

***Kit* de Educação Ambiental
EXPO '98**

**MANUAL
DO PROFESSOR**

1997

© Parque EXPO '98, S.A.

Concepção: *FAPAS* - Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens

Colaboradores principais: Paulo Santos, Maria dos Anjos Viana, Luzia Sousa, Cristina Leite, Marta Pinto, Rosa Matos.

Coordenação: António Eloy

Nota: Este manual destina-se a ser usado como guia do *KIT* de Educação Ambiental que a EXPO '98 preparou para as escolas, mas está organizado para ser utilizado de forma autónoma.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL	3
COMO USAR O “MANUAL DO PROFESSOR”	3
OS OCEANOS E OS PROCESSOS NELES DESENVOLVIDOS	5
O PAPEL DOS OCEANOS NA BIOSFERA E A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO CONTEXTO MUNDIAL	5
RELAÇÕES ANCESTRAIS DA HUMANIDADE COM OS OCEANOS	6
CARACTERÍSTICAS DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	7
GESTÃO DE RECURSOS	8
POLUIÇÃO E ECOSISTEMAS VULNERÁVEIS	9
PARTE I — ACTIVIDADES COM O KIT	12
ACTIVIDADE 1 - O OXIGÊNIO PARA RESPIRAR TAMBÉM VEM DO MAR!	13
ACTIVIDADE 2 - POR QUE É QUE A ÁGUA É SALGADA?	16
ACTIVIDADE 3 - CORRENTES OCEÂNICAS: DE CIMA PARA BAIXO E DE BAIXO PARA CIMA!	19
ACTIVIDADE 4 - A BÚSSOLA MAIS SIMPLES	22
ACTIVIDADE 5 - PIGMENTOS MULTICORES FAZEM AS ALGAS TER VÁRIAS CORES!	25
ACTIVIDADE 6 - O CRESCIMENTO DOS MEXILHÕES	28
ACTIVIDADE 7 - COMO SE PESCA NO LOCAL ONDE VIVES?	31
ACTIVIDADE 8 - QUE INVERTEBRADOS VIVEM NA ÁGUA?	34
ACTIVIDADE 9 - COMO APARECE A AREIA DA PRAIA?	37
ACTIVIDADE 10 - O EFEITO DA POLUIÇÃO NOS OCEANOS	40
ACTIVIDADE 11 - SOU ALGA MAS TAMBÉM SOU ÚTIL!	43
ACTIVIDADE 12 - O QUE NÓS TEMOS DE FAZER PARA SOBREVIVER	46
ACTIVIDADE 13 - O SAL CONSERVA OS ALIMENTOS	49
PARTE II — ACTIVIDADES COMPLEMENTARES	52
PARTE III — MATERIAL AUDIOVISUAL	57
GLOSSÁRIO	61
BIBLIOGRAFIA ACONSELHADA	63

INTRODUÇÃO GERAL

A **educação ambiental** deve ser, sobretudo, o nosso envolvimento. **O ambiente** é, ou melhor pode ser uma descoberta, uma aventura, uma paixão. Seremos seduzidos pelos seres vivos e apaixonarmo-nos por uma paisagem são momentos que nos podem cativar para sempre.

O tema da EXPO '98 - **Os Oceanos, um Património para o Futuro** - trouxe-nos a todos responsabilidades acrescidas no campo da Educação Ambiental, nomeadamente no que diz respeito à defesa e preservação dos mares.

Por isso mesmo, no âmbito do **Programa Oceanofilia**, foi concebida uma Campanha Escolar de Educação Ambiental nacional, cujo objectivo principal é contribuir para que, nas escolas de todo o país, se aprenda a gostar dos oceanos.

Este **kit escolar do ambiente** é uma “caixa pedagógica”, que contém material auxiliar para animar as aprendizagens, no âmbito das temáticas ambientais ligadas aos mares, aos rios e à água em geral. Com a sua oferta pretendemos deixar em todas as escolas um recurso que estimule os alunos a “**Aprender a gostar dos Oceanos**”.

Este conjunto de materiais deve-se ao contributo de várias entidades:

O trabalho de estrutura deve-se à associação ecologista FAPAS (Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens) que, na linha da moderna acção de educação ambiental, identificou os problemas e modelizou acções que possam levar-nos ao entendimento da importância do vivo e da interligação dos vários elementos que o constituem.

As fotografias que ilustram o manual são de Paulo Santos (a seca do bacalhau) e de Rui Cunha, as restantes. O Rui é um ecologista de sempre e um dos nossos melhores fotógrafos de ambiente. O Dr. Antunes Dias é responsável pela Reserva do Estuário do Tejo. Dela temos um cartaz e um acetato. Do Atlas do Ambiente foram-nos disponibilizados dois cartazes, o que se deve à cooperação e simpatia da Direcção-Geral do Ambiente.

A responsabilidade empresarial passa hoje por reconhecer os impactos ambientais e procurar minimizar as suas consequências. Nada melhor que começar pela educação. A **BP Portuguesa** deu exemplo dessa preocupação, não só ao patrocinar esta iniciativa, como ao disponibilizar, através dos seus Serviços Educacionais, materiais pedagógicos que vieram enriquecer o conteúdo deste *kit*.

COMO USAR O “MANUAL DO PROFESSOR”

Este manual destina-se a apoiar os professores de qualquer área disciplinar na realização das actividades sugeridas e, ainda, sugerir algumas ideias para a concretização de actividades complementares a realizar na escola e/ou fora dela, ajudando a tornar a comunidade escolar mais activa no tecido social e ambiental envolvente.

O manual pode ser usado de diversas maneiras, como sugerido adiante. Assim, além de uma abordagem geral sobre os oceanos e os processos neles desenvolvidos, relacionados com as actividades propostas, há três partes essenciais a destacar.

A primeira parte refere-se às actividades propostas, a efectuar com o material disponibilizado no kit.

A segunda parte refere-se às actividades complementares, a realizar para aprofundamento de alguns dos temas abordados. Algumas necessitam de material usualmente disponível nas escolas ou em casa, outras não necessitam de qualquer material para se realizarem, enquanto outras podem basear-se no material audiovisual incluído.

A terceira parte diz respeito ao material audiovisual incluído, sugerindo modos de o explorar, independentemente das restantes actividades.

Está também incluído um glossário com alguns termos usados neste manual.

Uma lista bibliográfica é também apresentada, podendo constituir um precioso auxiliar para quem pretenda aprofundar os assuntos abordados.

Cada uma das actividades sugeridas na primeira parte inclui uma introdução ao tema, os objectivos da actividade, os alunos aos quais ela se destina, a inserção nos *curricula* das diferentes disciplinas, sob a forma dos temas/conceitos que nelas são abordados, uma ficha de trabalho fotocopiável com protocolo, imagens, caixas de curiosidades e questões, os resultados esperados, propostas de exploração didáctica e a possível ligação com o material audiovisual incluído.

A ficha, que pode ser distribuída aos alunos, possibilita a realização ou a repetição das tarefas fora das actividades lectivas. Esta ficha é composta essencialmente por uma descrição do procedimento e pela lista dos materiais necessários. O aluno encontrará também questões e curiosidades sobre o tema, com o objectivo de ser incentivado a explorar outras fontes de informação, aumentando o seu conhecimento.

OS OCEANOS E OS PROCESSOS NELES DESENVOLVIDOS

A abordagem dos oceanos no contexto deste *kit* incidirá essencialmente nos temas abaixo descritos. Apesar da indissociabilidade desses temas, a sua abordagem prática terá de ser efectuada de forma distinta. Assim, apresentam-se abaixo as ideias chave dos temas abordados neste *kit*, de uma forma tal que poderá servir de base à exposição teórica do docente, antes da realização das actividades propostas, ou mesmo a propósito de outras actividades desenvolvidas na Escola.

O PAPEL DOS OCEANOS NA BIOSFERA E A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO CONTEXTO MUNDIAL

A maior parte da superfície do globo terrestre está, como se sabe, coberta por água. Os oceanos constituem a grande maioria dessa água mas não podemos negligenciar a contribuição dos grandes rios no desenvolvimento dos processos que afectam os próprios oceanos. É conhecido o ciclo da água e os ciclos de alguns elementos, tais como o carbono, o azoto ou o fósforo isto é, de onde provêm e qual o seu destino. Em qualquer destes ciclos, os oceanos e os rios contribuem de forma importante para o seu desenrolar. O papel que os rios têm na erosão dos continentes e no transporte de sedimentos e de sais para os oceanos, é fundamental para o desenvolvimento da vida nestes ecossistemas. As zonas costeiras são também afectadas por fenómenos de erosão provocada pelas ondas e pelas marés, modelando constantemente o aspecto dessas zonas. As marés podem ainda ser usadas na produção de energia para utilização humana.

São também conhecidos, porventura menos, os fenómenos que relacionam os oceanos com o clima à escala planetária. Com efeito, a energia solar é absorvida pela água sob a forma de calor aí ficando armazenada até parte dela ser restituída à atmosfera, igualmente sob a forma de energia calorífica. As alterações da temperatura das águas contribuem para a formação de correntes oceânicas que, ao movimentarem quantidades impressionantes de água através de longas distâncias, transportam águas frias ou quentes para esses locais. Como exemplo, a grande corrente quente do golfo, originada no Atlântico central junto às costas americanas, atravessa todo o oceano e atinge zonas mais a norte como as costas da Irlanda e da Noruega, suavizando o frio clima dessas regiões.

As trocas entre o oceano e a atmosfera não se limitam à energia calorífica. Assim, os gases atmosféricos dissolvem-se na água, uns mais outros menos. O oxigénio atmosférico dissolvido na água permite a sobrevivência de todos os organismos que dele dependem. Por outro lado, os organismos do fitoplâncton também produzem oxigénio que, da água passa também para a atmosfera. Outro gás importante presente na atmosfera, o dióxido de carbono, é absorvido em quantidades assombrosas pelos oceanos, reduzindo os efeitos das actividades poluentes de origem humana e interferindo assim na magnitude do efeito de estufa (que provoca alterações climáticas, essencialmente subida da temperatura e do nível médio dos oceanos) causado, entre outros, por esse gás. Uma vez na água, ele toma parte em

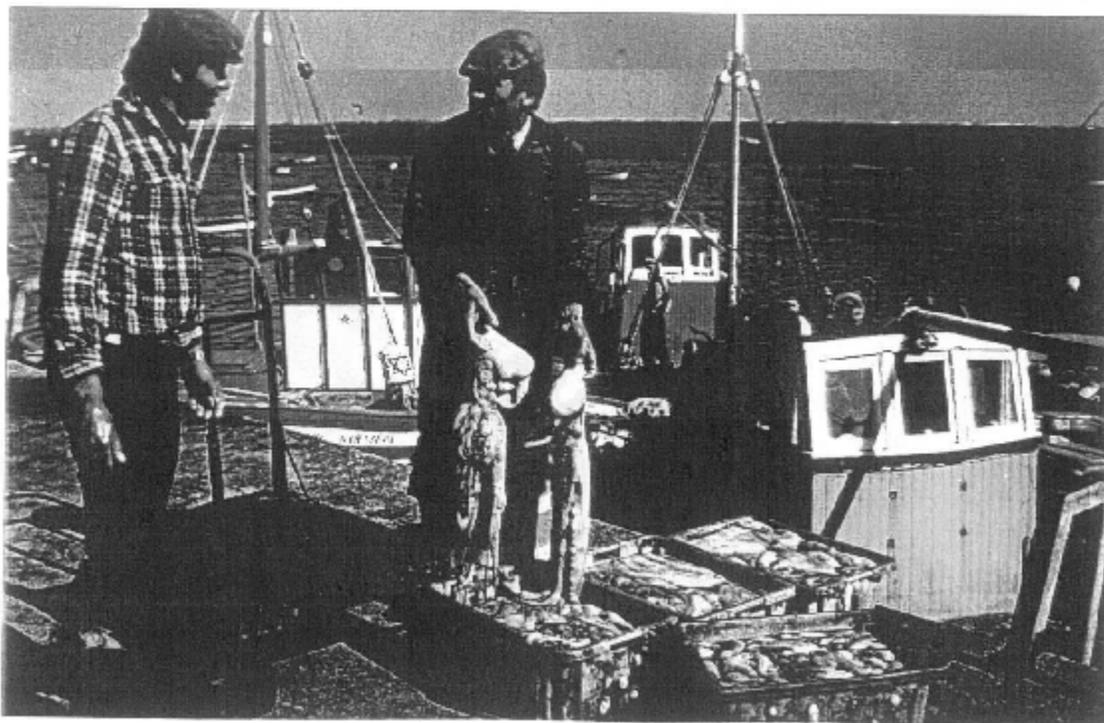
muitas reacções químicas e é usado na fotossíntese, permitindo a formação de matéria orgânica, base das cadeias alimentares oceânicas. A energia contida nos alimentos passa de uns seres vivos para outros ao longo das cadeias alimentares, no topo das quais se encontra o Homem, consumidor de algas, moluscos, crustáceos e grande quantidade de peixes.

Num planeta em que a água potável disponível é cada vez menos abundante, a utilização de água do mar, depois de tratada em estações adequadas, constitui um precioso bem que devemos gerir prudentemente. Na Madeira, por exemplo, existe um moderno sistema de dessalinização, produzindo água potável para as populações locais.

RELAÇÕES ANCESTRAIS DA HUMANIDADE COM OS OCEANOS

As comunidades pré-históricas, que se caracterizavam por viver à custa de alimentos que recolhiam ao longo dos dias, deixaram vestígios claros da utilização que faziam dos recursos retirados ao mar. Os moluscos bivalves como as amêijoas, as ostras e os mexilhões, entre outros, foram dos mais utilizados na alimentação humana, nesses tempos sem pastorícia nem agricultura. Por essa altura, os oceanos constituíam imensas barreiras líquidas que confinavam as movimentações dos povos.

Mais tarde, com o desenvolvimento tecnológico e social, a Humanidade começou a tirar partido dos oceanos de uma forma mais eficaz. Assim, o aparecimento das artes de pesca, os anzóis e as redes, permitiu um melhor aprovisionamento de alimento nas ricas zonas costeiras. A exploração de salinas proporcionou também a obtenção de um material altamente apreciado, constituindo o sal moeda de troca mais ou menos institucionalizada em muitos locais. O pagamento periódico dos trabalhadores chegou a ser feito em sal, dando até origem ao termo "salário", designando essa remuneração.



A construção naval, o conhecimento das estrelas e a orientação permitiram ainda a exploração das zonas oceânicas mais próximas dos continentes e o povoamento de ilhas. Os oceanos transformaram-se, assim, de barreiras em vias de comunicação, permitindo trocas comerciais e culturais entre os povos.

A época dos descobrimentos veio acentuar estas tendências. A partir de certa altura, as nações que controlassem os oceanos controlavam também o comércio mundial e davam cartas na gestão dos poderes à escala global.

A situação actual, no que respeita ao aproveitamento de recursos da pesca ou do petróleo do subsolo oceânico, ao comércio mundial, ou ainda na utilização lúdica dos ecossistemas costeiros, nomeadamente o turismo de verão, é reflexo do processo que tem sido o domínio dos mares pela Humanidade. Esta não tem deixado de os envenenar a pouco e pouco. Hoje conhecemos apenas uma parte dos processos oceânicos e das riquezas marinhas de que podemos usufruir e, sentimos já os efeitos da poluição crescente que atinge os ecossistemas marinhos e o resultado da exploração dos recursos até ao esgotamento. A rarefação de muitas espécies e a contaminação de que são alvo, afectando também os organismos usados na nossa alimentação, são os sintomas mais evidentes de algumas das nossas actividades.

CARACTERÍSTICAS DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Apesar da grande variabilidade dos ecossistemas aquáticos, as suas características gerais são semelhantes ao longo do tempo e do espaço. Assim, os factores que mais condicionam a vida nestes ecossistemas são a temperatura, a luminosidade, a salinidade, a profundidade e a quantidade de nutrientes disponíveis. A temperatura da água afecta todos os fenómenos biológicos, como a velocidade de crescimento dos organismos, a sua reprodução ou a sua sobrevivência. Também há organismos que vivem em águas mais frias, como o bacalhau e as focas, e outros em águas mais quentes, como os corais. Quanto à luminosidade e aos nutrientes dissolvidos na água, são factores que condicionam a actividade fotossintética dos organismos, determinando a produtividade primária, isto é, a quantidade de matéria orgânica produzida em cada unidade de tempo e espaço. Por seu lado, a salinidade é um factor que condiciona fortemente a distribuição da maioria dos organismos que vivem em meio aquático. Há seres que só podem viver no mar, com salinidade da ordem das 35 gramas por litro, outros só podem viver nos rios ou lagos, de salinidade inferior a 1 g/l e ainda outros em águas salobras, de salinidade intermédia, típica de estuários e algumas lagunas costeiras. Algumas espécies, como o sável e as enguias, são migradoras e conseguem fazer grandes distâncias, muitas vezes entre os rios e o mar, suportando grandes diferenças de salinidade entre estes meios. A profundidade, tal como outros factores (correntes, relevo do fundo, ondas, proximidade do litoral, etc.) têm também importância no modo como os organismos se distribuem ou completam os seus ciclos de vida.

Outro aspecto a considerar nos ecossistemas aquáticos é a sua biodiversidade. Assim, conforme se trate de águas de lagos ou rios, estuários, zonas marinhas de praias rochosas e arenosas, a zona superficial dos oceanos ou as suas profundezas, podemos encontrar uma enorme variedade de organismos. Entre os mais pequenos temos as bactérias, os protozoários e o plâncton. Temos os peixes, moluscos das mais variadas dimensões como as lulas, amêijoas e polvos, temos crustáceos como os camarões e caranguejos e temos ainda os corais, as anémonas, os ouriços-do-mar e as estrelas-do-mar, etc. Quanto aos organismos maiores, destacam-se alguns peixes,

como os grandes tubarões, e ainda os mamíferos, como golfinhos e baleias. Todos estes seres vivos existem em quantidades que oscilam no tempo de uma forma equilibrada, dependendo uns dos outros e do ambiente que os rodeia. A alteração dos ecossistemas, por poluição ou exploração excessiva podem, contudo, modificar estes equilíbrios. Devemos, pois, proceder de uma forma correcta, no respeito pelos equilíbrios ecológicos, efectuando uma exploração sustentada dos recursos, aproveitando da melhor forma possível as potencialidades dos ecossistemas aquáticos.



GESTÃO DE RECURSOS

Os oceanos encerram potencialidades enormes no que respeita à exploração dos seus recursos. Com efeito, os recursos minerais, entre os quais as jazidas de hidrocarbonetos, são elementos importantes para o bem-estar da humanidade.

Por outro lado, os recursos vivos, entre os quais se encontram as espécies de algas, peixes, moluscos e crustáceos que consumimos na nossa alimentação, são os mais activamente explorados em todas as zonas costeiras mundiais. Ao contrário dos recursos minerais, os recursos vivos encontram-se, na sua maioria, sob uma forte exploração, o que reduz significativamente a sua quantidade disponível. A quantidade total de produtos que é extraída anualmente de todos os oceanos tem um valor próximo de cem milhões de toneladas, dizendo muitos cientistas que não é possível extrair mais do que essa quantidade.

Muitos recursos, devido à pesca exagerada, já se tornaram tão raros que deixaram de ser explorados. Assim, num planeta com tantas carências alimentares, é importante que se efectue uma exploração correcta destes recursos, evitando a diminuição irrecuperável das suas populações por pesca exagerada. Os cientistas que estudam estes processos, em conjunto com comissões internacionais e com os

governos dos vários países, determinam anualmente que quantidade pode ser capturada para muitas espécies. Contudo, apesar deste esforço, a situação tem piorado devido a muitos factores, para além da pesca exagerada, exigindo cada vez mais esforços no sentido de conhecer melhor os recursos, de gerir melhor a sua exploração e de limitar as actividades piscatórias mais lesivas. No entanto, estas limitações deverão ter em conta as dificuldades de muitas populações que vivem, como no nosso país, à custa da pequena pesca artesanal, sem outros meios de subsistência.

POLUIÇÃO E ECOSISTEMAS VULNERÁVEIS

Cerca de metade da população mundial vive ao longo das zonas costeiras, estuários e deltas. Em Portugal, cerca de 83 % da população vive a menos de 50 Km da costa. Esta grande pressão humana, associada a várias actividades desenvolvidas pelo Homem (indústrias e portos comerciais, habitações, etc.) tem conduzido a vários efeitos nefastos para os ecossistemas e para os recursos.

Poluição

A poluição das águas resulta da emissão de vários tipos de poluentes industriais e urbanos, lançados directamente no mar ou em rios, assim como dos derrames de crude e da lavagem dos tanques dos navios petrolíferos. A agricultura, ao usar grandes quantidades de pesticidas e adubos químicos, também contribui para a poluição das águas, já que estes produtos são arrastados para os rios e destes para os oceanos. Os efeitos nefastos dos poluentes podem afectar directa ou indirectamente todas as formas de vida nas praias e estuários e até nas zonas mais profundas do oceano. A diversidade dos poluentes marinhos de origem humana é quase ilimitada. Entre os principais, pelo conjunto dos seus efeitos estão os metais pesados (níquel, cádmio, chumbo, etc.) os hidrocarbonetos e os resíduos de plástico.

Poluição por hidrocarbonetos

Os derrames de crude e derivados constituem acidentes ecológicos graves. Quando ocorre um derrame, o óleo cobre a superfície do oceano. A agitação das ondas transforma esta camada superficial numa emulsão que se dispersa lentamente. Algumas das fracções desta emulsão afundam, outras volatilizam-se, outras são arrastadas para a costa cobrindo as praias e outras ainda, permanecem a flutuar durante um tempo indeterminado.

Algumas bactérias presentes na água têm a capacidade de degradar hidrocarbonetos. No entanto, este é um processo muito lento e, conjugado com a grande quantidade que é derramada aquando de um acidente com um petroleiro, torna estas substâncias uma ameaça para todo o ecossistema.

Os hidrocarbonetos contaminam as redes tróficas de forma drástica. Também são destruídas grandes quantidades de fitoplâncton e os organismos que se alimentam deste, não o encontrando, acabam por sucumbir. Os predadores seguintes entram também em declínio até atingir os predadores de topo, como os golfinhos, lontras marinhas, as aves e o homem.

ECOSSISTEMAS SENSÍVEIS AMEAÇADOS

As zonas costeiras são ecossistemas sensíveis, devido aos complicados equilíbrios ecológicos que nelas se verificam. Por sofrerem elevada pressão humana, são dos mais ameaçados pela poluição, pela erosão, pela sobre-exploração e pela utilização indevida, entre outras causas.

As zonas costeiras podem dividir-se, para comodidade de análise, em vários tipos: as praias, os sistemas de dunas, os estuários, os sapais e lagunas costeiras, as arribas, barreiras de coral, as pradarias submarinas, etc. De entre estas, as que apresentam uma maior riqueza em espécies e uma produtividade superior são os estuários, os sapais e as lagunas costeiras, muitas vezes conhecidas pelo nome genérico de Zonas Húmidas.

São locais que constituem áreas de reprodução e “infantário” para muitas espécies animais. São fonte de alimento, abrigo e aprendizagem para essas espécies, principalmente nas suas fases mais jovens.

Também desempenham um papel importante na sobrevivência de várias espécies de aves migratórias que as usam como pontos de paragem para descansar e se alimentar, durante as suas longas viagens.

As Zonas Húmidas estão actualmente sob a ameaça da poluição industrial, da exploração imobiliária, da drenagem de solos, da sobre-exploração dos recursos vivos (peixes, moluscos, crustáceos), do turismo excessivo, da utilização desregrada de pesticidas na agricultura e da construção de diques.

Quanto às restantes zonas costeiras, os problemas não são menores. Destacam-se, pela sua importância, a erosão de cordões dunares e de arribas, provocando o recuo da linha de costa, que em certos locais pode atingir os 10 metros por ano. Os esgotos nas praias, com os problemas de saúde pública daí derivados, são outro motivo de preocupação.



PARTE I

ACTIVIDADES COM O KIT

Apresentam-se abaixo, descritas de uma forma simples mas completa, as actividades que podem ser efectuadas com o material presente no *kit*. O texto introdutório contém as ideias-chave que o professor deverá abordar antes da realização da actividade escolhida.

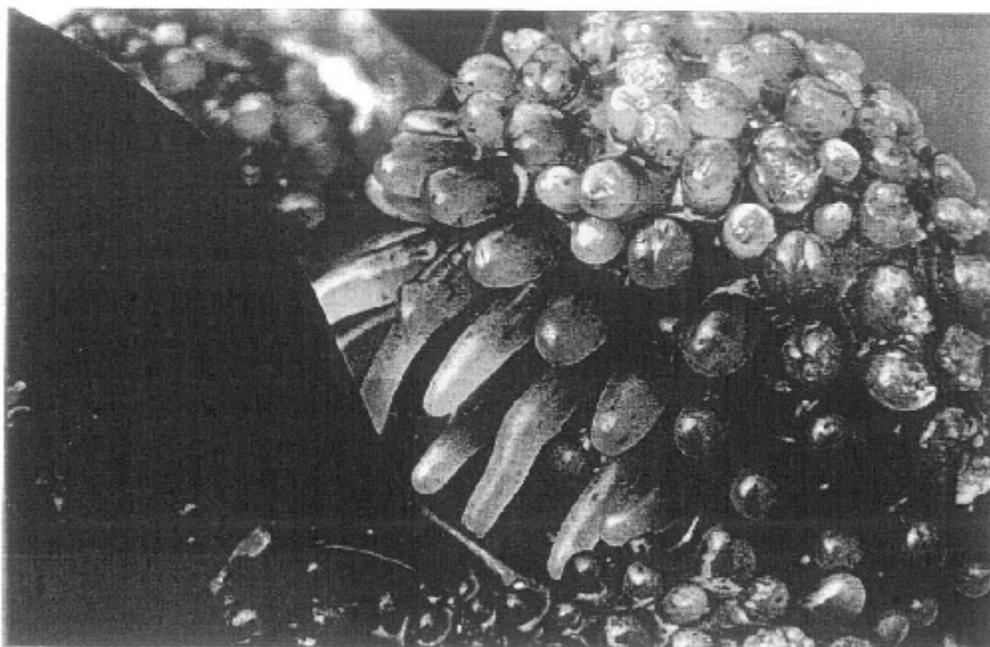
ACTIVIDADE 1 — O OXIGÉNIO PARA RESPIRAR TAMBÉM VEM DO MAR!

introdução:

O oxigénio atmosférico usado na respiração dos organismos e sem o qual não poderíamos viver, é produzido num processo complexo denominado fotossíntese. Este processo é realizado pelas plantas terrestres e, em grande parte, por organismos aquáticos, como as macroalgas e o fitoplâncton.

O processo da fotossíntese, de uma forma sucinta, compreende uma série de fenómenos típicos dos organismos que possuem pigmentos (clorofilas, carotenos, xantofilas) capazes de absorver as radiações luminosas e de transformar a matéria mineral e o dióxido de carbono que absorvem e de os transformarem em matéria orgânica útil ao seu desenvolvimento. Neste processo liberta-se oxigénio para o meio envolvente (ar, água) que é utilizado na respiração dos organismos, incluindo daqueles que o produziram.

Uma das propriedades do oxigénio é ser comburente, isto é, alimenta as combustões.



Algas

objectivo:

Compreender que o fitoplâncton e as algas dos Oceanos são responsáveis pela produção de grande parte do oxigénio atmosférico.

tipo de actividade:

Actividade experimental em laboratório.

duração:

Meia hora a algumas horas.

destinatários:

5º a 9º anos de escolaridade.

conceitos:

Fotossíntese, importância da luz, importância do oxigénio, gás comburentes.

curiosidade:

Há organismos (anaeróbios) que sobrevivem sem oxigénio, fabricando a energia de que necessitam em reacções químicas particulares.

Segundo a teoria da origem da vida, somente a partir do momento em que os organismos fotossintéticos fabricaram o oxigénio suficiente para a atmosfera onde, nas camadas mais altas, se transformou em ozono, é que a vida passou a ser possível à superfície dos continentes.

resultados esperados:

Dependendo da luminosidade e da temperatura, algumas horas depois de montada a experiência, deve observar-se a acumulação de gás no tubo de ensaio. Ao aproximar o fósforo em brasa, a chama reacende, mostrando que o gás é oxigénio.

alternativas:

Se não for possível obter algas marinhas, a experiência pode ser realizada com água doce e com algas encontradas em qualquer lago ou rio.

exploração didáctica:

O professor poderá realizar esta experiência com outros objectivos, bastando para isso utilizar a mesma montagem em diferentes condições de luz ou temperatura. Poder-se-á também ferver as algas ou introduzi-las em solução de ácido clorídrico para que se possa comprovar os efeitos nefastos destes agentes sobre os produtores dos ecossistemas aquáticos.

objectivo:

identificar o sal mais abundante dissolvido na água do mar.

tipo de actividade:

actividade experimental em laboratório.

duração:

alguns dias ou apenas uma aula.

destinatários:

5º a 9º anos de escolaridade.

conceitos:

Evaporação, solução, precipitado, qualidade da água.

Curiosidade

A presença de iodo no sal previne o aparecimento do bócio. Esta doença era característica dos países do interior, que usavam sal-gema, que não possui este elemento. Daí a importância do sal obtido em salinas, a partir de água do mar.

resultados esperados:

Ao misturar a solução de nitrato de prata com água salgada deverá aparecer turvação por formação de um precipitado branco. Este resultado é típico da reacção dos cloretos com o nitrato de prata, o que prova a existência de cloretos (essencialmente cloreto de sódio) na água salgada.

Com água da torneira o precipitado é menor, uma vez que a quantidade de cloretos é muito baixa.

alternativas:

Se não for possível obter água do mar, o professor pode prepará-la com antecedência, dissolvendo cerca de 35 g de sal de cozinha num litro de água da torneira ou água destilada.

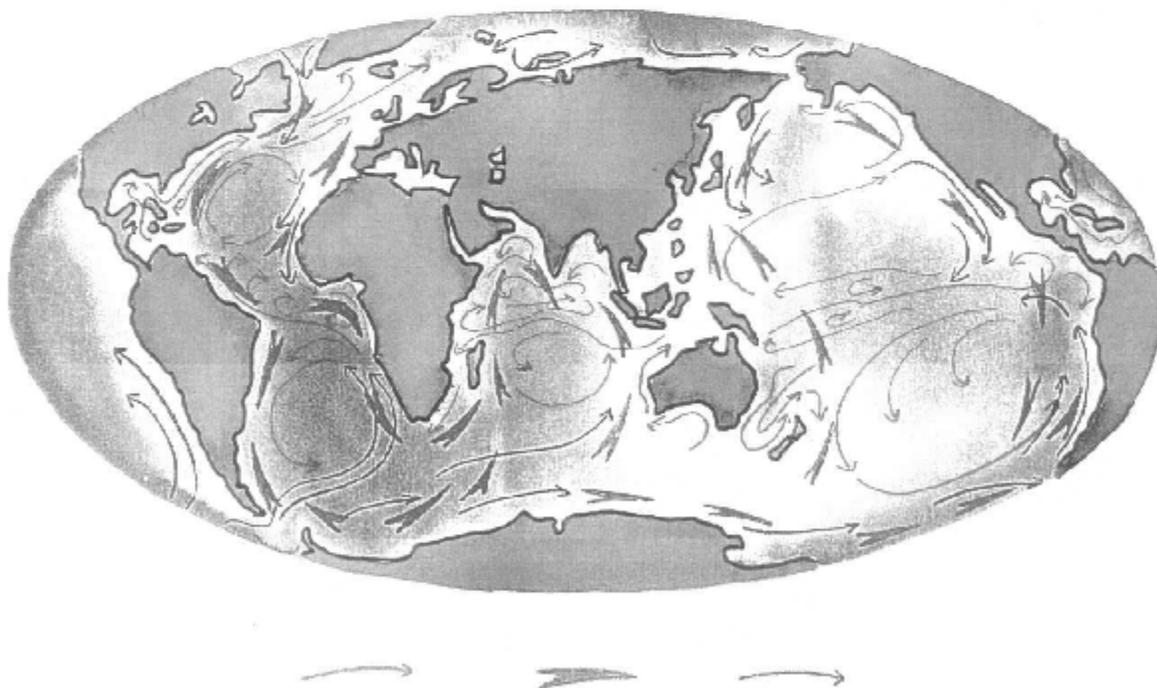
A experiência pode também ser abreviada de modo a ser completada na aula, se for usada água do mar em substituição da solução de água com os sais obtidos por evaporação prévia de água do mar. Contudo, perde-se muito do efeito e dos ensinamentos pretendidos.

exploração didáctica:

Ao investigar a presença de cloretos na água da torneira ou em águas minerais, procurar saber que cloretos são. Na água da torneira os cloretos são provenientes da captação mais os adicionados para desinfectação. Nas águas minerais, verificar os rótulos e concluir relativamente à proveniência (rocha predominante).

ACTIVIDADE 3 — CORRENTES OCEÂNICAS: DE CIMA PARA BAIXO E DE BAIXO PARA CIMA!**introdução:**

A água dos oceanos é, como todos sabemos, salgada. Contudo, diferentes zonas dos oceanos têm água com diferente quantidade de sais dissolvidos, o que motiva que o mesmo volume de água possa pesar menos ou mais, conforme a quantidade de sais dissolvidos. A diferentes temperaturas, a água tem capacidade de dissolver maior ou menor quantidade de sais. Quando, por acção do sol, a água aquece, ela fica menos densa e com tendência para flutuar, em relação à água que a circunda, mais fria e mais densa, que se afunda. Assim se formam correntes de água, que podem tomar dimensões consideráveis, arrastando milhões de litros ao longo de milhares de quilómetros de distância. Outros factores tomam parte na modelação de correntes oceânicas, como o movimento de rotação da terra, desviando a trajectória no sentido dos ponteiros do relógio, se estivermos no hemisfério Norte e no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, se estivermos no hemisfério Sul.



Mapa de correntes oceânicas

objectivo:

Explicar como as diferenças na densidade de diferentes massas de água podem originar as grandes correntes oceânicas.

tipo de actividade:

Actividade experimental em laboratório.

duração:

uma aula.

destinatários:

8º e 9º anos de escolaridade.

conceitos:

Densidade, correntes oceânicas, correntes de convecção.

curiosidade:

A corrente do Golfo, de águas quentes, inicia-se nas costas americanas, chega quase ao Pólo Norte e aquece as costas da Noruega, permitindo suavizar o clima desta região tão fria e possibilitando que aí cresça grande quantidade de peixe.

resultados esperados:

Ao misturar a água salgada com a água que está na tina, menos densa, aquela vai afundar, situando-se no fundo da tina, o que pode ser visualizado por estar corada de modo diferente.

alternativas:

Se não for possível obter água do mar, o professor pode prepará-la com antecedência, dissolvendo cerca de 35 g de sal de cozinha num litro de água da torneira ou água destilada. O resultado é mais nítido se, em vez de 35 g, se dissolver maior quantidade de sal, produzindo água mais densa.

objectivo:

Aprender a construir uma bússola artesanal.

Compreender o funcionamento da bússola e a sua utilidade para a navegação.

tipo de actividade:

Actividade experimental em laboratório.

duração:

Uma aula.

destinatários:

7º ao 10º anos de escolaridade.

conceitos:

Orientação, magnete, pólos, atracção polar, instrumentos de navegação.

curiosidade:

O campo magnético terrestre não se manteve desde sempre na actual direcção. A magnetização diferenciada de diversos estratos e o seu estudo permitem estabelecer mapas cronológicos das várias orientações do campo.

resultados esperados:

A agulha flutua e desloca-se lentamente na água, rodando até ficar com uma extremidade virada para Norte e outra para Sul. Afastada dessa posição, retorna lentamente a ela.

alternativas:

Usar uma agulha já magnetizada.

exploração didáctica:

Aproximar o imã da parede e observar o efeito. Apresentar outras formas de orientação, pela estrela polar, com astrolábios, etc.

Discutir com os alunos os erros de navegação e suas consequências (desastres, marés negras)

O professor poderá ainda relacionar a magnetização da agulha com as antigas concepções de que a Terra, por ter ferro no seu interior, se comportaria como um gigantesco imã. Discutir com os alunos as temperaturas no interior do núcleo e a impossibilidade de as substâncias que o constituem estarem magnetizadas (ponto de Curie, teoria do dínamo).

ACTIVIDADE 6 — O CRESCIMENTO DOS MEXILHÕES**introdução:**

Os mexilhões são organismos característicos das zonas costeiras rochosas. O seu corpo está protegido por uma concha com duas valvas que crescem por adição de camadas concêntricas de proteínas e de carbonato de cálcio. As larvas destes moluscos bivalves são livres mas, atingido um certo desenvolvimento, fixam-se vulgarmente às rochas da praia onde vão crescer. A fixação é efectuada por meio de fortes filamentos chamados *bíssus*. Dentro da concha, podemos observar algumas partes do corpo como o pé musculoso, as brânquias e o manto, uma prega que envolve os órgãos internos. Os mexilhões alimentam-se de partículas orgânicas que tiram da água por filtração.

Os mexilhões, tal como outros bivalves (moluscos cuja concha tem duas valvas), são importantes na alimentação humana, sendo importantes na gastronomia de várias regiões. Por outro lado, são muitos os animais que deles se alimentam, tais como estrelas do mar, alguns búzios e maçaricos.



Rochas com mexilhões

objectivo:

Investigar as artes de pesca tradicionais da região onde se situa a escola.
Compreender os mecanismos de gestão racional dos recursos piscícolas.

tipo de actividade:

Actividade de campo.

duração:

Uma ou várias aulas.

destinatários:

Alunos do 5º ao 12º anos de escolaridade.

conceitos:

Economia das populações, gestão de recursos, recursos biológicos, artes de pesca.

malhagem legal para as redes de pesca mais comuns:

rede de arrasto-65 mm; rede de emalhar-60 mm; rede de cerco- 35 mm.

alternativas:

O professor pode obter um pedaço de rede no porto de pesca e levá-lo para a sala de aula, onde se efectuarão as medições da malha, seguidas de discussão sobre o tema.

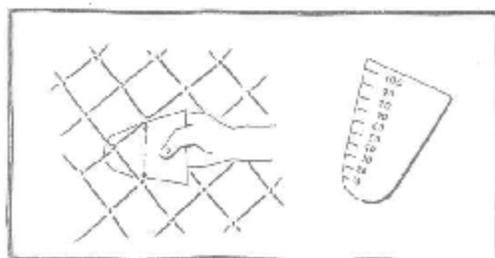
exploração didáctica:

Fazer uma visita a um porto de pesca e conversar/entrevistar pescadores e armadores sobre o seu ofício.

Procurar na biblioteca informações sobre as artes de pesca e sobre a legislação em vigor relativa a este assunto.

Contactar também associações ligadas ao mar e outros organismos, tais como as capitánias, lotas e sindicatos.

Procurar que seja compreendida a diferença de gestão de recursos marinhos relativamente aos recursos agro-pecuários, salientando que estes últimos resultam de uma intervenção directa do Homem na reprodução dos organismos, o que não acontece no mar.



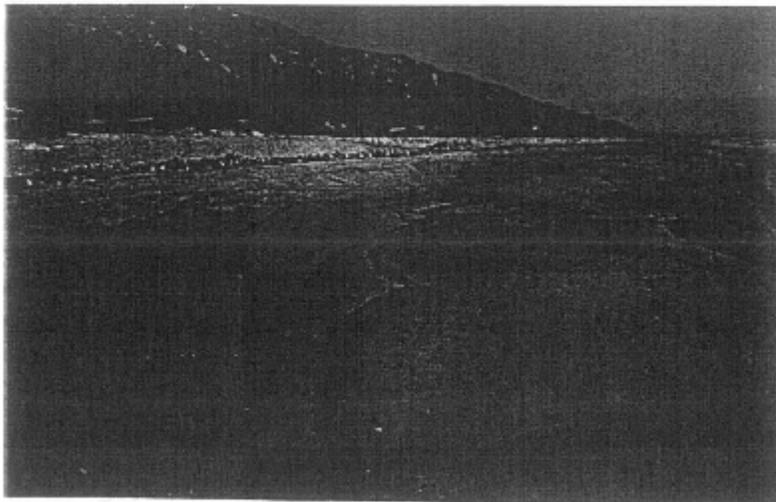
ACTIVIDADE 9 — QUE MATERIAIS CONSTITUEM A AREIA DA PRAIA?

introdução:

A erosão dos continentes processa-se com a acção de vários agentes, como o vento, a água e as diferenças de temperatura, que fragmentam as rochas e transportam os fragmentos para locais onde estes se acumulam. As ondas, nas zonas costeiras, exercem também uma forte acção erosiva. Os rios recebem os produtos da erosão, os sedimentos, principalmente por escorrência das águas superficiais, transportando parte desses sedimentos para os oceanos. As praias fluviais ou marinhas são assim depósitos de pequenos fragmentos de rocha, arrancados aos maciços rochosos situados, por vezes, a longas distâncias do ponto onde se acumulam.

Nas zonas marítimas, a areia da praia pode ser acumulada em dunas, por acção conjunta do vento e das ondas. As dunas protegem as zonas costeiras da erosão e são tanto mais consolidadas quanto mais vegetação possuem, ajudando a fixar os grãos de areia que as constituem. Quando essa vegetação é reduzida, por exemplo por acção do Homem que as pisoteia em demasia, as dunas são facilmente desgastadas pelo vento e pelas ondas, deixando de cumprir o seu papel protector.

Podemos encontrar numa mão cheia de areia da praia, grãos de diferente origem, isto é, tendo pertencido a rochas muito diferentes. As rochas são constituídas por diferentes minerais e, ao desagregarem-se por acção da erosão, esses constituintes separam-se, formando outras rochas — as rochas sedimentares..



Praia arenosa

ACTIVIDADE 10 — O EFEITO DA POLUIÇÃO NOS OCEANOS**introdução:**

Os plásticos constituem actualmente um grave problema de poluição aquática. Estas substâncias, não biodegradáveis, vão parar aos oceanos, lagos e rios, devido à proliferação de lixeiras a céu aberto, de onde os plásticos são arrastados pelo vento e pela chuva. Por outro lado, os hábitos pouco organizados das populações levam a que muitos desperdícios plásticos sejam atirados para o chão, mesmo nas praias, ou sejam arremessados dos navios para o mar.

Para além dos plásticos, também os hidrocarbonetos constituem um grave problema de poluição. Como exemplo de hidrocarbonetos temos o crude, petróleo não refinado que, em caso de acidente com os navios que o transporta, provoca as conhecidas marés negras. Outros exemplos são os óleos e lubrificantes que se escapam dos navios. Todas estas substâncias são tóxicas para muitos organismos. Por outro lado, alguns dos hidrocarbonetos têm capacidades de dissolver a camada de cera protectora das penas das aves aquáticas. Sem esta protecção, as penas deixam de ser impermeáveis e deixam passar a água. Como resultado, estas aves correm o risco de se afundar e morrer.

As aves aquáticas tratam constantemente das suas penas, penteando-as e espalhando nelas uma cera produzida na glândula uropigiana, situada na parte superior da base da cauda.



Crude ensacado numa praia

objectivos:

Verificar as dificuldades que alguns animais sentem em se libertar de resíduos plásticos.

Compreender o que acontece às aves aquáticas quando são afectadas por derrames de hidrocarbonetos.

tipo de actividade:

Actividade prática, na sala de aula e no laboratório.

duração:

Alguns minutos.

destinatários:

Alunos do 5º ao 7º anos de escolaridade.

conceitos:

Poluição aquática, petróleo e derivados, produtos tóxicos, resíduos não biodegradáveis.

curiosidade:

Os derrames de outros óleos, que não o crude, podem igualmente afectar os ecossistemas. Os óleos alimentares, como o óleo de girassol, também são transportados por navios e podem também diminuir a capacidade de impermeabilização das penas das aves.

Morrem anualmente 2 milhões de aves marinhas e 100.000 mamíferos marinhos vítimas dos resíduos de plástico.

resultados esperados:

a) há uma enorme dificuldade em libertar-se do elástico, assemelhando-se ao que se passa com os organismos aquáticos.

b) a pena com óleo fica mais pesada, limitando os movimentos da ave. Por outro lado, as penas colam-se e ficam aderentes ao corpo da ave, diminuindo o seu volume e, conseqüentemente, a sua flutuabilidade.

exploração didáctica:

Recordar a constituição da pena e a importância deste revestimento para a manutenção da temperatura corporal das aves.

Como estas formas de poluição são de fácil dispersão, lembrar que o mar não conhece fronteiras, pelo que a sua conservação diz respeito a todos nós. Ao contrário do que acontece com alguns problemas de poluição locais, a poluição dos mares é um problema mundial.

ACTIVIDADE 11 — SOU ALGA MAS TAMBÉM SOU ÚTIL!**Introdução**

As algas possuem uma enorme diversidade de cores, formas e ciclos de vida. Podem ser divididas em três grandes grupos: algas verdes ou clorófitas, algas castanhas ou feófitas e algas vermelhas ou rodófitas. Esta divisão baseia-se nas cores que as algas apresentam e que são devidas a diferentes pigmentos fotossintéticos, responsáveis pelas reacções de captação de dióxido de carbono e produção de matéria orgânica, na presença de luz. Para além de se poderem observar ao vivo na praia, as algas podem também ser recolhidas, secas e guardadas, através da preparação de um algário, que é um livro onde podemos adquirir conhecimentos sobre as algas aí conservadas. Tradicionalmente, em várias localidades do nosso país, recolhem-se algas na praia que, depois de secas, são espalhadas nos campos agrícolas, como adubo natural muito eficaz. Com efeito, este procedimento é preferível ao uso de fertilizantes químicos, que produzem efeitos indesejáveis nas águas subterrâneas, onde se acumulam. A recolha de algas tem também outros fins. A indústria alimentar moderna utiliza abundantemente derivados de algas em gelatinas, gelados, espessantes e outros produtos. Também a indústria farmacêutica e cosmética usa substâncias retiradas das algas, o que lhes confere elevada importância económica.



Maré Baixa

Objectivos

Recolher, observar e identificar algas.
Preparar um algário.

tipo de actividade:

Actividade no campo e de laboratório.

duração:

Aula de campo seguida de algumas aulas de laboratório.

destinatários:

Alunos do 7º ao 12º anos de escolaridade.

conceitos:

sistemática de algas, matérias-primas, exploração económica, actividades agrícolas tradicionais.

curiosidade:

Das algas podem ser extraídos produtos utilizados na produção de cosméticos, medicamentos e alimentos (gelados, mousses, sopas, etc.).

alternativas:

Se não é possível a deslocação da turma à praia, o professor pode recolher as algas previamente.

exploração didáctica:

É desejável comparar as algas que aparecem em tipos de praias diferentes, rochosas ou arenosas, abrigadas ou muito batidas.

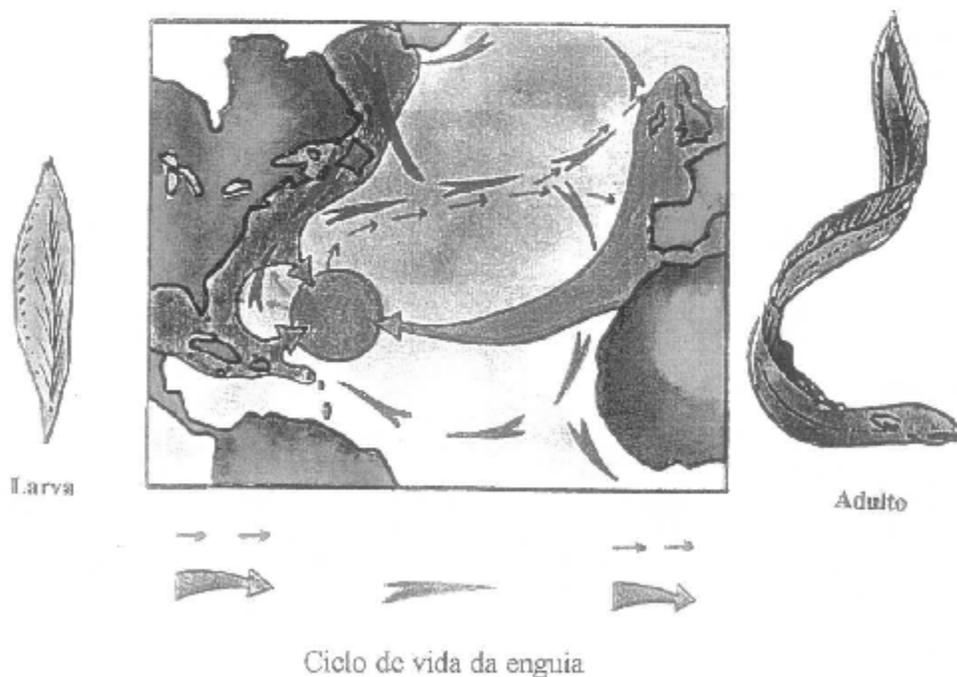
Os alunos do 12º ano podem procurar fazer a identificação das algas recolhidas até à Ordem, com ajuda de chaves dicotómicas.

Relembrar a importância da sistemática na identificação dos seres vivos, muitas vezes úteis para o Homem.

ACTIVIDADE 12 — O QUE NÓS TEMOS DE FAZER PARA SOBREVIVER**introdução:**

A capacidade que os organismos têm para se adaptar às diferentes condições ambientais é impressionante. Assim, ao contrário da maioria, que morre ou foge quando há uma pequena alteração na salinidade da água, outros apresentam a particularidade de sobreviverem tanto a baixas como a elevadas salinidades. Por exemplo os peixes migradores, como o sável, a enguia e o salmão, podem passar do mar para os rios e dos rios para o mar, uma vez que os seus organismos se encontram preparados para tal. De igual modo, muitos organismos apresentam sensibilidade reduzida para outros factores ambientais como a temperatura, enquanto outros suportam variações acentuadas destes factores.

As artemias são um bom exemplo de organismos com capacidade para se adaptarem a ambientes de baixa, normal ou salinidade muito elevada. Dai que sejam facilmente observadas em salinas. A reprodução das artemias pode ser efectuada por meio de quistos que são libertados para a água em grande quantidade, eclodindo logo que se reúnam condições favoráveis.



ESTA PÁGINA PODE SER FOTOCOPIADA E DISTRIBUÍDA AOS ALUNOS

O QUE NÓS TEMOS DE FAZER PARA SOBREVIVER! EXECUÇÃO DA ACTIVIDADE

material:

quistos de *Artemia*
farelo de arroz
sal
gobelé de 1000 ml
água
lupa

procedimento:

- 1 - colocar água salgada na tina
- 2 - no gobelé, juntar a 1 litro de água do mar, mais 50 ou 100 g de sal e dissolver bem
- 2 - juntar cerca de 0,1 g de quistos de *Artemia* a cada recipiente
- 3 - deixar durante alguns dias até eclodirem as larvas
- 4 - juntar diariamente uma pitada de farelo de arroz, para alimentar as larvas
- 5 - observar a abundância de organismos em desenvolvimento

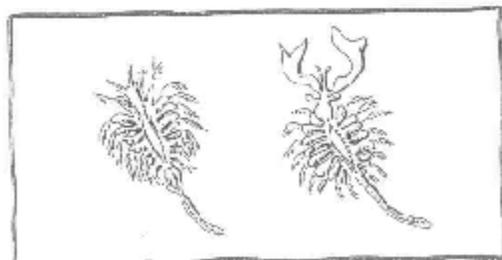
Qual a salinidade final da água confida no recipiente ao qual juntaste mais sal? Não te esqueças que a salinidade média da água do mar é de 35 g por litro e ao juntar mais sal, a salinidade aumenta.

Indica uma vantagem para estes organismos ao resistirem a grande quantidade de sal dissolvido na água?

Compara o tamanho das artemias (com a lupa) ao fim de alguns dias e conclui acerca da melhor salinidade para o seu crescimento.

curiosidade:

As artemias podem resistir a salinidades da ordem das 250 g de sal por litro de água. A esta salinidade, apenas algumas bactérias conseguem também resistir.



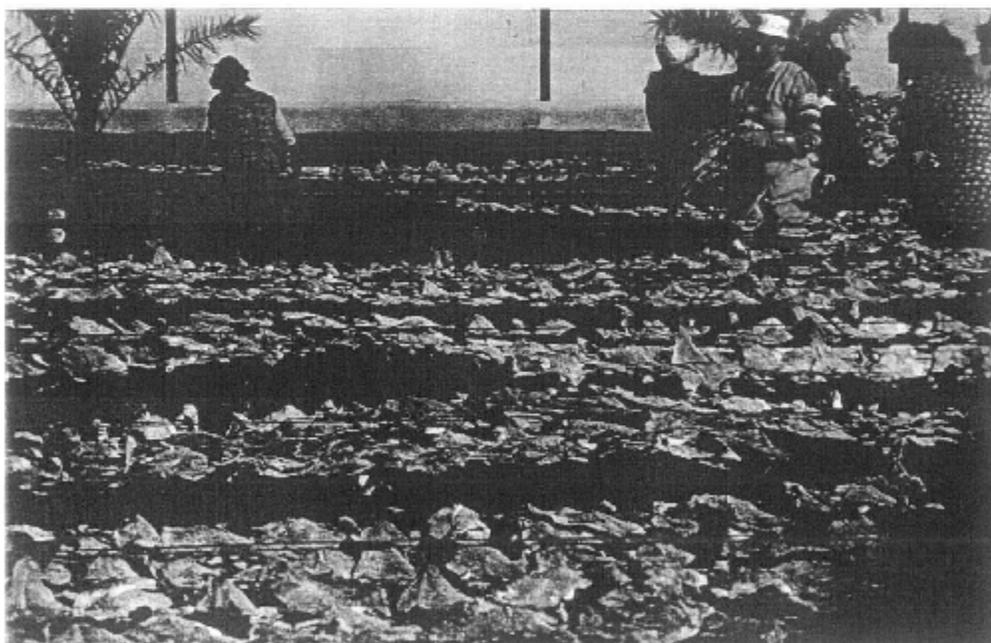
Artemia

ACTIVIDADE 13 — O SAL CONSERVA OS ALIMENTOS**introdução:**

A principal fonte de sal são os oceanos. O Homem cedo percebeu que podia separar da água salgada os sais nela dissolvidos. Assim, conduziu a água para tanques de pequena profundidade e grande superfície, as salinas, onde a água se evapora e os sais cristalizam, podendo depois ser recolhidos e transportados.

O sal apresenta diversas utilidades, para além de ser usado como tempero nos cozinhados. Durante séculos a salga foi a forma mais importante de conservação dos alimentos. O princípio que explica esta propriedade é a capacidade que o sal tem de absorver água. Assim, os micro-organismos, em contacto com o sal, ficam desidratados, morrem, ou não podem desenvolver-se, evitando-se a putrefacção dos alimentos.

Como exemplos de alimentos conservados com sal temos o bacalhau e o presunto.



Seca de bacalhau

Objectivos

Verificar que a salga dos alimentos permite a sua conservação.

Compreender a importância do sal na conservação dos alimentos no passado.

tipo de actividade:

Actividade de laboratório.

duração:

Parte de duas aulas.

destinatários:

Alunos do 6º ao 9º anos de escolaridade.

conceitos:

Alimentação, qualidade alimentar, economia local, exploração de salinas.

curiosidade:

um bacalhau salgado e seco, sem vísceras nem cabeça, pesa quatro vezes menos do que quando estava vivo.

resultados esperados:

O pedaço de alimento cru, ao qual foi adicionado sal, mantém-se em bom estado de conservação. Pelo contrário, o alimento não salgado apresenta um cheiro desagradável e um aspecto putrefacto.

exploração didáctica:

Procurar locais (indústrias ou mesmo domicílios particulares) onde se salgarem alimentos (presunto ou bacalhau).

Discutir as vantagens e desvantagens de utilização de outros modos de conservação dos alimentos (congelação, aditivos, etc.)

ESTA PÁGINA PODE SER FOTOCOPIADA E DISTRIBUÍDA AOS ALUNOS

O SAL CONSERVA OS ALIMENTOS EXECUÇÃO DA ACTIVIDADE

material:

sal grosso

2 placas de Petri

pedaço de carne ou peixe fresco (não fornecido)

procedimento:

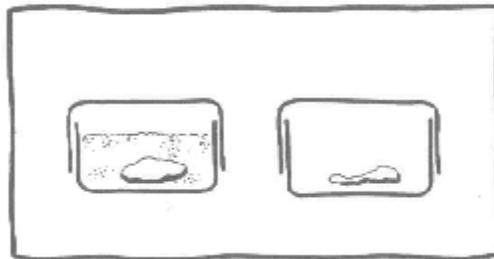
1 - colocar uma camada de sal numa placa de Petri

2 - colocar um pedaço de carne ou peixe nessa placa e um outro pedaço numa placa vazia

3 - cobrir o conteúdo da primeira placa com sal.

4 - tapar as duas placas de Petri e guardá-las à temperatura ambiente

5 - após alguns dias, compara os resultados obtidos.



Como se conservavam os alimentos antes de existirem frigoríficos e congeladores?

curiosidade:

Além da salga existem ainda outras formas de conservar os alimentos a longo prazo. Estas podem ser a pasteurização, o congelamento, a secagem, a liofilização, a desidratação, os conservantes e a embalagem em vácuo.

PARTE II

ACTIVIDADES COMPLEMENTARES

De uma forma complementar, apresentam-se abaixo descritas de uma forma sumária, algumas actividades que podem ser efectuadas em conjunto com as anteriormente descritas. Algumas não necessitam de qualquer material para poderem ser efectuadas. Outras, necessitam de algum material presente no *kit* e outras ainda, só se poderão efectuar com outros equipamentos da escola ou dos alunos.

Estas actividades poderão ser realizadas de acordo com o gosto dos alunos ou o meio onde se inserem.

1 — Jogo de itinerários por rio, entre as cidades

Os rios e seus afluentes ligam vilas, aldeias e cidades entre si, definindo uma rede que se poderia comparar à rede de estradas de um país.

Actualmente são poucos os rios navegáveis, sobretudo devido à construção de barragens, mas em tempos passados eles constituíram um excelente meio de comunicação. Por vezes eram mesmo as melhores vias de comunicação, devido à inexistência de estradas ou à maior facilidade de transportar grandes carregamentos em barcos do que em carroças.

Pretende-se com esta actividade que os alunos estabeleçam uma rede fluvial entre várias cidades, usando para tal um mapa de Portugal e papel vegetal para decalcar as cidades e os possíveis percursos.

Esta actividade funcionará como um jogo em que o objectivo será estabelecer o maior número possível de alternativas de ligação fluvial entre várias cidades.

Aprendem assim a localizar as cidades e os rios portugueses mais importantes.

2 — Construção de praias — colagens de areias, conchas, etc, em maquetas

A construção de miniaturas, maquetas, *puzzles* e outras montagens é uma actividade lúdica e pedagógica que não deixa de nos encantar ao longo da vida.

O que se pretende com esta actividade é aproveitar este gosto natural dos alunos e a sua vontade de criar, e aplicá-los na construção de uma praia em miniatura.

Os alunos recolhem areia, conchas e pequenas pedras e montam (por exemplo numa base de cartão) a maqueta de uma praia usando os materiais recolhidos, e outros, como papel colorido, cortiça, algodão. Para além do ambiente físico, podem também representar seres vivos que habitam as zonas costeiras, construindo-os em barro ou plasticina.

3 — Construção de um periscópio

Com dois espelhos e várias ripas, é possível construir um periscópio rudimentar, que poderá ser usado para ver o que se encontra para lá de um obstáculo (um muro, por exemplo). Este aparelho é fundamental para a operacionalidade dos submarinos.

4 — Cristalização

Num gobelé com água quente, dissolver grande quantidade de sal, de modo a obter uma solução saturada. Cobrir o gobelé com um pano e deixar cristalizar durante vários dias. Como a cristalização é lenta, obtêm-se cristais de dimensão considerável. O sal de cozinha pode ser substituído por sulfato de cobre, que origina bonitos cristais azuis.

8 — Observação da recolha e preparação do sargaço

As algas são elementos importantes nos ecossistemas marinhos, fornecendo alimento, suporte e protecção a muitos outros organismos. Existe uma grande diversidade de algas nas zonas costeiras. A sua forma, cor, dimensões e textura são também muito variáveis.

As algas têm diversas utilizações para o Homem. Delas extraem-se substâncias que são usadas na indústria alimentar e química, no fabrico de medicamentos e cosméticos, ou mesmo directamente na alimentação humana.

A actividade tradicional de recolha de algas nas praias, o sargaço, pode ainda observar-se em algumas localidades portuguesas. As algas são recolhidas com o auxílio de grandes ancinhos de longos dentes ou por meio de redes. São de seguida estendidas ao longo da praia para secarem ao sol. Servem depois como fertilizante agrícola natural nas zonas mais próximas.

9 — Praia limpa e praia poluída: encontra as diferenças

A poluição nas praias está presente quer na água do mar, quer na areia e nas rochas, e é proveniente dos navios, de esgotos domésticos e industriais (por vezes a céu aberto), e do lixo despejado pelos veraneantes.

Os efeitos da poluição manifestam-se a nível da saúde pública, a nível da diversidade e densidade dos organismos e a nível estético.

Este último ponto é provavelmente o mais fácil de transmitir numa curta visita à praia. Uma das formas será levar os alunos a praias com diferentes graus de poluição para que constatem as diferenças. No entanto, uma vez que há outros factores, que não a poluição, que poderão influenciar as diferenças encontradas, tornando a comparação difícil, esta actividade poderá desenrolar-se de outra forma. Os alunos visitam uma praia poluída e recolhem, individualmente ou em grupo, todo o lixo que encontrarem. Esta recolha pode funcionar como um concurso em que o vencedor será aquele que recolher mais lixo num período de tempo determinado.

Os alunos apercebem-se assim das diferenças que a paisagem apresenta antes e depois da realização desta actividade, e tomam consciência de que levar o saco vazio das batatas fritas até ao caixote do lixo é um pequeno gesto que pode fazer muita diferença.

10 — A zonação dos seres vivos de uma praia

As praias são locais de transição entre a terra e o mar, sujeitas a mudanças periódicas dependentes do regime de marés.

A distribuição dos organismos nas praias é condicionada, nomeadamente, pelo ritmo das marés e pela distância ao mar, estabelecendo-se um padrão biológico de zonação. Este é mais notório nas praias rochosas, onde os organismos se distribuem em faixas horizontais, conforme os seus limites de tolerância.

Podem assim considerar-se três zonas: a franja litoral, mais afastada do mar, onde se encontram sobretudo líquenes negros e incrustantes e alguns búzios, adaptados a uma prolongada exposição ao ar; a zona eulitoral, situada entre os limites das marés, caracterizada pelo aparecimento de cracas, mexilhões, lapas ou algas castanhas, como a bodelha; a zona sublitoral, permanentemente imersa, dominada por algas vermelhas e algas castanhas frondosas, como as laminárias.

Numa deslocação a uma praia rochosa, é possível observar esta zonação, interrompida apenas pelas pequenas poças que constituem micro-habitats com características diferentes das do meio envolvente, e onde se podem encontrar, entre outros, ouriços do mar, anémonas, camarões e pequenos peixes.

É aconselhável fazer esta visita na maré baixa (ver calendário de marés nos jornais diários) e fazer-se acompanhar de um guia de campo, por forma a observar e identificar mais facilmente as espécies.

Interessa, acima de tudo, constatar a enorme variedade de organismos presentes e a sua distribuição espacial.

11 — Como se alimentam as anémonas?

Numa deslocação a uma praia rochosa é fácil encontrar anémonas nas poças de água. São semelhantes a flores, mas são de facto animais. Há diversas espécies e várias cores. Poderão ter os tentáculos escondidos ou livres, estando neste caso à procura de alimento. Se se aproximar um pequeno organismo, como um pequeno camarão, estes tentáculos retraem-se rapidamente, aprisionando o alimento que, posteriormente, é digerido.

Nesta actividade, os alunos podem recolher pequenas partículas de alimento, aproveitando pedacinhos de um mexilhão aberto ou de outro pequeno animal encontrado na praia e deixá-las cair para cima de uma anémona e observar o seu comportamento. Poderão assim compreender que existem organismos aquáticos com formas peculiares de se alimentarem.

12 — Os oceanos na expressão artística

Os oceanos desde sempre despertaram um enorme fascínio e curiosidade no Homem. São disso exemplo as criações artísticas (pintura, música, literatura) e os deuses, demónios e sereias que nasceram da imaginação humana.

As conchas vazias de moluscos e outros esqueletos de animais que as ondas e marés trazem até à praia podem ser usados para fazer trabalhos plásticos, o que desenvolve a criatividade dos alunos.

Outros trabalhos como a poesia, a prosa, a pintura e a cerâmica devem também ser incentivados.

13 — Visita a um farol

Os faróis são torres elevadas, localizadas em locais estratégicos da costa, no cimo das quais se localiza um foco luminoso que serve de guia à navegação.

Nos primeiros faróis, esta luz era uma fogucira mantida permanentemente pelo faroleiro. Depois, foram usadas várias candeias até ao aparecimento da electricidade. Actualmente, as luzes dos faróis são giratórias, têm diferentes cores conforme o tipo de farol e giram a velocidades diferentes, formando um código que permite aos navegantes identificar o farol, e poderem assim localizar-se nos mapas que têm a bordo.

Alguns dos faróis mais importantes existentes na costa portuguesa situam-se no Cabo de S. Vicente, em Peniche, no Cabo Carvoeiro, no Cabo do Mundo.

Visitando um deles, compreende-se melhor a sua utilidade e o seu funcionamento.

PARTE III

MATERIAL AUDIOVISUAL

Para além de poderem ser utilizados em coordenação com as actividades anteriormente propostas, os materiais audiovisuais fornecidos possuem uma existência e uma utilidade próprias.

O professor pode basear-se nestes materiais para as suas aulas, para preparar aulas de campo e para fazer sessões educativas extracurriculares.

CARTAZES

Junto com o *kit*, são apresentados vários cartazes educativos:

CLIMA E OZONO — cartaz com esquemas e textos sobre o clima e suas relações com a camada de ozono da atmosfera e a sua formação e destruição, apresenta estes temas de uma forma clara e de fácil apreensão. Contudo, devido aos temas abordados, o seu uso estará mais indicado para os alunos mais adiantados. Este cartaz foi cedido pelos Serviços Educativos da BP.

MAPA HIPSOMÉTRICO DE PORTUGAL CONTINENTAL — onde podem ser observados os rios, os relevos e a relação entre eles. Cedido pela Direcção Geral do Ambiente.

MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS — podemos observar detalhadamente as, os principais cursos de água, os estuários e rias. Neste podemos relacionar os rios com a orografia do país assim como apercebermo-nos da importância dos rios para as populações humanas e a ocupação do território. Cedido pela Direcção Geral do Ambiente.

RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO TEJO — As zonas húmidas costeiras e especificamente o estuário do Tejo proporcionam-nos belas imagens dos principais seres vivos que as habitam. Como nele se constroem redes alimentares e funcionam estes sistemas naturais. Cedido pela Reserva Natural do Estuário do Tejo.

RECINTO DA EXPO '98 — Perspectiva da maqueta do recinto da Exposição Mundial de Lisboa 1998.

Os cartazes poderão ser utilizados como material didáctico e de motivação aos vários temas neles abordados. Os alunos podem ser desafiados no sentido de fazerem reproduções criativas dos cartazes, incentivando a sua pesquisa sobre o seu conteúdo.

TRANSPARÊNCIAS

Junto com o restante material do *kit*, estão incluídas sete transparências com ilustrações respeitantes ao tema abordado. Assim, estes materiais didácticos poderão ser usados pelo professor na preparação teórica ministrada aos alunos aquando das actividades realizadas com o *kit*, ou mesmo a propósito de outros temas referidos nas aulas curriculares.

O conjunto das transparências pode ser utilizado numa aula especial, que aborde os oceanos, o clima e as suas alterações, a influência dos oceanos no clima, a camada do ozono e a sua dinâmica.

As transparências fornecidas são as seguintes:

CICLO HIDROLÓGICO

CADEIA BIOLÓGICA OCEÂNICA

CADEIA ALIMENTAR DO ESTUÁRIO DO TEJO

DESTRUIÇÃO DO OZONO ESTRATOSFÉRICO

(cedido pelos Serviços Educativos da BP)

AUMENTO DO OZONO TROPOSFÉRICO

(cedido pelos Serviços Educativos da BP)

EFEITO DE ESTUFA

(cedido pelos Serviços Educativos da BP)

CICLO DO CARBONO

(cedido pelos Serviços Educativos da BP)

VÍDEOGRAMAS

Está também incluída uma cassete vídeo com vários filmes que abordam o tema dos oceanos, constituindo um importante material didáctico que poderá ser usado pelo professor como suporte teórico das actividades realizadas com o *kit*, e a propósito de outros temas referidos nas aulas curriculares.

Os filmes podem ser também utilizados para a abordagem da temática dos oceanos, do clima e suas alterações, da influência dos oceanos no clima, da camada de ozono e a sua dinâmica, etc.

Os filmes incluídos na cassete são os seguintes:

EXPO '98 A ÚLTIMA EXPOSIÇÃO DO SÉCULO XX— Filme sobre a exposição mundial de 1998.

A ÁGUA FONTE DE VIDA — filme sobre o ciclo da água, os oceanos, o seu funcionamento e a sua influência no planeta. Cedido pelos Serviços Educativos da BP.

A VIDA DO RIO — filme que aborda as transformações verificadas nas características físico-químicas e biológicas de um rio, ao longo de um ciclo anual, fazendo especial referência ao ciclo de vida das enguias. Cedido pelos Serviços Educativos da BP.

A ARCA DE NOÉ — filme sobre o aquecimento global, a erosão, as alterações climáticas, a subida do nível dos oceanos, etc. Cedido pela RTP (Programa Grande Reportagem

GLOSSÁRIO

- abissal** — termo respeitante às grandes profundidades marinhas
- autóctone** — espécie que se presume ser originária de uma dada região
- bentónico** — directamente relacionado com o fundo dos ecossistemas aquáticos; diz-se dos organismos que vivem no fundo destas zonas
- biodegradável** — que pode ser decomposto por bactérias ou outros organismos em curto espaço de tempo
- biodiversidade** — variedade de seres vivos
- bioma** — vasta unidade caracterizada por um determinado clima e por um grupo distinto de seres vivos
- biocenose** — associação equilibrada de seres vivos em determinada área natural
- biótopo** — ambiente físico-químico de determinado ecossistema
- boreal** — associado a zonas de clima frio
- buraco do ozono** — refere-se à redução da espessura da camada de ozono na atmosfera, o que permite que as radiações ultra violeta atinjam a superfície da terra, prejudicando a vida.
- cadeias alimentares** — série de organismos de vários níveis tróficos que se alimentam uns dos outros
- clorofila** — pigmento verde que absorve a energia luminosa necessária à fotossíntese
- compostos voláteis** — substâncias que passam rapidamente do estado líquido ao gasoso
- comunidades** — conjunto de populações que vivem num determinado biótopo
- cosmopolita** — organismo com grandes intervalos de tolerância aos factores ambientais, apresentando, por isso, uma distribuição muito vasta, abrangendo habitats de características distintas
- crude** — termo inglês aplicado ao petróleo, para o distinguir do petróleo de iluminação, um seu derivado
- ecologia** — ciência que estuda as interações dos organismos com o seu meio ambiente
- ecossistema** — conjunto da biocenose e do biótopo
- efeito de estufa** — processo que provoca o aquecimento global do planeta, devido ao impedimento que alguns constituintes da atmosfera (ex: dióxido de carbono) exercem nas radiações infravermelhas emanadas da Terra e passem para as camadas superiores da atmosfera.
- emulsão** — mistura de aspecto leitoso constituída por um líquido que tem em suspensão minúsculas gotas de outro líquido (ex: gorduras).
- endémico** — espécie que é originária de uma dada região localizando-se apenas aí (distribuição muito restrita)
- erosão** — termo que respeita a um conjunto de alterações por que passam as rochas, provocadas por vários agentes como a água, o vento, etc.
- eulitoral** — zona cujo limite superior se define pela presença de cracas e cujo limite inferior é indicado pelas algas laminárias
- exótico** — espécie introduzida, não-autóctone, originária de outra região
- fitoplâncton** — organismos fotossintéticos pertencentes ao plâncton (geralmente microscópicos)
- fotossíntese** — processo feito pelos organismos com pigmentos de clorofila; de um modo simplificado, a água, com sais minerais dissolvidos e o dióxido de carbono absorvido são transformados, por acção da luz, em matéria orgânica
- habitat** — local onde vivem ou podem ser encontrados os organismos de uma dada espécie
- hidrocarbonetos** — compostos por carbono, oxigénio e hidrogénio

- infralitoral** — zona cuja parte superior só fica a descoberto por curtos períodos de tempo como na baixa-mar das marés vivas
- intertidal** — zona que fica situada entre os limites da maré baixa e a maré alta
- invasora** — espécie exótica, competindo habitualmente com espécies autóctones
- invertebrado** — organismo sem esqueleto interno
- lençol freático** — curso de água subterrâneo
- migração** — deslocação de seres vivos determinada por necessidades alimentares ou condições ambientais específicas para a realização do ciclo vital
- nutrientes** — substâncias necessárias ao crescimento e manutenção dos seres vivos
- pelágico** — diz-se dos organismos que vivem nas camadas superficiais ou médias dos mares ou dos lagos; o oposto de bentónico
- pesca artesanal** — pesca exercida com meios limitados e por barcos pequenos, geralmente efectuada perto da costa
- pesticidas** — substâncias químicas tóxicas usadas nas actividades agrícolas para matar plantas, animais ou fungos que possam prejudicar o seu desenvolvimento
- planctófago** — que se alimenta de organismos plântónicos
- plâncton** — organismos, nadadores ou derivantes, que não podem determinar a sua posição no mar
- poluição** — o acto de poluir; acção que diminui a qualidade ambiental
- recrutamento** — adição de novos juvenis a uma população
- salinidade** — medida da concentração em sais da água
- salobra** — diz-se da água de salinidade intermédia entre a água doce e a água do mar
- trófico** — relativo à alimentação ou nutrição
- vasa** — substrato constituído por sedimentos muito finos e com muito material orgânico
- zooplâncton** — animais do plâncton

BIBLIOGRAFIA ACONSELHADA

- Anon., 1988. **O laboratório das experiências**. Texto Editora.
- Ardley, N., 1994. **Dicionário Escolar de Ciência**. Círculo de Leitores.
- Barker, D. 1990. **Talvez sim, talvez não**. Coleção Galileu. Caminho.
- Barnes, R. & R. Hughes, 1988. **An introduction to marine ecology**. Blackwell Science.
- Burnie, D., 1991. **Como funciona a Natureza**. Selecções do Reader's Digest.
- Burnie, D., 1994. **Dicionário Escolar da Natureza**. Círculo de Leitores.
- Campbell, A., 1994. **Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa**. Edição FAPAS-EXPO'98.
- Castro, P. & M. Huber, 1992. **Marine Biology**. Wn. C. Brown Publishers.
- Centro de Ciência de Ontario, 1995. **Viagem pela ciência - Um livro de experiências**. Gradiva júnior.
- Costa-Pau, R., 1993. **A conservação do Mar**. Biblioteca Juvenil de Ecologia. Porto Editora.
- Elder, D. & Pernetta, J., 1991. **Oceans**. Mitchel Beazley in association with IUCN, UNEP e WWF.
- Eloy, A., **Planetas Vivos São Difíceis de Encontrar**, 1992, Ed. Amigos da Terra.
- Farndon, J., 1992. **Como funciona a Terra**. Selecções do Reader's Digest.
- Few, R., 1993. **Caring for the Earth. A Strategy for survival**. Mitchel Beazley in association with IUCN, UNEP e WWF.
- Hare, T., 1995. **Mundos da Natureza**. Quetzal Editores.
- Hinrichan, D., **Our Common Seas**, 1990, UNEP.
- I.C.N., 1995. **Parques Naturais de Portugal**.
- IUCN, 1980. **Estratégia Mundial de Conservação. Conservação dos Recursos Vivos para um Desenvolvimento Sustentável**. Serviços de estudos do ambiente. Secretaria de Estado do Urbanismo e Ambiente.
- Margalef, R. 1974. **Ecología**. Ediciones Omega.
- Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, 1995. **Plano Nacional da Política de Ambiente**. 2 volumes.
- Ministério dos Negócios Estrangeiros, 1986. **Convenção para o Direito do Mar**.
- Parker, S., 1995, **O Planeta Terra**, Caminho.
- Pollock, S., 1993, **Ecologia**, Editorial Verbo.
- Porritt, J., 1992, **Salvemos a Terra**, Círculo de Leitores
- Saldanha, L., 1995. **Fauna submarina Atlântica**. Pub. Europa-América.
- Scott, P., 1996, **O Grande Livro do Aquário**, Livros e Livros.
- Vérilhac, F., 1993. **Lugares da Natureza**. Volume 3. Porto Editora.
- Vancleave, J., 1993. **Ciências da Terra para Jovens**. Coleção Ciência para Jovens. Pub. D. Quixote
- Vancleave, J. 1994. **Biologia para Jovens**. Coleção Ciência para Jovens. Pub. D. Quixote.
- Wilkes, A., 1990. **O Meu Primeiro Livro de Ciências**. Círculo de Leitores.
- Wollard, K., 1993. **Sabes porquê? O Grande Circo da Ciência**. Gradiva júnior.