <http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=833> e [http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo\\_279726.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/energia/conteudo_279726.shtml) acesso em 17/02/2012

## TEMPERATURA DAS MASSAS DE ÁGUA

A temperatura das correntes oceânicas podem variar de acordo com sua origem. Assim, correntes que se orientam dos polos e vão até às regiões mais próximas ao Equador possuem temperaturas mais baixas, e correntes que partem do Equador para os polos levam águas mais quentes.

## VENTO

É o termo genérico que identifica o ar em movimento, independente da velocidade.

Os ventos são de fundamental importância na dinâmica terrestre, visto que eles transportam umidade dos oceanos para as porções continentais, amenizam o calor das zonas de baixa pressão atmosférica e modelam o relevo,

entre outros tipos de ação.

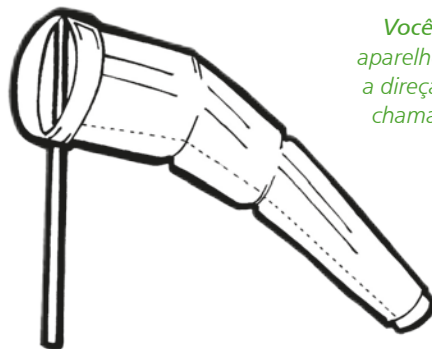
Os ventos podem também gerar energia, acionando grandes pás giratórias conectadas a geradores

elétricos. A energia do vento é conhecida como energia eólica, uma energia limpa, que utiliza o vento como recurso natural renovável.

O vento dispersa sementes, orienta na migração de diversos animais voadores (insetos e pássaros), incluindo a direção das rotas dos albatrozes e petréis, grandes viajantes oceânicos do Planeta.

Podemos aproveitar os dias de vento para lazer como velejar, empinar pipas ou apenas sentir a brisa passar!

*Você sabia? Albatrozes e petréis usam corrente de vento para vir pescar na costa do Brasil. Eles aproveitam essa corrente para migrarem de regiões muito distantes até a nossa costa, onde encontram muitos peixes e lulas para se alimentarem! E quando não há vento... os albatrozes descansam no mar!*



*Você sabia? O aparelho que indica a direção do vento chama-se biruta!*

## POLUIÇÃO MARINHA, UM PROBLEMA BEM ATUAL

Os oceanos, por serem imensos, parecem não serem afetados pelo enorme volume de lixo e de poluentes lançados diariamente em suas águas. Mas isso não é verdade! Esse tipo de ação irresponsável vem causando alterações nas características físicas, químicas e biológicas do ambiente marinho, contaminando, envenenando e colocando em risco a vida de milhares de espécies marinhas e de diversos outros seres que vivem dos recursos marinhos, entre eles, nós, os seres humanos, e os albatrozes.

As águas dos oceanos são contaminadas pelo vazamento dos navios, por derrames de óleo, pelo lixo deixado nas praias, pela ocupação ilegal das nascentes dos rios, represas e zonas costeiras e pelos esgotos e poluentes agrícolas que são carreados pelas águas dos rios, córregos e chuvas. Todo o material, ou substância, que não é orgânico é lançado nos mares e pode levar dezenas, ou centenas, de anos para se decompor. Além da ameaça representada pela poluição marinha, problemas sérios são causados pela caça e a pesca ilegais e desmedidas de algumas espécies e pela extração de matéria-prima.

Essas informações serão apresentadas, mais detalhadamente, no capítulo 5, que é referente aos impactos ambientais causados pelos seres humanos.

## ► SUGESTÃO DE ATIVIDADES

### 1. CONSTRUINDO UMA BIRUTA

**Objetivo:** Demonstrar a direção e a velocidade dos ventos.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e adultos.

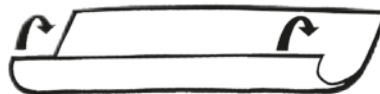
**Número de alunos envolvidos:** 25

Disciplinas abordadas: geografia, história, ciências, artes, matemática/geometria.

**Temas relacionados:** coordenação motora, concentração (FFI), criatividade, meteorologia, previsão do tempo, formas geométricas.

**Materiais necessários:** arame maleável, papel crepom ou jornal velho, sacola plástica, tesoura, cola, vara de bambu (cano fino de PVC ou similar) de 30 cm .

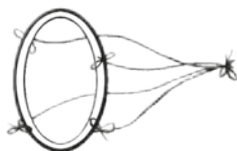
**Desenvolvimento:** usando uma folha de crepom ou de jornal vamos fazer nossa biruta! Abra a folha no chão e meça a largura de 15 cm: este será o diâmetro de sua biruta. Usaremos cola para fechar as laterais da folha, fechando pelo comprimento. Não passe muita cola para não ficar muito pesado e para não demorar a secagem.



Depois, faça tiras de plástico com a sacolinha (ou pode ser de crepom ou jornal mesmo), que devem ser coladas a uma das pontas, também sem exagerar na cola!

Enquanto a cola seca, vamos montar a estrutura da biruta.

Molde uma argola de arame de 15 centímetros de diâmetro. Nela, serão amarrados quatro pedaços de barbante, de 20 centímetros, cada um com um nó. Depois, presos na argola de arame, amarre os quatro fios entre si com um nó.



Feito isso, vamos colar a folha (já seca) na argola de arame. Dobre a pontina da folha, passe cola e prenda na argola. Mais uma vez, preste atenção na quantidade de cola. Depois que a cola secar, prenda a argola na ponta do bambu (ou cano), usando os barbantes. Prenda a vareta na ponta que une os barbantes. Pronto! Sua biruta já pode ser usada.



OBS: Se houver espaço onde corra vento na escola (pátio, varanda, corredor), faça uma vareta/cano maior e deixe a biruta fixa na terra, areia ou vaso. Desta forma, é possível conferir a direção e a força do vento todos os dias da semana, durante todo o ano letivo!

## 2. CONSTRUINDO UM CATA-VENTO

**Objetivo:** Demonstrar a velocidade e a direção do vento.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II

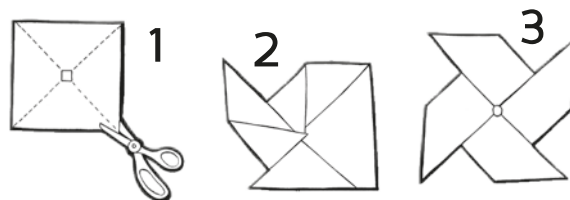
**Número de alunos:** individual ou em duplas.

**Disciplinas abordadas:** artes, ciências, matemática

**Temas relacionados:** formas geométricas, ângulos.

**Materiais necessários:** folha de papel ou cartolina, giz de cera (material para colorir), vareta de madeira (palito para algodão doce ou vareta de pipa), alfinete com cabeça redonda, tesoura e alicate.

**Desenvolvimento:** cada criança recebe uma folha cortada em quadrado com quatro riscos, que serão o molde para o recorte do cata-vento. Nesse momento, dependendo da faixa etária, as próprias crianças podem medir e cortar a folha, aproveitando para abordagem sobre geometria, ângulos e formas geométricas. Na folha quadrada, é possível desenhar, usar a criatividade para personalizar cada cata-vento! Quanto mais colorido, mais bonito ele será. Após colorida, a folha é cortada da borda ao centro, como mostra a ilustração.



Depois de cortado, o adulto precisa ajudar a instalar o cata-vento no palito, pois, apesar de o alfinete ser perfurante, o palito de madeira apresenta resistência. Para finalizar, vire com um alicate a extremidade de trás do alfinete, de modo que não possa mais representar um risco de ferimento. Assim, está pronto o cata-vento! Que tal sair da sala de aula e testá-lo ao ar livre?

### 3. CONSTRUINDO UMA BÚSSOLA

**Objetivo:** Demonstrar como funciona uma bússola e encontrar o polo magnético da Terra.

**Nível:** Ensino fundamental I e II

**Número de alunos envolvidos:** 4 por grupo

**Disciplinas abordadas:** desenho geométrico, artes e física (FFII).

**Temas relacionados:** ângulos, formas geométricas, coordenação motora, concentração (EFI), criatividade, estudo da Terra.

**Materiais necessários:** uma agulha, uma rolha de cortiça, uma faca, fita adesiva, um vasilhame com água e um ímã de verdade.

**Desenvolvimento:** Primeiro, cortar a rolha de cortiça, deixando-a com cerca de um centímetro de altura, formando um disco. Depois, magnetizar a agulha: em uma das suas extremidades, o ímã deve ser passado cerca de 20 vezes, sempre na mesma direção, por entre um dos magnetos (como que apontando um lápis com o estilete). Aproxime a agulha do clipe de papel, para ver se ela o atrai. Em caso positivo, ela já está imantada. Caso não, esfregue mais algumas vezes, sempre com o mesmo polo do ímã e sempre no mesmo sentido. No final, a agulha deve ser fixada na cortiça com fita adesiva e colocada sobre um vasilhame com água. Se mexer na agulha, reparará que ela aponta sempre na mesma direção: a direção norte-sul. Convide os alunos a caminharem pela sala ou pela escola para observar a mudança

de direção da bússola. Brinque utilizando o desenho da Rosa dos Ventos para marcar os pontos cardeais na sala. A mesa da professora fica ao norte ou ao sul?

### QUEM CANTA SEUS MALES ESPANTA

As aves marinhas, como os albatrozes e petréis, são adaptadas à vida nos oceanos. Vamos conferir, no capítulo 6, muitas informações sobre a biologia desses animais. Mas, agora, convidamos vocês a um encontro musical! A música "O Albatroz" nos conta a vida dos albatrozes e petréis de forma poética... uma verdadeira viagem pelos oceanos!

#### O ALBATROZ (Letra e música: Arlete Ramello)

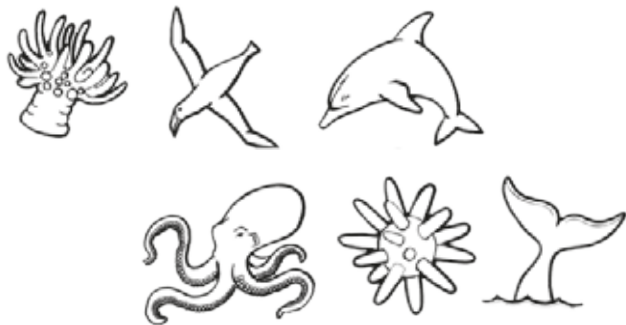
Lá, lá, lá...  
Sabe o que é um albatroz?  
É uma ave bem veloz.  
Para ver um albatroz voar,  
Tem que estar em alto mar.  
Como pode um albatroz voar  
Milhas e milhas sem parar?  
É que ele pega carona  
Na corrente de ar.  
Asas enormes pra poder voar  
Milhas e milhas sem parar.  
Dá volta ao mundo pra se alimentar  
E descansa no mar.  
Então, ele voa, voa, voa, planando  
no ar.  
Depois ele voa, voa, voa, e descansa  
no mar.  
Lá, lá, lá...  
Sobrancelha-negra voa, voa,  
Nariz-amarelo voa, voa, voa,  
E o albatroz-viagreiro  
Viaja o mundo inteiro!

## ▶ CAPÍTULO 3: BIODIVERSIDADE MARINHA

Você já ouviu falar em biodiversidade? Provavelmente sim! Mas será que sabemos qual a importância dela para o planeta Terra, para as nossas vidas e para os demais seres vivos? Neste capítulo, vamos saber o que é biodiversidade e porque ela é tão importante. Conheceremos um pouco mais sobre as aves marinhas, em especial albatrozes e petréis, que estão ameaçados de extinção. Vamos lá?

### O QUE SIGNIFICA BIODIVERSIDADE?

Muita gente fala sobre biodiversidade, mas quantos de nós sabe de fato o que isso significa? “Bio” significa “vida”; e diversidade significa “variedade”. Assim é a biodiversidade, definida como a riqueza e a beleza da vida na Terra. Plantas e animais interagem entre si e se relacionam com o ambiente em que vivem, formando as características básicas da existência nos diferentes **ecossistemas**. Flora e fauna, mais o solo, a água, os elementos minerais e orgânicos, se combinam de forma fantástica, criando a harmonia da dinâmica da natureza. A biodiversidade marinha é a variedade de seres vivos existentes nos nossos oceanos e mares.

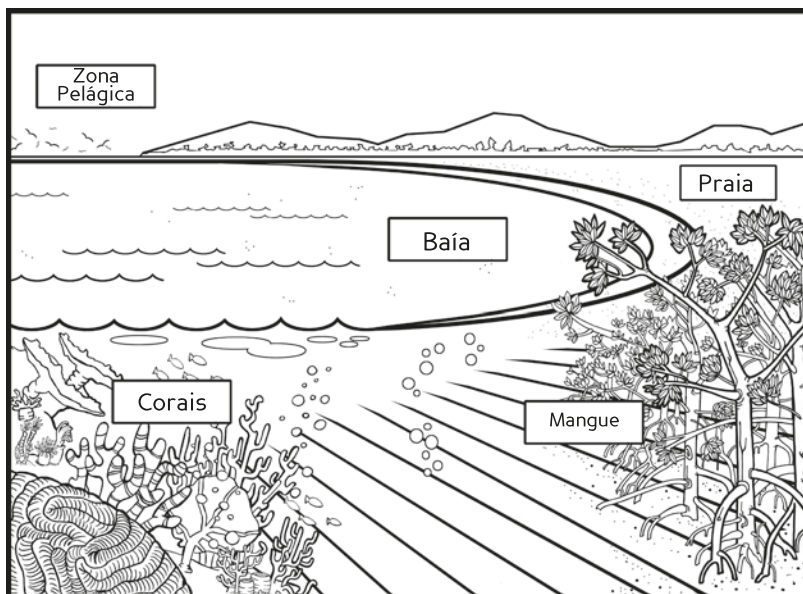


### A IMPORTÂNCIA DA ZONA COSTEIRA

É chamada de zona costeira brasileira a faixa litorânea de mais de 8,5 mil quilômetros de extensão, que se estende do Norte (Cabo Orange, na foz do Rio Oiapoque, no Amapá) ao Sul do país (Chuí, no Rio Grande do Sul). É nesse bioma que se concentram os diversos ecossistemas ricos em biodiversidade marinha. A parte terrestre abrange diferentes estados e municípios, além da parte marinha, chamada de mar territorial brasileiro, que corresponde a uma largura de 12 **milhas náuticas** a partir da costa.

A zona costeira brasileira é formada por uma grande diversidade de ecossistemas e paisagens diversas, como praias, ilhas, recifes de coral, dunas, restingas, lagunas, manguezais, baías, estuários, falésias, florestas, entre outros. Nesse rico ambiente, vivem milhares de espécies vegetais e animais. Quer exemplos? Tartarugas marinhas, baleias, leões-marinhos, corais e aves estão entre eles.





É nessa região que está concentrada um quarto da população brasileira, distribuída em dezessete estados e em mais de 400 municípios brasileiros. Em parte dessa faixa ocupada, predominava, antes, o ecossistema de Mata Atlântica.

A superpopulação e as consequentes atividades econômicas são as grandes ameaças a esse **bioma**. A integridade ecológica da nossa costa é pressionada pelo crescimento desordenado dos grandes centros urbanos, o que causa poluição, especulação imobiliária sem planejamento e turismo desordenado. O aterro dos manguezais, por exemplo, coloca em perigo espécies animais e vegetais

*Você sabia? Cerca de 60% da população mundial vive a 60 km da costa e 80 % do turismo mundial é realizado no litoral, sendo as praias e os recifes de corais as atrações mais procuradas.*

e destrói um importante "filtro" das impurezas lançadas na água. As raízes meio submersas das árvores do mangue se espalham pela água e retêm sedimentos que deixam de ir para o mar. Outra ação prejudicial é o lançamento de esgoto no mar sem qualquer tratamento. Além disso, a maioria dos principais rios do Brasil converge para a zona costeira. Alguns deles despejam, nesse bioma, resíduos de agrotóxicos, adubos e efluentes das indústrias, muitas vezes carregados de elementos tóxicos para a nossa saúde e para a biodiversidade marinha. Por isso, a zona costeira é tão vulnerável aos impactos ambientais, como veremos no capítulo sobre impactos ambientais.

## AMBIENTE DA ZONA COSTEIRA

Vamos apresentar alguns dos importantes ambientes da zona costeira que estão perto de nós.

### ♦ Manguezais e estuários:

São ecossistemas considerados berçários da vida marinha. Além de fornecer alimento farto para os seres marinhos, os manguezais e estuários servem também de abrigo para várias espécies que vivem nos oceanos, como peixes, camarões, golfinhos, aves, tartarugas e muitos outros seres vivos!

Os manguezais estão distribuídos ao longo do litoral brasileiro, do Oiapoque, no Amapá, à Laguna, em Santa Catarina. São ambientes que sofrem pressão constante pela ação do homem

por estarem próximos das áreas de expansão urbana e locais propícios para construções de estaleiros e portos, que causam grandes mudanças no ecossistema costeiro. Por isso, devem receber atenção e proteção redobradas. Os manguezais são Áreas de Proteção Permanente (APP) e protegidos por lei.

#### ♦ Recifes de coral:

São ecossistemas marinhos muito ricos em biodiversidade. Os recifes de coral estão para o ambiente marinho assim como as florestas tropicais estão para os ambientes terrestres. Ou seja, os dois são os maiores centros de biodiversidade do planeta. Entre as inúmeras espécies que vivem nos corais, podemos citar anêmonas, algas, esponjas, moluscos, crustáceos, estrelas do mar e diversas espécies de peixes, entre outros animais. Para se ter uma ideia, de cada quatro espécies marinhas, uma vive em ambientes recifais.

*Você sabia? Que os maiores trechos de Mata Atlântica estão na Serra do Mar, localizada nos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro? Hoje em dia, a Mata Atlântica ocupa apenas 7% da sua cobertura original.*

#### ♦ Baías:

São ambientes tranquilos, onde muitas espécies de peixes, mamíferos marinhos e outros seres do mar procuram refúgio temporário contra predadores ou movimento das correntes marítimas. Esses ambientes são muito explorados para turismo, navegação, instalação de marinas, etc.

#### ♦ Praias:

As praias arenosas também fazem parte da região costeira. Nesse tipo de ambiente, as

### Texto de apoio

#### Sambaquis: a biodiversidade em fósseis

Sambaquis são depósitos constituídos de material orgânico e calcário produzidos pelos povos pré-históricos que habitavam vários pontos do litoral brasileiro.

Eles são formados principalmente por cascas de moluscos – a própria origem tupi da palavra sambaqui significa "amontoado de conchas". Mas essas elevações também contêm ossos de mamíferos, equipamentos primitivos de pesca e até objetos de arte, num verdadeiro arquivo pré-histórico.

Boa parte dos sambaquis da costa paulista já foi depredada, principalmente devido à retirada de conchas encontradas nesses depósitos. Esse material, rico em calcário, era utilizado na construção civil, principalmente nos casarios coloniais. “Essa destruição já ocorria na época da colonização e continuou até pouco tempo, principalmente com a construção de rodovias”, explica Rossano Lopes Bastos, arqueólogo do Iphan.

Estudando esses depósitos de materiais, podemos identificar restos de animais que existiam em épocas remotas e, assim, conhecer os hábitos de alimentação e interação do ser humano com o meio ambiente costeiro e marinho.

O sambaqui considerado até agora o mais antigo do Brasil data de oito mil anos e fica na Ilha do Cardoso, litoral sul de São Paulo.

**Fonte:** adaptado de <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-sao-sambaquis> e <http://www.beachco.com.br/index.php/historia/sambaquis-descortinam-o-passado-remoto>

ondas modificam ativamente o sedimento, composto de partículas, como areias grossas e finas, que escondem muitos microorganismos. Essa região, chamada de **mesolitoral**, ou região entremarés, vai até aproximadamente 20 m de profundidade.

As praias se formam quando há um abastecimento de areia e energia de ondas regulares, que conservam a praia organizada e limpa. Parte da areia que forma as praias foi trazida pela corrente marinha ao longo de milhões de anos.

A praia é um fantástico filtro. Cada rompimento de onda esparrama água através da areia e, quando a água retorna para o mar, está filtrada, livre de partículas.

As ondas mantêm a forma da praia de acordo com a intensidade de sua força. Fortes ondas que rompem fazem com que a areia da praia seja grossa, pois a areia fina é arrastada com a água.

O espaço entre grãos de areia contém animais microscópios que consomem matéria orgânica e retornam nutrientes para a água. Minúsculos crustáceos e outros seres da fauna marinha vivem nessas linhas de maré.

Com a maré alta, os resíduos flutuantes são levados pelas correntes marinhas e se espalham no oceano.

#### Texto de apoio

##### Por que a biodiversidade é importante?

Qual é o valor de um metro cúbico de vapor d'água, por evaporação, que retorna em forma de chuva, mantendo o clima do planeta? Qual é o valor dos nutrientes acumulados nos solos

oceânicos, barras de rios e manguezais? Quais seriam os prejuízos provocados pela morte dos corais? O que ocorreria se as microalgas desaparecessem por conta do aquecimento dos oceanos, e se a troca de oxigênio e gás carbônico fosse interrompida? Essas perguntas estão relacionadas ao valor do que pode ser chamado “serviço ecológico” fornecido pela natureza. Se a maior parte da vasta extensão de recifes de coral e manguezais existentes hoje fosse removida, além do desaparecimento de número enorme de espécies, a atmosfera da Terra passaria a ter muito mais gás carbônico, agravando o efeito estufa e o consequente aquecimento global. Portanto, a biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza por ser responsável pelo equilíbrio e pela estabilidade dos ecossistemas. Além disso, a biodiversidade é fonte de imenso potencial econômico por ser a base das atividades pesqueiras, agrícolas, pecuárias, florestais e também a base da indústria da biotecnologia, ou seja, da fabricação de remédios, cosméticos, enzimas industriais, hormônios, sementes agrícolas. Portanto, a biodiversidade possui, além do seu valor intrínseco, valor ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo. Com tamanha importância, é preciso conhecer e evitar a perda da biodiversidade!

**Fonte:** [http://marte.museu-goeldi.br/marcioayres/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=10](http://marte.museu-goeldi.br/marcioayres/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=10)  
(Acessado em 12/12/2011)

## CADEIA E TEIA ALIMENTAR MARINHA

Você já sabe que existe uma variedade enorme de seres vivos no planeta, interagindo simultaneamente por espaço, alimentação e reprodução. Para a relação de alimentação, essa rede é o que chamamos de Teia Alimentar, que tem importância para o equilíbrio da ecologia e da biodiversidade marinha.

A teia alimentar representa as relações dos seres vivos presentes em um determinado ambiente e como eles se alimentam. São conjuntos de **cadeias alimentares** interconectadas em um ecossistema. Esse conjunto de relações forma uma teia, que lembra bem a teia de uma aranha, cheia de emaranhados, mas muito bem organizada.

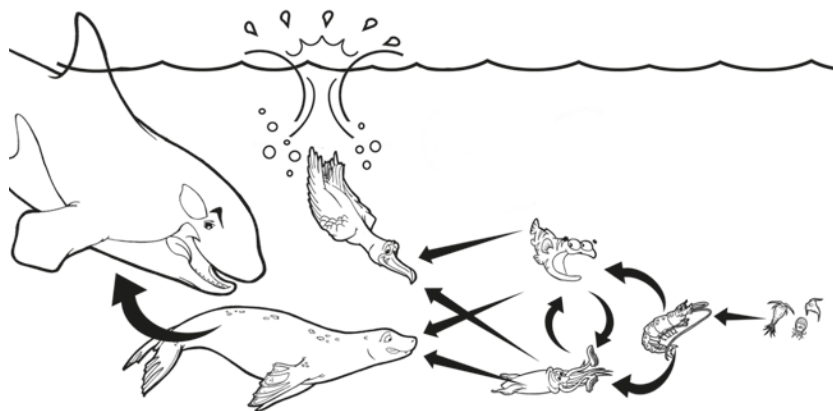
Como já mencionamos no capítulo 1, os oceanos cobrem a maior parte da superfície da Terra. Abaixo da superfície da água, encontra-se uma variedade de condições que mantém o ecossistema marinho diverso e em equilíbrio, como temperatura, luminosidade, salinidade, profundidade, corrente marinha, tipo de substrato e movimento das marés. Esses fatores determinam a distribuição dos organismos, seres vivos, que serão encontrados em cada região.

E como funciona? Cada ser vivo tem um papel na teia alimentar, desde os **produtores**, passando pelos **consumidores** até os **decompositores**.

A esses níveis da teia denominamos **níveis tróficos** no oceano. Os produtores são as algas e o fitoplâncton (parte vegetal do plâncton). São

normalmente unicelulares e formam a base da teia. Os consumidores (predadores) podem ser primários, os herbívoros, que se alimentam de vegetais; e secundários, que se alimentam de outros animais, herbívoros ou não. Os tubarões, por exemplo, são considerados consumidores de topo, pois podem se alimentar de vários outros animais e, para eles, quase não existe um predador. O albatroz também é um consumidor de topo, pois quase não existem predadores naturais para essa ave. Para fechar este ciclo, como uma reciclagem de nutrientes, entram em cena os decompositores (fungos e bactérias), que se alimentam de matéria orgânica morta (vegetal e animal), transformando-a em nutrientes (matéria-prima para a existência de outros seres vivos). A decomposição da matéria é um processo fundamental para a continuidade da vida nos ecossistemas. Por isso, ela merece destaque.

Veja abaixo o esquema de uma possível teia alimentar marinha. Perceba que o fitoplâncton é a base dessa cadeia, que chega até às aves e demais seres marinhos.



As setas indicam quem está se alimentando de quem, isto é, na imagem apresentada, o plâncton serve de alimento para os pequenos animais invertebrados que, por sua vez, são comidos por animais maiores, até alcançar o nível trófico mais alto da teia alimentar, o predador de topo. Além de tubarões e orcas, os albatrozes e petréis são predadores de topo, pois praticamente não têm nenhum predador natural.

### Texto de apoio

#### Plâncton: a base da cadeia alimentar

Em biologia marinha, chama-se plâncton (da palavra grega planktos, que significa errante) ao conjunto dos organismos que têm pouco poder de locomoção e vivem livremente na coluna de água (pelágicos), sendo muitas vezes arrastados pelas correntes oceânicas. O plâncton encontra-se na base da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos, uma vez que serve de alimentação a organismos maiores. No final do século XIV, o biólogo alemão Johannes Müller, em uma expedição oceânica, resolveu passar uma rede fina de seda pela superfície do mar, para capturar as substâncias em suspensão. Ele encontrou uma comunidade totalmente desconhecida, composta de inúmeros organismos vegetais e animais. Entretanto, quem primeiramente empregou o termo plâncton foi o biólogo também alemão Viktor Hensen, em 1887. Ele definiu esses organismos como todas as partículas orgânicas "que flutuam livres e involuntariamente pelos corpos d'água, independentes da costa e do fundo".

**Fonte:** Mauro de Melo Júnior & José Eduardo Martinelli Filho, "Larvas do Plâncton Marinho" III  
Semana Temática de Oceanografia.

## ► SUGESTÃO DE ATIVIDADES

### 1. A BIODIVERSIDADE NA NOSSA VIDA

**Objetivo:** Explorar a biodiversidade da escola e do seu entorno.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II

**Número de alunos:** 25 a 30

**Temas relacionados:** biodiversidade; sementes; frutas; ecossistemas; desperdício de alimentos; conservação dos recursos naturais; substituição dos biomas brasileiros por plantações de soja e cana-de-açúcar; origem dos alimentos; a biodiversidade no nosso dia a dia.

**Materiais necessários:** cartolina, cola, tesoura, material de consulta (livros e revistas que abordem e ilustrem o tema biodiversidade).

**Desenvolvimento:** levantamento do conhecimento prévio dos alunos: O que é biodiversidade? O que significa a palavra bio? E diversidade? Onde poderíamos procurar o significado da palavra biodiversidade? (Dicionário? Internet?). Onde a biodiversidade está concentrada? Utilizamos a biodiversidade? Para quê? Como? Quais os exemplos que existem na escola, no bairro, na cidade, no país?

#### Questões-Problemas:

- ♦ Qual a relação do homem com a biodiversidade?
- ♦ Para que serve a biodiversidade?
- ♦ A biodiversidade está presente no nosso dia a dia? Onde?
- ♦ Existe biodiversidade na escola?



### Etapas:

- 1) O professor, ao distribuir entre os grupos, revistas, jornais e folhetos de publicidade, pede aos alunos para recortarem figuras que representem a biodiversidade (podem ser animais, vegetais, alimentos, produtos de beleza que contêm frutas, sementes, óleos, entre outros).
- 2) Cada grupo apresenta suas figuras e as dividem em grupos (fauna, flora, relação ser humano-natureza, impactos ambientais, alimentos naturais e industrializados etc).
- 3) Apresentação dos grupos.
- 4) Questionamento do professor aos alunos: Quais são as características dos seres vivos? Há alguma figura que está em desacordo com essas características? Qual (is)? Por quê? Poderíamos colocá-las em outro grupo? (como, por exemplo, elementos da natureza não vivos: água, solo, rocha, vento, ar).
- 5) Registro: individualmente (por meio da produção textos ou de uma pesquisa) ou em grupos (confeção cartazes, desenhos, histórias em quadrinhos ou peça de teatro que ilustrem a importância da biodiversidade).

**Sugestões e Dicas:** O professor de geografia pode trabalhar com o tema “espaço” (onde está a biodiversidade); o de matemática, com o tema “quantidade” (quantos animais ou vegetais existem em um local, em uma figura); e o professor de português abordaria vocabulário (textos descritivos ou narrativos).

## 2. DINÂMICA DA TEIA ECOLÓGICA

**Objetivo:** Explicar as relações em rede ou teia,

associando as imagens gráficas e conceituais às relações ecológicas de um ambiente. Ilustrar o conceito de meio ambiente ou ecologia, aqui evidenciando as relações ecológicas marinhas.

**Nível:** Ensino Fundamental I e II.

**Número de alunos:** 25 a 30

Temas e habilidades desenvolvidas: biodiversidade, teia ecológica, ecossistema marinho; coordenação e percepção.

**Materiais necessários:** imagens de elementos da natureza (bióticos e abióticos), furador de papel e barbante, que servirá para pendurar as figuras no pescoço e montar a teia.

**Desenvolvimento:** O grupo de alunos se organiza em uma grande roda, orientados pelo professor. Cada um pega uma imagem, que já está presa no barbante (a imagem pode ser colada em papelão ou em pedaços de caixa de leite). A ideia é simbolizar as relações entre elementos bióticos (vivos) e abióticos (não vivos). A relação entre cada um será feita por meio da passagem de um barbante de um aluno para o outro. Cada aluno representará um elemento da teia. No início da dinâmica, são distribuídos crachás ou etiquetas, com nomes ou figuras, que identificam os elementos naturais bióticos e abióticos.

**Lista de elementos abióticos:** rio, água salgada, sol, vento, sais minerais, temperatura.

**Lista de elementos bióticos marinhos:** atum, pescada, coral, tubarão, baleia, krill, albatroz, tartaruga, alga marinha, plâncton, decompositores (bactérias).



**Etapas:** uma pessoa começa passando o barbante em sua palma da mão e conduzindo-se até outra pessoa. No caminho declara: “sou sedimentos de rochas. O rio me carrega serra abaixo até o mar”. Ao alcançar o outro, a primeira pessoa passa o barbante pela palma da mão do colega e distancia-se, esticando o barbante. Então, é a vez de o segundo colega continuar: “Sou um coral. Abrigo e alimento centenas de bichos”, ou ainda, “sou um albatroz: vivo sobrevoando os mares e procurando alimento”; e busca outro colega, realizando o mesmo procedimento com o barbante e com o enunciado de sua relação ecológica. E assim por diante, até que todos estejam entrelaçados em teia. Nessa hora, o membro externo (professor) mostra a força dessas relações, evidenciando quanto peso a rede pode suportar porque todos estão juntos. Pode-se também mostrar a interdependência entre todos os elementos da teia: se puxa ou empurra um, todos recebem algum impacto.

**Finalização:** O professor questiona o que ocorreria se algum elemento fosse retirado da teia e propõe que a turma experimente isso. Podemos abordar a conservação da natureza e o uso dos recursos, entendendo-os como infinitos, sempre renováveis, retirando indiscriminadamente elementos para seu uso, sem qualquer preocupação com o manejo sustentável. O professor pode representar ainda uma determinada sociedade e cortar as ligações entre os barbantes, anunciando a retirada de peixes indiscriminadamente, sem nenhum critério de tamanhos e/ou época de

reprodução. Em seguida, mostra como é difícil recompor a teia com a mesma delicadeza da natureza. Enquanto o impacto foi localizado e pequeno em relação à escala dos biomas e do planeta, não houve problemas, porque estes poderiam se recompor.

(adaptado de Legan, 2007)

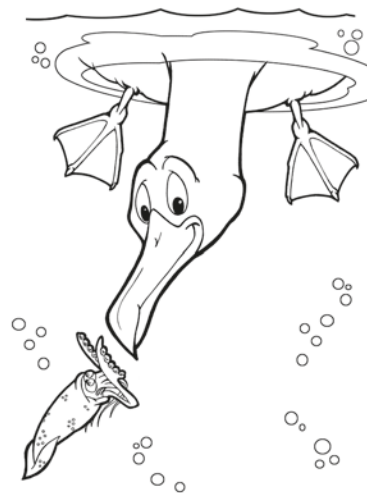
#### Dicas de filmes:

- *Procurando Nemo* (Pixar, 2003). Animação infantil de 101 minutos.
- *Oceanos* (Disney Nature). Documentário de 100 minutos.
- *Wall-e* (Pixar, 2008). Animação infantil de 97 minutos.
- *Os Sem Floresta* (DreamWorks, 2006). Animação infantil de 83 minutos.
- *Animais unidos jamais serão vencidos* (PlayArt Pictures, 2011). Animação infantil de 93 minutos.

## ▶ CAPÍTULO 4: PESCA, PESCADO E PESCADOR

Com certeza, você, morador de uma cidade litorânea, já ouviu falar em pesca, pescado e pescador. É bem provável que você conheça alguém que trabalhe como pescador, vendedor de peixe ou seja dono de uma embarcação de pesca. Mas você sabe qual o caminho percorrido até o peixe chegar à sua mesa? Será que você conhece bem o ofício de pescador? Tem informação a respeito das artes de pesca utilizadas para trazer do mar peixes e frutos do mar?

E mais ainda: onde nós, consumidores, entramos nessa história? Pretendemos ajudá-lo a compreender como contribuir para a sustentabilidade da pesca mundial. Afinal, milhares de pessoas vivem da pesca e alimentam-se de pescado no mundo todo.



### A PESCA NA HISTÓRIA

Os registros da História mostram que a pesca sempre fez parte da dinâmica de diversas sociedades, não só fornecendo alimento, mas também como forma de identidade cultural. Sem ainda ter desenvolvido formas tradicionais de cultivo da terra e criação de animais, as sociedades primitivas dependiam da pesca como fonte de alimentação

No cristianismo, os peixes passaram a ser vistos como refeição nobre. O consumo cresceu consideravelmente e a pesca marítima se estabeleceu. Além disso, houve progressos no modo de conservação da carne dos pescados. Se na Grécia Antiga e Egito, os antigos conservavam o peixe apenas em sal, foram os romanos que introduziram a conserva de peixe em azeite. O comércio do bacalhau seco é uma das atividades com uma longa história entre o norte e o sul da Europa, e que começou

no tempo dos vikings, há mais de mil anos e continua até hoje.

Apesar de o homem se alimentar fundamentalmente de carne de peixes desde os primórdios, ele se lançaria ao mar em busca de boas pescarias apenas no Império Romano. Até então, pescar era uma atividade restrita aos lagos e realizada pelos escravos.

Na Idade Média, o peixe valia por ouro, pois era usado como moeda de troca entre os senhores feudais e os camponeses. Era comum que o pagamento do arrendamento da terra fosse feito em peixe ou óleo de peixe. Outro impulso significativo à atividade se deu no final do século IV, por incentivo dos monges, que começaram a fabricar redes apropriadas para a pesca marítima.

Os registros históricos do século VII mostram que, nessa época, a pesca já tinha se tornado uma atividade popular, e o consumo de peixes estava consolidado entre os europeus.

No Mediterrâneo, no Mar Báltico ou no Mar do Norte, os pescadores escandinavos e ingleses, além dos vikings, intensificaram a atividade de pesca ao longo do tempo, sofisticando também os equipamentos utilizados. O paladar do europeu ficava cada vez mais refinado. As populações rurais consumiam arenque, atum salgado e carne de baleia. Já a aristocracia degustava salmão, lagosta e pescados, tidos como alimentos mais nobres.

No Brasil, a geografia generosa de grandes rios e **afluentes** sempre favoreceu a atividade. Dessa forma, mesmo antes do descobrimento, a pesca já havia se estabelecido entre os indígenas. Quando os portugueses aqui atracaram, encontraram tribos nativas com seus métodos próprios para a construção de canoas e utensílios para a captura de peixes.

Mais tarde, com a colonização e a chegada de diferentes povos ao território nacional e a miscigenação das culturas, verificou-se um desenvolvimento ainda mais significativo na pesca. Além do sonho de construir um pedaço da Europa no Brasil, os novos habitantes trouxeram conhecimento, receitas e temperos, estimulando a efetiva introdução do peixe na culinária brasileira.

A forma mais usual de pescar é com o auxílio de embarcações, começando com a jangada de **papiros** do Egito ou a piroga ou canoa de tronco escavado, ainda hoje a principal plataforma de pesca em muitos países, passando pelos barcos a vela, até os enormes barcos-fábrica. Estes últimos são responsáveis pela pesca de atum e equipados com a mais moderna tecnologia, desde helicópteros para a detecção dos cardumes até receptores de

informação por satélites, indicando a posição exata, a temperatura da água do mar e o melhor local para lançar o equipamento de captura.

## PESCADOR: TRABALHADOR DO MAR

Independente de sua origem, a relação do pescador com o mar é mais forte do que qualquer ser humano não pescador pode imaginar. Ao mesmo tempo em que é difícil para os pescadores explicarem o que significa o mar em suas vidas, é muito mais difícil para quem não é pescador compreender esta relação. Para o pescador, o mar é mais que um ambiente natural. O mar é sua vida e abriga mistérios e segredos.

Apesar dos perigos e tempestades, o mar é considerado pelos pescadores como um lugar mais seguro que a vida em terra. Muitos pescadores brasileiros moram em cidades portuárias, como Santos (SP), Itajaí (SC), Rio Grande (RS) e Itaipava (ES), que têm problemas de violência e criminalidade.

Viver da pesca é um grande desafio. O isolamento da família, a saudade de casa no período em que estão embarcados, que pode variar de 30 a 60 dias, são alguns fatores que fazem parte da vida dos trabalhadores do mar.

Os pescadores possuem importante conhecimento empírico sobre o funcionamento da pesca, do oceano, dos recursos pesqueiros e da vida marinha.

## PESCADO: A PESCA EM ALTO-MAR

Grandes peixes pelágicos, como os atuns, peixes de bico (espadartes) e algumas espécies de tubarões, percorrem distâncias literalmente oceânicas ao longo de suas vidas. Algumas

espécies como o marlim azul (espécie de peixe de bico), podem viver mais de uma década e chegam a pesar 800 quilos. O deslocamento desses peixes está principalmente associado à busca por alimento, cuja distribuição está, por sua vez, intimamente relacionada com o movimento das massas de água oceânicas. Os grandes peixes pelágicos são, portanto, recursos que vagueiam entre o alto-mar e as **zonas econômicas exclusivas de pesca** de vários países. Esta característica faz com que o cuidado sobre o uso desses recursos pesqueiros seja uma tarefa para todos os países que os consomem.

Com esse pensamento, no Rio de Janeiro, em 1966, reuniram-se representantes de dezessete países-membros das Nações Unidas, que pescam no Oceânico Atlântico, para discutir metas e estratégias de pesca e conservação para esses peixes. Um dos resultados da reunião foi a criação da Comissão Internacional para a Conservação dos Atuns do Atlântico (ICCAT, a sigla em inglês). Esta comissão formou um fórum permanente que visa regular a exploração dos grandes peixes pelágicos no Oceano Atlântico e mares adjacentes, a exemplo do Mediterrâneo e Mar do Norte. Desde então, representantes desses países-membros se reúnem e agregam outros participantes importantes. Hoje em dia, este fórum conta com trinta e oito países, distribuídos em todos os continentes. O Projeto Albatroz participa desse Fórum como assessor técnico do governo brasileiro em assuntos relacionados à conservação de albatrozes e petréis.

Medidas de controle vêm sendo adotadas pelo

governo e setor pesqueiro, em conjunto, para auxiliar no impacto da sobrepesca e de espécies ameaçadas de extinção, pois existe o risco do impacto na biodiversidade marinha.

O grande desafio para o setor pesqueiro é encontrar maneiras de manter a produção sem ultrapassar os limites de sustentabilidade do estoques, isto é, da quantidade de peixes disponíveis para a pesca sem que as espécies entrem em colapso.

A pesca brasileira em alto-mar gera milhares de empregos. A necessidade de desenvolver um modelo sustentável de produção pesqueira deve envolver a participação da sociedade em uma discussão ampla sobre o estado da pesca e as condições de trabalho dos pescadores.

### Texto de apoio Sobrepesca

A sobrepesca é definida como a exploração de um recurso pesqueiro em volume e velocidade superiores à sua capacidade biológica de reposição populacional. Em outras palavras, é a retirada de mais peixes do oceano, do que estes conseguem se reproduzir. Consequentemente, a sobrepesca causa a diminuição dos estoques pesqueiros e da produtividade da pescaria, levando-a ao colapso. A sobrepesca e a má gestão dos recursos pesqueiros já levaram à falência algumas modalidades de pesca, como a pesca do bacalhau no largo no Terra Nova, no Canadá, que entrou em colapso em 1992, ocasionando a perda de 40 mil empregos na indústria. As populações de bacalhau no Mar do

Norte e no Mar Báltico estão sofrendo o mesmo processo e estão próximas do colapso total. Em todo o mundo, cerca de 60% da produção de pescados provêm da extração por meio da pesca – e os outros 40% são oriundos da aquicultura.

**Fonte:** Passageiros do vento, trabalhadores do mar. 2009. p. 15

## A PESCA DE ESPINHEL E O ALBATROZ

A pesca de espinhel pelágico é um tipo de pesca industrial, com embarcações de médio e grande porte, com boa autonomia de mar, ou seja, que podem ficar dias ou meses em busca do peixe. Esses barcos, que utilizam diversas áreas para pescar, possuem a bordo sistemas de conservação do pescado. Quando o pescado é desembarcado, é distribuído a diversas áreas de comércio, inclusive exportação. A pescaria de espinhel, também conhecida como longline, é constituída por um cabo com anzóis e iscas, que pode chegar a até 80km de distância para capturar peixes, como atuns e tubarões, dentre outros peixes **pelágicos**.



*Você sabia? 75% de todos os estoques de peixes e frutos do mar comercialmente utilizados já estão dilapidados ou explorados até o limite. Temos a falsa ideia de que tudo que vem do mar é infinito, como os peixes e frutos do mar, por exemplo.*

Utilizando este tipo de arte de pesca, o homem interage intimamente com as aves marinhas, pois ambos estão no mesmo lugar, procurando por peixes. Os pescadores procuram atuns e mecas, enquanto as aves são atraídas pelas lulas e sardinhas, usadas como iscas.

É justamente nesse momento que ocorre o indesejável: ao serem lançadas no mar, as iscas ficam disponíveis para as aves por alguns segundos. Elas aproveitam o momento de as iscas ainda estarem na superfície e tentam roubá-las do anzol. Sem querer, as aves se engancham no anzol que está sendo lançado ao fundo, e morrem afogadas.

Só no Brasil, estima-se que dez mil aves sejam capturadas por ano! É dessa forma que as aves marinhas, como os albatrozes e petréis, estão ameaçadas de extinção.

Mas há solução! O pescador não quer que as aves morram em seus anzóis. Ele quer que a isca vá até o fundo para, conseqüentemente, capturar os peixes, e não as aves. E, assim, trabalhamos juntos – Projeto Albatroz e pescadores – para reduzir a **captura incidental** das aves marinhas. Vamos ver como funciona?

## A PESCA E O ALBATROZ: SOLUÇÕES PARA REDUZIR A CAPTURA DAS AVES

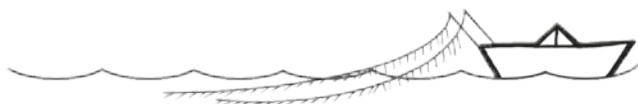
O Projeto Albatroz, juntamente com seus parceiros, desenvolve tecnologias para reduzir a captura das aves marinhas. Vamos conhecer agora algumas técnicas que ajudam muito as aves a saírem ilesas de seus encontros com os barcos de pesca. Veja só:

### Toriline: o espantalho de aves marinhas

O toriline foi desenvolvido por pesquisadores australianos a bordo dos barcos pesqueiros japoneses que pescam no mar da Tasmânia, Austrália. O toriline é um par de postes afixado verticalmente na popa da embarcação, e onde são presos cabos com várias fitas coloridas amarradas. Esse conjunto é arrastado pela embarcação.

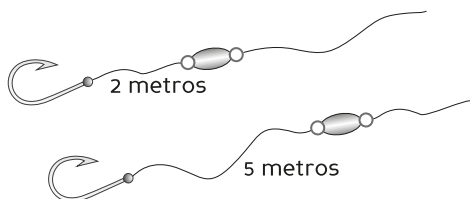
Já foi comprovado que este é um instrumento muito eficaz para evitar a captura dos albatrozes. As aves ficam incomodadas com objetos estranhos pendurados na popa do barco e, por isso, se afastam, mesmo com as iscas (lulas ou sardinhas) estando visíveis e disponíveis durante o lançamento da linha de pesca no mar.

Veja na ilustração como funciona um toriline no barco de espinhel.



### Peso na linha de pesca

Na pesca de espinhel no Brasil, o usual é colocar o peso à distância de cinco metros do anzol. Porém, posicionando-o a dois metros, foi verificado que o anzol afunda mais rápido, reduzindo em 30% o ataque das aves às iscas. O Projeto Albatroz assessora tecnicamente o governo brasileiro no estudo e implementação de medidas para diminuir a captura de aves.



### Largada noturna

É o ato de pescar durante a noite, lançando a linha com as iscas no mar, no período sem luz do dia. A largada do espinhel à noite, com a redução total de luzes do navio, diminui a captura com aves marinhas. Isso acontece porque os albatrozes, e boa parte das aves marinhas, alimentam-se preferencialmente durante o dia.



*Você sabia? Para cada albatroz capturado, 20 iscas já foram retiradas do anzol com sucesso por essa ou outras aves. Prejuízo para os pescadores e também para as aves, que morrem capturadas pelos anzóis!*

### O QUE PODEMOS FAZER NO NOSSO DIA-A-DIA

Não deixar lixo na rua ou na praia, como veremos no capítulo 5, é uma atitude responsável em relação ao meio ambiente. Mas não é suficiente. O ideal também é nos questionarmos sobre a adoção de outras ações que estão ao nosso alcance.

Uma das perguntas que podemos tentar responder é: quando você compra peixe, o que leva em conta: sua preferência, a sugestão do atendente da peixaria ou a receita do prato que



vai preparar? Dessa maneira você poderá avaliar qual peixe poderá ir para sua mesa, se este pescado está ameaçado de extinção, se está em época de reprodução. A compra de peixes e frutos do mar deve ser criteriosa, já que muitas espécies estão correndo risco de desaparecer, além de outras tantas que estão no "fio da navalha", entre a oferta e a escassez.

### Texto de apoio

#### O que significa "pesca sustentável"?

Em termos simples, pesca sustentável é aquela cujas práticas podem ser mantidas indefinidamente sem com isso reduzir a capacidade das espécies-alvo. Dessa forma, espera-se manter os níveis de população saudáveis e sem ter impactos negativos em outras espécies do ecossistema, ao remover as fontes de alimentação, prejudicar o seu ambiente físico ou capturá-las acidentalmente. Como deve ser a pesca sustentável? Deve ser administrada de modo a considerar todas as espécies do mar. Deve ajudar a proteger as espécies marinhas sensíveis e os habitats vulneráveis, por exemplo, estuários, praias e fundo oceânico. Deve manter a quantidade de todas as espécies-alvo num nível saudável e sustentável, ou seja, sem pescá-las até a exaustão. Deve usar métodos de pesca seletivos e que não destruam os habitats marinhos (por exemplo, a pesca de arrasto de fundo que destrói o fundo oceânico). Deve manter a biodiversidade associada à pescaria. Deve proteger o oceano, minimizando o uso de químicos e descarte de lixo no mar. Deve operar de maneira social e economicamente justa e responsável, de modo a não prejudicar os pescadores e outras populações. Deve oferecer

a possibilidade de identificar a origem de todos os peixes que vende, desde o ponto de captura até o mercado, de modo que os consumidores identifiquem facilmente se esses são produtos sustentáveis ou não. Os critérios da Greenpeace para pesca sustentável são baseados no Código de Conduta para Pescarias Sustentáveis da FAO.

**Fonte:** <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/Campanha-Dos-Oceanos-Mercados-em-Portugal/que-significa-sustentavel/>, em 29/3/2012.

### Texto de apoio

#### A Balada do Velho Marinheiro (adaptação)

(do poeta inglês Samuel Taylor Coleridge, escrito entre 1797 – 1799)

Os albatrozes são aves muito respeitadas pelos pescadores e marinheiros. Conta a história que, durante uma longa travessia entre os oceanos, o barco é desviado durante uma tempestade e, direcionando-se ao sul, alcança a Antártica. Um albatroz surge e guia os tripulantes para fora da região, orientando a embarcação novamente para o rumo certo e para fora do perigo. Apesar da ajuda do albatroz e do carinho que a tripulação agora tinha por ele, um marinheiro atira uma flecha e o acerta em cheio. O capitão e sua tripulação ficam revoltados com o marinheiro. A partir daí, os espíritos dos oceanos ficam furiosos! Por que machucar uma ave tão magnífica como o albatroz? Então, os espíritos dos oceanos mandam outra tempestade, cuja fúria atinge o barco e o afunda, levando para o fundo do mar toda a tripulação. Apenas o marinheiro que flechou o albatroz sobreviveu para poder contar ao mundo essa história.

**Fonte:** Adaptado de Passageiros do vento, trabalhadores do mar, 2009

## ► SUGESTÃO DE ATIVIDADES

### 1. PESQUISA

**Objetivo:** pesquisar a chegada dos japoneses em Santos e a introdução da pesca de espinhel no Brasil.

- ◊ Qual é a situação desse tipo de pescaria na cidade de Santos? Quais são os pescadores pioneiros na pesca de espinhel? Como se explica o declínio dessa pescaria?

**Variações:** apresentação oral, escrita (em forma de redação), entrevista com pescadores antigos e armadores (história viva), painéis com desenhos, textos e fotos da época.

### 2. JOGO: FUGINDO DO TORILINE

**Objetivo:** entender, de maneira lúdica e divertida, a importância do toriline nas embarcações de pesca, evitando a captura dos albatrozes pelos anzóis.

**Número de alunos:** entre 10 e 40 alunos

**Disciplinas abordadas:** ciências, história, geografia, educação física.

**Temas relacionados:** educação corporal e física, matemática, ecologia.

**Material:** 2 espaguete (boias de usar na piscina e praia), desenhos de lulas impressas em papel(ou recortadas em EVA, ou feitas de feltro, fita adesiva).

**OBS:** no verso de uma ou mais lulas, desenhar anzol. Os alunos não podem saber nem ver.

**Descrição:** O mediador do jogo representa o barco com as iscas coladas na parte frontal do corpo. Os “espaguete” representam os torilines na popa do barco. Ele segura um “espaguete” em cada mão e mantém os braços à frente do corpo. Dessa forma, simulamos um barco com toriline lançando as iscas ao mar para a pesca do atum. Os alunos são as aves (aqui é interessante que cada aluno possa escolher a ave que deseja representar – albatroz, petrel, fragata, gaivota). O objetivo dos alunos é capturar as lulas presas no peito do mediador. Mas, para isso, o aluno / ave deve fugir dos torilines movimentados pelo mediador e que devem tentar encontrar os alunos. É interessante que o toriline seja movimentado em diversas direções, para que o jogo seja dinâmico e divertido. Caso o toriline encoste em alguém, esta pessoa deve ficar “de molho” durante alguns minutos estabelecidos pelo professor. Depois, pode retornar normalmente ao jogo. O jogo termina quando acabar o tempo ou quando as lulas forem todas capturadas. Porém os alunos, ao final da atividade, encontrarão em uma das lulas um anzol desenhado, o que significa que aquele/s albatroz/es (aves) foi/foram fogado/s e acabou/acabaram morrendo afogado/s e portanto deve/m ficar fora da próxima rodada. A continuidade do jogo fica a critério do professor.

## ▶ CAPÍTULO 5: IMPACTOS AMBIENTAIS

Nós, seres humanos, desenvolvemos a habilidade de nos relacionar com quase todas as espécies existentes no planeta. Com o desenvolvimento tecnológico, interagimos e usufruímos de locais de difícil acesso, a exemplo do ambiente marinho. Esse ambiente sofre influência das atividades humanas que, benéficas ou não, acabam alterando as características de determinadas regiões e a vida dos seres marinhos.

Um dos grandes problemas é a poluição, que pode ocorrer de fontes diversas: lixo, esgoto doméstico, agrotóxicos, despejo e derramamento de óleo e muito mais. Para os albatrozes, a pesca acidental é a maior ameaça, como veremos no capítulo 6.

Precisamos fazer mais do que apenas conhecer o problema: precisamos agir! Quem sabe, começando na sala de aula, conseguiremos contribuir para um planeta mais limpo e saudável?



### LIXO NO MAR

Acreditamos que tudo é despejado no mar “vai embora”, “some”, “desaparece da nossa vista”. Mas... vai embora para onde?

O lixo descartado incorretamente no mar ou no rio é carregado e acaba, em algum momento, boiando na água ou depositado na areia da praia. Encontramos lixo marinho até mesmo em praias desertas.

Esse tal de lixo marinho é bem variado: brinquedo que esquecemos à beira-mar, chinelos, lâmpadas, caixas de leite, embalagens, garrafas PET, sacolas plásticas, guimba de cigarro, restos de petrechos de pesca como fios e redes de nylon, e muito mais!

A água do mar, com essa massa de lixo marinho, também representa um risco para a saúde humana, à medida que centenas de

*Você sabia? As tartarugas marinhas confundem as sacolas plásticas que boiam no mar com águas-vivas, um de seus alimentos favoritos. Pesquisa realizada com aves marinhas concluiu que 95% desses pássaros continham plástico em seus estômagos. O plástico representa 90% do lixo flutuante nos oceanos e demora 450 anos para desaparecer por completo. Que problema, não é mesmo?*

milhões de minúsculas bolinhas de plástico, matéria-prima da indústria plástica, perdidas e levadas para o mar, são ingeridas pelos animais marinhos. Alguns deles, como os peixes, são consumidos pelo ser humano. Vale o lembrete: “O que vai para os oceanos é comido por animais que vêm para o seu prato”.

### Texto de apoio

#### Grande sopa de lixo no Pacífico

Existe uma enorme mancha de resíduo plástico no Oceano Pacífico, chamada Grande Porção de Lixo do Pacífico Norte, descoberta pelo oceanógrafo Charles Moore, em 1997, durante uma competição de barco a vela entre Los Angeles e o Havaí, conforme relato da revista Britânica *The Independent*. Sua extensão é incerta, mas há estimativas de que seja do tamanho dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro somados. Essa mancha é resultado do acúmulo de milhares de toneladas de lixo plásticos depositados no Pacífico Norte. O fenômeno dos grandes giros marinhos aprisionou esse material. Trata-se de enormes correntes circulares que ocorrem tanto no Pacífico, como no Índico e no Atlântico. Essas correntes são resultantes de movimentos induzidos pela convecção (troca de calor entre as águas quentes do Equador e a fria dos polos), pelos ventos e também pela rotação da Terra. Por serem movimentos perenes, acabam por aprisionar no seu interior os detritos flutuantes. Além disso, como esse material degrada-se muito lentamente, é de se esperar que essa “mancha” de nossa civilização ainda permaneça lá por algumas centenas de anos. Para piorar, cientistas e ambientalistas acreditam que os outros grandes giros oceânicos também estejam aprisionando resíduos. A grande questão é: como podemos resolver isso? Será possível remover ou destruir esse lixão marinho?

**Fonte:** [http://univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/media/upload/detritos\\_oceano.swf](http://univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/media/upload/detritos_oceano.swf). Acesso em 15/11/2011

Para finalizar o assunto lixo marinho, vale saber quanto tempo leva a decomposição de diferentes materiais. É importante para evitar o consumo e o desperdício. Veja só:

Tempo de decomposição dos materiais	
Plásticos e sacolas	+ de 20 anos
Vidro	+ de 1.000 anos
Madeira pintada	± 13 anos
Bituca de cigarro	± 5 anos
Nylon (linha e rede de pesca)	+ de 600 anos
Tetrapak	± 100 anos

Fonte: [www.NAMEPA.net](http://www.NAMEPA.net)

## POLUIÇÃO MARINHA

A poluição marinha normalmente é produzida em terra e levada pelos rios até os oceanos. Uma infinidade de poluentes, como esgoto doméstico e industrial, além do lixo doméstico, é despejada todos os dias nos rios e desagua no mar. Ela causa alteração das propriedades físico-químicas da água, ou seja, altera as suas características e interfere na vida dos mares e oceanos. Além da poluição que chega pelo continente, também podemos identificar fontes de poluição provenientes dos navios, plataformas de petróleo e barcos de pesca, principalmente pelo descarte indevido de óleo usado e outros produtos químicos, além do lixo produzido pela tripulação (alimentação, higiene, etc).

Mas, como assim? O que estes produtos químicos e esgotos podem causar nessas enormes massas de água? O excesso de nutrientes levados ao mar, principalmente o nitrogênio usado nos fertilizante para

agricultura, estimula a reprodução de algas nocivas que reduzem o oxigênio da água e estão formando as chamadas "zonas mortas" nos oceanos.

O esgoto doméstico é uma das principais fontes de poluição das zonas costeiras, no Brasil e no mundo. Vale lembrar que 60% da população mundial vive a menos de 100 km do mar, causando muita pressão nos ambientes marinhos.

Os esgotos contêm, além de fezes humanas, restos de alimentos, sabão e detergente. Quando despejados em rios e mares, contribuem para a **eutrofização** do ambiente de uma região, ocasionando o crescimento excessivo de algas tóxicas, conhecido como "boom" de algas. Como o esgoto é composto principalmente por matéria orgânica, este serve de alimento para algas microscópicas. Quando a água está saturada de alimento orgânico, adquire coloração esverdeada. Essa camada espessa dificulta a penetração dos raios solares, o que diminui a capacidade de realização da fotossíntese do fitoplâncton e, assim, a quantidade de oxigênio na água é reduzida, prejudicando a vida naquele local.

Além disso, quando a poluição dos oceanos decorre de matéria orgânica, geralmente esgotos não tratados, há aumento de bactérias e microorganismos patogênicos, ou seja, aqueles que atacam a saúde, e causam doenças como diarreias, hepatites e micoses.

A ocupação humana do nosso litoral, estimulada pela indústria do turismo e pelo

*Você sabia? O número de áreas marinhas pobres em oxigênio vem dobrando a cada década. E isso afeta diretamente a biodiversidade marinha. Afinal, tudo está interligado!*



segmento imobiliário, representa mais uma forma de impacto para o ambiente costeiro. Devemos fazer valer a legislação que proíbe construções em locais determinados como de "alto risco ambiental" e **áreas de preservação**, além de controlar e exigir sistemas de tratamento de esgoto em casas e condomínios.

#### Texto de apoio Pellets, nibs ou lágrimas de sereias

Aquelas bolinhas brancas, meio amareladas ou mesmo coloridas, tendo entre um e cinco milímetros de diâmetro, encontradas na areia da praia são o que chamamos de microlixo. Elas estão espalhadas pelos oceanos do Planeta, não são naturais e recebem vários nomes: pellets, nibs ou, mais poeticamente, lágrimas de sereias. Esse material é matéria-prima dos produtos plásticos, fabricado nas indústrias químicas e transportado pelo mundo inteiro. Quando chega às fábricas, ele é colocado em máquinas que darão o formato final desejado, como copinhos,

garrafas, baldes, mamadeiras, isolantes de fiação, réguas, canetas, bolas, seringas, bonecas, enfim, milhares de produtos. Já existem estudos constatando que a perda desse material durante o transporte terrestre e marítimo representa dez bilhões de pellets que podem chegar à zona costeira. Esses resíduos duram de um a mais de dez anos no mar. E é aí que vem o pior: no mar, os resíduos plásticos podem ser quase que imperceptíveis ao olho humano, mas são facilmente detectados pelos animais, como tartarugas, peixes e aves, que os confundem com comida boiando. Pesquisas indicam que, pelo menos, 80 espécies de aves marinhas ingerem as bolinhas, principalmente o grupo que inclui os albatrozes e petréis. Mostram ainda que esses resíduos podem permanecer no trato digestivo das aves entre 10 a 15 meses, ocupando espaço, diminuindo a eficiência alimentar e a absorção de nutrientes, causando enfraquecimento e morte. A bióloga Tatiana Neves, coordenadora do Projeto Albatroz, ressalta que “quando analisamos o conteúdo alimentar dos albatrozes, no Brasil, encontramos com muita frequência as suas moelas repletas de nibs”. Esses resíduos seriam a causa da morte de mais de um milhão de aves marinhas todos os anos, bem como de mais de cem mil mamíferos marinhos. Há seis anos, uma baleia Minke foi encontrada morta na Normandia, no norte da França, com 800 quilos de sacolas plásticas no estômago.

**Fonte:** Adaptado de: [http://www.globalgarbage.org/lagrimas\\_de\\_sereias\\_nas\\_praias\\_da\\_regiao.pdf](http://www.globalgarbage.org/lagrimas_de_sereias_nas_praias_da_regiao.pdf), em 12/12/2011

## MUDANÇA CLIMÁTICA

Vamos conhecer um pouco o efeito estufa e o aquecimento global. Muitas vezes, pode parecer a mesma coisa, mas não é!

### Efeito estufa

O efeito estufa é de vital importância para o planeta, pois, sem ele, a vida como a conhecemos não poderia existir. É um processo de retenção de parte da energia solar que incide sobre a Terra (calor) por meio de gases como o vapor d'água ( $H_2O$ ), metano ( $CH_4$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), óxido nitroso ( $N_2O$ ), entre outros. Os gases aprisionam parte da energia solar, aquecendo a superfície do planeta, o que é essencial, pois, se não, o planeta ficaria muito frio e não haveria vida.

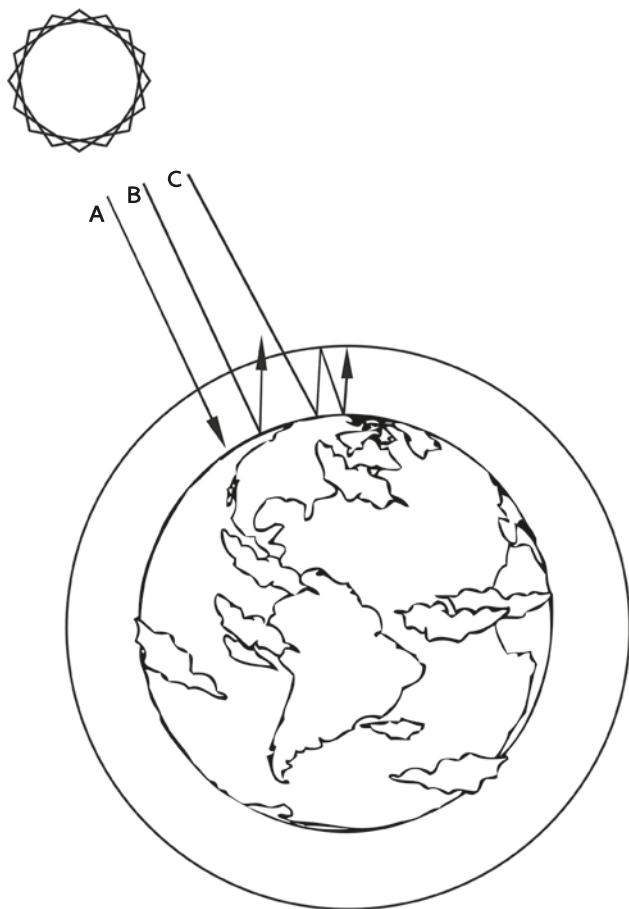
Porém, produzimos ações que lançam muitos gases de efeito estufa na atmosfera e, dessa maneira, interferimos no efeito estufa natural.

O efeito estufa mantém temperaturas mais amenas e adequadas para a vida. Porém o excesso dos gases responsáveis pelo aumento do efeito estufa desencadeia um fenômeno conhecido como Aquecimento Global.

### Aquecimento Global

Os anos de 1995 a 2006 ficaram entre os 12 anos mais quentes já registrados desde 1850. No século XXI (2001-2005), a temperatura aumentou em média  $0,7^{\circ}C$  em relação a 1850-1899. Esse aumento de  $0,7$  graus centígrados que já ocorreu pode parecer pouco, mas efeitos importantes decorrentes disso vêm sendo observados, como: derretimento de geleiras, aumento no nível do mar, alterações em alguns





- a. A radiação solar atravessa a atmosfera. A maior parte da radiação é absorvida pela superfície terrestre, aquecendo-a.
- b. Parte da radiação solar é refletida pela Terra e atmosfera, de volta ao espaço.
- c. Parte da radiação (calor) refletida fica retida na atmosfera pelos gases de efeito estufa, que mantêm a temperatura do planeta agradável, possibilitando a existência da vida.

ciclos de plantas e animais, entre muitos outros.  
Mas como acontece tudo isso?

Quando a produção de gases de efeito estufa ultrapassa os limites naturais (com a emissão das chaminés das indústrias, dos automóveis e a



criação de gado, por exemplo) é porque temos um problema causado pelo homem.

Em escala planetária, o aumento exagerado dos gases responsáveis pelo efeito estufa provoca o aquecimento global, o que tem consequências para todos no planeta, inclusive para a vida marinha.

Não houve apenas aumento da temperatura média global no ar. A temperatura dos oceanos também tem aumentado. A zona costeira tem sofrido com a elevação do nível do mar, decorrente do derretimento das geleiras situadas nas calotas polares, os chamados "gelos eternos".

A elevação do nível das águas dos oceanos e dos lagos atinge ilhas e áreas costeiras densamente povoadas, como as cidades de Santos, Rio de Janeiro, Recife, dentre outras. Com isso, perde-se a biodiversidade, e milhões de pessoas serão afetadas por todas essas mudanças. Já imaginou se o mar avança cidade adentro?

Além disso, o super aquecimento das regiões tropicais e subtropicais contribui para intensificar o processo de desertificação e de proliferação de insetos nocivos à saúde humana e animal. A destruição de habitats naturais provoca o desaparecimento de espécies vegetais e animais. Multiplicam-se as secas, inundações e furacões. Um verdadeiro desastre!

A elevação da temperatura dos oceanos prejudica a cadeia alimentar marinha. Por exemplo, o fitoplâncton, que serve de alimento a pequenos crustáceos como krill, que cresce sob a camada de gelo. Diminuindo a camada

de gelo, diminui a quantidade de krill, que é alimento das baleias, albatrozes, etc..



Há quem ache que o aquecimento global é um fenômeno natural, pois o planeta já esquentou e esfriou algumas vezes. Mas há também quem ache que somos nós, os seres humanos, e nosso padrão de vida bastante consumista, que ocasiona o fenômeno.

De qualquer maneira, saiba quais são as alterações da consequência do aquecimento global:

***Você sabia?** No ambiente marinho, o aquecimento da água acarreta a morte do plâncton, que forma a base da cadeia alimentar marinha e sustenta diversos conjuntos de espécies. A quantidade de fitoplâncton nos mares tem caído no último século e, segundo pesquisadores, a queda estaria relacionada com as mudanças climáticas globais, incluindo o aumento nas temperaturas das superfícies oceânicas, especialmente nas áreas próximas ao Equador. O fitoplâncton precisa de luz solar e de nutrientes para crescer. E os oceanos, quando mais quentes, limitam a quantidade de nutrientes que se deslocam das águas mais profundas para a superfície, provocando desequilíbrio ambiental.*

- 1) **Aumento na frequência de enchentes,** tempestades, furacões e erosão. Praias podem desaparecer.
- 2) **Elevação do nível do mar,** com o desaparecimento de muitas ilhas (em alguns casos, países inteiros), com danos em várias áreas costeiras. Praias podem desaparecer.
- 3) **Perda de cobertura de gelo:** O processo de derretimento desse gelo é lento, mas a eliminação completa da cobertura de gelo da Groenlândia, por exemplo, contribuiria para um aumento de cerca de 7 metros do nível do mar.
- 4) **Alterações na disponibilidade de recursos hídricos:** mudanças no regime das chuvas, pelas quais regiões secas ficarão ainda mais secas.
- 5) **Mudanças nos ecossistemas:** a biodiversidade de vários ecossistemas deverá diminuir e ocorrerão mudanças na distribuição e no regime de reprodução de diversas espécies.
- 6) **Desertificação:** é principalmente causada pelas atividades humanas e alterações climáticas. Estima-se que cerca de 135 milhões de pessoas estão sob o risco de perder suas terras por causa da desertificação.
- 7) **Interferências na agricultura:** na medida em que a temperatura mudar, algumas culturas e zonas agrícolas terão que migrar para regiões com clima melhor.
- 8) **Impactos na saúde e bem-estar da população:** deverá haver aumento na frequência de doenças relacionadas ao calor, como insolação, estresse térmico e aumento de doenças transmitidas por mosquitos, como malária e dengue.

## ► SUGESTÃO DE ATIVIDADES

### 1. LIXO MARINHO

**Objetivo:** participar do Dia Mundial de Limpeza de Praia, nos mês de setembro.

**Nível:** crianças, jovens e toda comunidade escolar.

**Quantidade de participantes:** ilimitado.

**Material necessário:** Os alunos podem participar da limpeza de uma praia ou parte de uma praia utilizando pás, luvas e sacos de plástico. Podem ser divididos em subgrupos, em que alguns recolhem o lixo e outros seguram os sacos. Tente obter a colaboração das autoridades locais para recolher e destinar corretamente o lixo da praia após a limpeza.

**Discussão com os alunos:**

- 1) Qual foi a quantidade de lixo encontrada na praia?
- 2) Quais foram os tipos de materiais encontrados? Podem fazer diferentes montinhos ou escrever em uma tabela.
- 3) De onde vem o lixo encontrado na praia?
- 4) O que você pode fazer para diminuir o consumo e produzir menos lixo?

**Lembre dos 5 Rs:** Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar.

**Observação:** Cuidado para a atividade não gerar tanto lixo quanto o encontrado pelos alunos. Preste atenção na hora do lanche!



### 2. ILHAS INUNDADAS

**Objetivo:** demonstrar que, se a temperatura da Terra aumentar muito por causa do aumento do efeito estufa, o gelo das geleiras poderá derreter e aumentar o nível dos oceanos em todo o mundo.

**Nível:** a partir do 3º ano do Ensino Fundamental I.

**Quantidade de participantes:** de 1 a 5 alunos em cada forma ou assadeira.

**Materiais necessários:** uma forma de pirex ou assadeira, massa de modelar colorida, água, cubos de gelo.

**Desenvolvimento:** faça uma ilha com a massa de modelar e um continente no canto da forma; coloque água na forma/assadeira, para fazer o mar; ponha cubos de gelo sobre o continente, fora da água, e deixe derreter.

**Discussão com os alunos:**

- 1) O que acontece com o nível do mar quando o gelo derrete?
- 2) O que acontece com a ilha e com o litoral quando o nível da água se altera?

**Sugestão:** você pode acrescentar coqueiros, barcos, casas e outras construções feitas pelo homem em sua forma, assim, quando o nível de água subir, será possível ver nitidamente as construções serem invadidas pela água do degelo.

## ▶ CAPÍTULO 6: ALBATROZES E PETRÉIS

Albatrozes e petréis são aves marinhas oceânicas com maior diversidade no Hemisfério Sul. Existem 22 espécies de albatrozes (Família Diomedidae) e duas petréis gigantes (Família Procellariidae).

Não é muito comum avistarmos essas aves da nossa praia, pois ocorrem predominantemente em alto-mar. Vamos apresentar a biologia e o hábito dessas aves magníficas e tão especiais!

### BIOLOGIA DE ALBATROZES E PETRÉIS

Os albatrozes são grandes aves oceânicas, que atingem até 3,5 metros de envergadura, e só começam a se reproduzir com dez anos de idade. Uma vez formado, o casal tende a permanecer fiel por toda a vida, apesar de se encontrarem somente na época de reprodução.

Passam quase toda a vida no mar e podem chegar aos 80 anos de idade. Eles só ficam nas ilhas e costas para se reproduzirem. Eles se encontram a cada período reprodutivo e nidificam no mesmo lugar em que nasceram: para algumas espécies, essa época dura um ano entre o encontro do casal e o nascimento e alimentação do filhote. A postura é de apenas um ovo a cada um ou dois anos, dependendo da espécie e, por causa dessa baixa fecundidade, as aves não conseguem compensar a perda das suas populações. O casal se reveza na guarda do ninho para buscar alimento. Enquanto um sai, o outro aguarda a sua volta, que pode levar até 15 dias. Caso ele morra capturado pela pesca durante esse período, é grande a possibilidade de o filhote que fica no ninho morrer também.



Os albatrozes visitam a costa sul e sudeste do Brasil durante o inverno e acompanham os barcos de pesca atraídos pelo odor do pescado e das iscas usadas para a pesca. Essas aves vêm das ilhas oceânicas distantes, como Malvinas/Falklands, Geórgia do Sul, Tristão da Cunha, e ilhas da Austrália e Nova Zelândia.

*Você sabia? Morrem por ano 100 mil albatrozes, 10 mil só no Brasil.*

### O QUE É CAPTURA INCIDENTAL?

A principal causa de declínio de diversas populações de albatrozes e petréis é a captura não intencional pelos barcos que usam espinhel pelágico, uma técnica de pesca industrial utilizada em águas profundas para apanhar atuns, espadartes (meca) e tubarões. Esse problema ocorre porque, ao tentarem comer as iscas, as aves ficam presas nos anzóis e morrem afogadas.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AVES MARINHAS

O Projeto Albatroz realiza educação ambiental nos terminais de pesca dos portos onde atua (Santos-SP, Itajaí-SC, Rio Grande-RS e Itaipava-ES), sensibilizando os pescadores quanto à importância da preservação dos albatrozes e petréis e também para compartilhar os dados obtidos com o uso das medidas mitigadoras.

As ações de educação ambiental desenvolvidas em escolas são voltadas para o tema conservação marinha, abordando biodiversidade, oceanos, pesca e pescador, impactos ambientais e aves marinhas.

Para trabalhar o tema, são desenvolvidos materiais de sensibilização para as crianças.

*Você sabia? Como as patas do albatroz estão localizadas próximas da cauda, essas aves realizam o pouso e a decolagem de forma desengonçada, mas compensam com sua habilidade no voo!*

Além disso, quatro espécies de aves marinhas mais presentes em águas brasileiras – três de albatrozes e uma de petrel – foram eleitas mascotes da conservação marinha do Projeto Albatroz.

Para saber mais sobre cada uma dessas espécies, elaboramos uma ficha com informações e curiosidades que podem ser exploradas e desenvolvidas na sua turma.

A conservação dos albatrozes e petréis está relacionada com a atenção que precisamos ter com o ambiente marinho, temas abordados nos capítulos desta cartilha.

## CURIOSIDADES SOBRE OS ALBATROZES E PETRÉIS

### ■ ALBATROZ-DE-SOBRANCELHA-NEGRA

*(Thalassarche melanophris)*

Pode chegar a medir 2,5 metros. Os adultos são brancos com asas negras. Há uma faixa negra marcante sobre os olhos em forma de sobancelha. É o albatroz mais comum na costa do Brasil, e também o mais capturado. Fazem ninhos nas Ilhas Malvinas/Falklands, que são constituídas por duas ilhas principais e uma centena de ilhas menores onde os ninhais são encontrados. Alimentam-se de peixes e lulas.



Foto: Dimas Gianuca / Projeto Albatroz

*Você sabia? Um albatroz pode percorrer 700 quilômetros em um único dia, a mesma distância entre a cidade de São Paulo e Itajaí (SC).*



## ■ ALBATROZ-VIAGEIRO

(*Diomedea exulans*)

É a maior ave do planeta em envergadura: com as asas abertas, chega a 3.5 metros. Chegam aos 80 anos de idade. Colocam apenas um ovo a cada dois anos. Fazem ninho nas Ilhas Geórgia do Sul, entre outros lugares, cercados por espécies como pinguins, baleias, leões marinhos e focas. Alimentam-se de lulas e peixes.



Foto: Fabiano Peppes / Projeto Albatroz

## ■ ALBATROZ-DE-NARIZ-AMARELO-DO-ATLÂNTICO

(*Thalassarche chlororhynchos*)

Pode chegar a 2 metros, com asas abertas, e é o menor representante do grupo dos albatrozes. Sua principal característica é o bico negro com uma faixa amarela quando adulto. Reproduzem-se exclusivamente em algumas das ilhas do arquipélago de Tristão da Cunha e alimentam-se de peixes e lulas.



Foto: Fabiano Peppes / Projeto Albatroz

## ■ PARDELA-DE-ÓCULOS

(*Procellaria conspicillata*)

São aves menores, de plumagem negra, bico claro e um círculo branco ao redor dos olhos, semelhante a óculos. Diferente dos albatrozes, têm hábito noturno e mergulham para pegar a isca a até seis metros de profundidade. Constroem seu ninho cavando túneis, em ilhas do arquipélago de Tristão da Cunha.



Foto: Banco de imagens / Projeto Albatroz



## ► SUGESTÃO DE ATIVIDADE

### 1. REPRODUZINDO UM NINHAL DE ALBATROZ



**Objetivo:** aplicar conhecimentos adquiridos e estimular a criatividade.

**Nível:** Ensino Fundamental I

**Número de alunos envolvidos:** 25

**Disciplinas abordadas:** Geografia, Ciências, Redação e Artes.

**Temas relacionados:** coordenação motora, concentração (FFI), criatividade, trabalho em grupo.

**Materiais necessários:** cola branca, argila (ninhos), cartolina ou EVA preta e amarela (bico e olhos das aves), algodão (corpo das aves) e imagens de ninhais de albatroz-de-sobrancelha-negra (ninhos de barro).

**Desenvolvimento:** Cada aluno deve receber um pouco de argila, suficiente para fazer uma pequena bola com a palma das mãos. Bolinhas prontas? Então, vamos amassar com o polegar da outra mão o meio da bolinha para que ela vira uma espécie de cesto. Pronto! Já temos nosso ninho! Então, vamos construir os filhotes: com um tufo de algodão, de preferência que encaixe no tamanho do ninho já pronto, faremos uma bolinha. Recortamos o EVA ou cartolina em bolinhas (olhos) e triângulos (bico). Uma pitadinha de cola e fixamos o bico e

olhinhos no corpo de algodão. Assim montado, seu filhote já pode se acomodar no ninho e esperar a mãe chegar com um peixinho bem gostoso para o café da manhã! Que delícia!

### 2. ENTENDENDO O VOO DOS ALBATROZES

**Objetivo:** aplicar conhecimentos adquiridos, estimular a criatividade de maneira lúdica e participativa

**Nível:** 4<sup>os</sup> e 5<sup>os</sup> anos

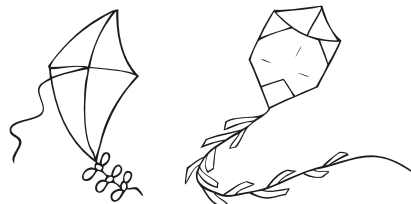
**Número de alunos envolvidos:** sem limite

**Disciplinas abordadas:** Geografia, Ciências, Matemática, Artes.

**Temas relacionados:** coordenação motora, concentração (FFI), criatividade.

**Materiais necessários:** varetas de bambu, folha de papel de seda, tubo de cola branca, carretel de linha, alicate, tesoura, régua, caneta.

**Desenvolvimento:** Pesquise modelos de pipas. Cada aluno deverá escolher um modelo para construir a sua, com o material acima descrito. O melhor, sempre, é orientar os alunos a começarem por modelos mais simples. Após a construção das pipas, o ideal é agendar os testes de voo, que podem ocorrer em um terreno baldio, descampado, quadra aberta ou mesmo na praia. Os alunos devem, utilizando uma biruta, localizar a direção do vento, para verificar por onde iniciar o teste. Feito isto, eles testarão suas pipas, lembrando sempre de relacionar com o voo planado das aves oceânicas que se aproveitam das correntes de ar, evitando, assim, o gasto de energia do bater das asas.



### 3. DIVERSIDADE NOS BICOS DAS AVES

**Objetivo:** Levar os participantes a perceberem, de maneira divertida, a relação do formato dos bicos das aves e seus hábitos alimentares.

**Nível:** Crianças do Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e adultos (a partir de 6 anos?)

**Número de alunos:** 25

**Temas e habilidades desenvolvidas:** biologia; ecologia; biodiversidade; fauna; nicho ecológico; evolução; habilidade motora fina; raciocínio; criatividade.

**Materiais necessários:** pregador de roupas, pinça, peneira pequena, colher, 2 vasilhas por grupo, copinhos, sementes e grãos diversos, massinha de modelar ou argila, barbante, imagens de alguns tipos de bicos de aves.

**Desenvolvimento:**

**Parte 1:** Primeiramente, deve-se formar grupos de no máximo 5 participantes. Cada grupo receberá imagens dos tipos de bicos de ave a serem discutidos nessa aula. Eles deverão tentar descobrir qual o alimento de cada uma pelo formato do bico, bem como fazer analogias entre os bicos e as ferramentas disponíveis para os testes.

**Parte 2:** Agora, cada grupo receberá um kit alimentação e um (ou mais, a critério de cada professor) tipo de ferramenta para testar, na prática, o que cada bico pode "pegar" como alimento.

**Parte 3:** cada grupo prepara seu kit alimentação (minhoca escondida na argila, farelo na água, mix de grãos maiores e menores - podemos colocar fotos para

ilustrar os materiais e as preparações). Tudo preparado, cada grupo terá 15 segundos (o professor controla o tempo) para testar seus "bicos". Cada grupo deve escolher que ferramenta usará primeiro. No "Já", os grupos começam a tentar pegar os alimentos com o bico selecionado, juntando o que foi coletado em um copinho para ser medido depois. Esta etapa se repete até que todas as ferramentas tenham sido testadas. Além disso, os alunos irão notar que alguns bicos conseguem quebrar os grãos, evidenciando o hábito alimentar de animais que comem frutos secos e duros, como castanhas e nozes. Cada grupo, então, conta (ou pesa) quanto alimento foi coletado por cada bico e, então, registra o que foi observado, comparando os resultados entre os grupos. Assim, pode-se chegar a uma conclusão geral de todos os instrumentos testados, já que cada grupo testou "ferramentas" diferentes. A atividade pode sofrer variações, dependendo do objetivo do professor, ou da idade dos alunos, ou ainda de número de participantes.

**Observação:** na cartilha dos alunos temos uma atividade com os bicos (preencha as lacunas). Pesquise com os alunos os hábitos alimentares das aves (papagaio, garça, beija-flor, tucano) para que você possa apoiar a resolução da atividade.

## GLOSSÁRIO

**Afluentes:** curso de água que flui para um rio de maior ordem de grandeza ou para um lago ou reservatório.

**Algas:** plantas exclusivamente aquáticas, abundantes principalmente na água salgada. Existem por todo o planeta, habitando grandes extensões de oceanos e mares.

**Aquífero:** camada porosa e permeável de rocha ou sedimento que contém grandes quantidades de água subterrânea e que permite fácil deslocamento da água.

**Áreas de preservação:** espaço público ou privado determinado por decreto federal, estadual ou municipal, para que nele seja disciplinado o uso dos recursos naturais, evitando a degradação nos ecossistemas sob interferência humana.

**Bioma:** amplos espaços, caracterizados por tipos fisionômicos de vegetação semelhantes e com diferentes estados climáticos.

**Biosfera:** zona de transição entre a terra e a atmosfera, na qual a maioria das formas de vida é encontrada. A parte viva do mundo.

**Cadeia alimentar:** relação trófica que existe entre os seres vivos que compõem um ecossistema, mediante a qual a energia de um ser vivo se transfere para outro. A cadeia alimentar começa pelos organismos produtores que obtêm a energia necessária do sol e/ou substâncias minerais simples. Em seguida, envolve consumidores de várias ordens.

**Consumidor:** organismo heterótrofo (que não produz seu próprio alimento), principalmente animais, que interage com outros organismos ou

matéria orgânica particulada para satisfazer suas necessidades alimentares. (ex. coelho é consumidor (de grama); coruja é consumidora (de ratos)).

**Ecossistemas:** sistemas naturais ou artificiais, limitados por um espaço físico, onde interagem fatores bióticos e abióticos, caracterizando certas estruturas e funções. O ecossistema forma uma unidade fundamental do meio físico e biótico, em que coexistem e interagem numa base inorgânica e orgânica constituída por organismos vivos, gerando produtos específicos: floresta, brejo, cerrado, praia, restinga, recifes de coral, entre muitos outros.

**Endêmicos:** espécie, gênero ou família nativa e restrita a uma determinada área geográfica, não existindo em nenhum outro lugar do planeta.

**Espécies:** conjuntos de indivíduos de igual natureza ou essência, que oferecem caracteres comuns pelos quais se distinguem dos outros grupos de indivíduos pertencentes ao mesmo gênero. Mas apenas a aparência não basta para definir a espécie de um indivíduo, sendo necessário, muitas vezes, a utilização de análises químicas e genéticas para caracterizar rigorosa e singelamente as espécies.

**Eutrofização:** processo natural de enriquecimento de lagos, represas, rios e mares, resultante de um aumento de nitrogênio e fósforo na água, consequência da produção orgânica (decomposição de folhas, por exemplo).

**Lençol freático:** massa de água subterrânea que se encontra em profundidade relativamente pequena.

**Massa de água:** grande quantidade de água com características semelhantes de temperatura, salinidade, densidade e origem. Move-se de forma homogênea e praticamente sem se misturar.

**Mesolitoral:** região sujeita às flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa.

**Milha náutica:** ou Milha Marítima, é uma unidade de medida de comprimento ou distância, equivalente a 1.852 m, utilizada quase exclusivamente em navegação marítima e aérea e na medição de distâncias marítimas.

**Nível trófico:** posição de um organismo em uma cadeia/teia alimentar: produtor, consumidor, decompositor, entre outros.

**Óxido de nitrogênio:** ( $\text{NO}_2$ ) é o poluente produzido pelas descargas dos motores de automóveis, especialmente os movidos a óleo diesel e gasolina.

**Papiro:** planta adaptada às margens do Nilo, famosa desde 40 séculos antes da era cristã. Planta em forma de junco com aproximadamente três metros de altura. O papiro forneceu à humanidade um dos principais instrumentos do progresso: o papel.

**Pelágicos:** que vivem na coluna de água dos oceanos e lagos (diz-se de organismo pelágicos); que vivem livremente no meio líquido, podendo ser nécton (nadadores) ou plâncton (flutuadores ou boiadores).

**Produtores:** organismo autótrofo (que produz seu próprio alimento) ou não, animais ou plantas, que interagem com outros organismos ou matéria orgânica particulada para satisfazer suas necessidades alimentares.

**Salinidade:** É definida como a quantidade total de sólidos contida em um quilograma de água do mar após todo o carbonato ter sido convertido a óxido, o brometo e o iodeto substituídos por cloretos e toda a matéria orgânica ter sido eliminada. Os principais íons responsáveis pela formação de sais são o sódio, cálcio, magnésio, potássio, cloretos, sulfatos e bicarbonatos.

**Zonas econômicas exclusivas de pesca:** de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, os países costeiros têm direito

a declarar uma zona econômica exclusiva (ZEE) de espaço marítimo para além das suas águas territoriais, na qual têm privilégios na utilização dos recursos, tanto vivos como não vivos, e responsabilidade na sua gestão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil. IBGE. 2011.

ATKINS, P.W. **Moléculas**. São Paulo: Editora da USP, 2002.

BENSUSAN, Nurit. **Poseidon: o que está em jogo neste jogo. Mar em verso: o universo e o mar biodiverso**. Brasília: MMA/GBA, 2010. BRASIL.

(Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora – PNDPA) Guia da Pesca Amadora: História da pesca. Disponível em: <[http://www.vaprapesca.com.br/Brasil/Links/hist\\_pesca.htm](http://www.vaprapesca.com.br/Brasil/Links/hist_pesca.htm)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

CARDOSO, A. A., Franco, A. **Enxofre de importância ambiental**. Química Nova na Escola, V. 15, 2002. p.39-41.

COLUCCI, Maristela. **Antarctica: um mundo de gelo**. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2007.

Como os albatrozes retiram o sal da água?. **Mundo estranho**. São Paulo, n.118, Nov.2011. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-as-aves-marinhas-eliminam-o-sal-da-agua-que-ingerem>>. Acesso em: 19 nov.2011.

FOLHA.COM (São Paulo). **Saiba mais sobre tipos de ventos e tempestades**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u348086.shtml>>. Acesso em: 19 out. 2011.

FUTEMA, Edson. **O ecossistema marinho**. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Vento**. Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/vento.htm>>. Acesso em 31 out. 2011.

GARRISON, Tom. **Fundamentos de Oceanografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GUIA prático de ciências: como a natureza funciona. Porto Alegre: Editora Globo. 1994.

HALLIDAY, David, RESNIK, Robert, KRANE, Denneth S. **Polo Magnético terrestre**. Física 3, v.2, 5 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 384 p.

GUIMARÃES, Ricardo Zaluar. **Pesca em alto mar** – Instituto Aqualung. Disponível em: <[http://www.institutoaqualung.com.br/info\\_pesca\\_58.html](http://www.institutoaqualung.com.br/info_pesca_58.html)>. Acesso em: Acesso em 10 nov. 2011

LEGAN, Lúcia. **A escola sustentável**. Eco-alfabetização pelo ambiente. São Paulo: Imprensa Oficial & Pirenópolis: IPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/organismo>>. Acesso em: 23 jan. 2012.

MÁXIMO, Antônio; Alvarenga, Beatriz. **Física, ensino médio**. São Paulo: Scipione. ISBN: 978-85-262-6510. 2011.

NEVES, T. ; BUGONI, L. ; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. . **Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP, 2006. v. 1. 104 p.

PACIEVITCH, Thaís. **Zooplâncton**. Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biologia/zooplanton>>. Acesso em: 08 fev. 2012.

PACIEVICH, Thais. **Zona costeira brasileira**. Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/zona-costeira-brasileira/>>. Acesso em: 07 dez. 2011.

PINTO, E de P; MOUTINHO, P; Stella, O; MAZER, S.;Castro, I; RETTMANN, R.; Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM. **Perguntas e respostas sobre aquecimento global**. Belém, PA. 5. ed., rev., 2010

PRÊMIO MARCIO AYRES PARA JOVENS CIENTISTAS. **O que é biodiversidade: por que a biodiversidade é importante**. Disponível em: <[http://marte.museugoeldi.br/marcioayres/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=10](http://marte.museugoeldi.br/marcioayres/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=10)>. Acesso em: 12 dez. 2011.

Projeto Albatroz. **Passageiros do vento, trabalhadores do mar: aspectos históricos da pesca com espinhel no sul e sudeste do Brasil e a visão do pescador sobre a conservação das aves marinhas**. Organizado por Tatiana Neves e Patricia L. Mancini. Santos: Editora Comunicar, 2009.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. **Ecocidadão**. Denise Scabin Pereira, Regina Brito Ferreira. São Paulo: SMA/CEA, 2008.116p.: il.; 15 x 23 cm. (Cadernos de Educação Ambiental). Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/cadernos/ecocidadao.pdf>>. Acesso em: 19 dez 2011.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. **Cadernos de Educação Ambiental: Biodiversidade**, caderno 4, São Paulo, 2010.

MELO JÚNIOR, Mauro; MARTINELLI FILHO, José Eduardo. **Plâncton o que é? “Larvas do Plâncton Marinho”** Terceira Semana Temática de Oceanografia, Minicurso: Formas Larvais do Plâncton, São Paulo, 26 a 28 de agosto de 2008, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A2ncton>>. Acesso em: 4 de jan. 2012.

## SITES CONSULTADOS

<http://www.angelfire.com/al/Geografia/corrente.html>

<http://www.cienciamao.if.usp.br/tudo/recursos.php?tipo=atividades> [http://www.cienciamao.usp.br/dados/mnm/\\_ecossistemasbrasileros.texto.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/mnm/_ecossistemasbrasileros.texto.pdf)

<http://www.cienciamao.if.usp.br/tudo/recursos.php?tipo=atividades>

[http://mar.te.museu-goeldi.br/marcioayres/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=10](http://mar.te.museu-goeldi.br/marcioayres/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=10)

<http://educacao.uol.com.br/geografia/oceanos-antartico-artico-atlantico-pacifico-e-indico.jhtm>

[http://roberio.profciencias.blogspot.com/2009\\_04\\_12\\_archive.html](http://roberio.profciencias.blogspot.com/2009_04_12_archive.html)

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/noticias/historia/especial-500-anos-de-brasil/a-ciencia-do-descobrimento-1/construa-uma-bussola>

<http://www.cfh.ufsc.br/~oceano/documents/TranspFIQUIM1.pdf>

[http://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/dioxido\\_de\\_carbono.htm](http://www.suapesquisa.com/o_que_e/dioxido_de_carbono.htm)

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-sao-sambaquis> <http://www.beachco.com.br/index.php/historia/sambaquis-descortinam-o-passado-remoto>

<http://www.ecodesenvolvimento.org.br/colunas/lixo-marinho>

<http://globalgarbage.org>

<http://www.globalocean.org>

<http://www.pescacananea.com.br/decomposicaoereciclagem.htm>

<http://www.terra.com.br/revistaplaneta/edicoes/427/artigo76909-3.htm>

<http://www.dlistbenguela.org/sites/default/>

<files/doclib/Manual%20do%20Professor%20LIXO%20MARINHO.pdf>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ave>

[http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos\\_educ/costao/impactos/impactos.htm](http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/costao/impactos/impactos.htm)

<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/659>

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito\\_estufa](http://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_estufa)

<http://www.intellog.net>

<http://www.starnews2001.com.br/oceanos.html>

<http://exame.abril.com.br/economia/meio-ambiente-e-energia/noticias/aquecimento-global-ameaca-cadeia-alimentar-marinha-583301>

<http://www.e-escola.pt/topico.asp?id=547>

[http://www.institutoaqualung.com.br/info\\_ar57.html](http://www.institutoaqualung.com.br/info_ar57.html)

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pesca>

[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo\\_470244.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_470244.shtml)

<http://www.unimonte.br/sustentabilidade/guia-de-consumo-responsavel-de-pescados-16>

<http://www.ideario.org.br/cidadania/terceirosetor/comoformaong.htm>

[http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos\\_educ/costao/zonacao/meso.htm](http://www.ib.usp.br/ecosteiros/textos_educ/costao/zonacao/meso.htm)

<http://www.brasilecola.com/fisica/satelites-artificiais.htm>

<http://exploracaomaritima-12c-ap.blogspot.com/2011/05/zonas-economicas-exclusivas.html>

<http://www.fascinioegito.sho6.com/papiros.htm>

<http://www.higiservice.com.br/2300curi.htm>



**Realização**

Projeto Albatroz

**Coordenação**

Maria Claudia Kohler

**Elaboração**

Cynthia Ranieri

Maria Claudia Kohler

**Ilustração**

Alexandre Huber

**Revisão técnica**

Maria Carolina Ramos

Tatiana Neves

Daisy Beatriz Pereira Lima

Juliano Euzébio de Gouvêa

Sílvia Aparecida Santos Terra

**Revisão**

Edna Alessio

**Coordenação Gráfica**

Paulo Pechmann

**Contato**

Projeto Albatroz

**Santos/SP**

Rua Marechal Hermes, 35

CEP 11025-040 – Boqueirão

Telefone: (13) 3324-6008

albatroz@projetoalbatroz.org.br



projetoalbatroz.org.br



@palbatroz



@projetoalbatroz

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Cartilha de educação ambiental marinha: livro do professor e livro do aluno / Maria Claudia Kohler (coordenação). -- Santos, SP : Editora Comunicar, 2012.

Realização: Projeto Albatroz

ISBN 978-85-8036-031-0

1. Educação ambiental (Ensino fundamental)  
I. Kohler, Maria Claude.

12-04503

CDD-372.357

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação ambiental : Ensino fundamental  
372.357



 [projetoalbatroz.org.br](http://projetoalbatroz.org.br)

 @palbatroz

  @projetoalbatroz



Projeto  
Albatroz  
BRASIL

30  
ANOS

Patrocínio:

