

o clima está a mudar, e tu?

CENTRO DE MONITORIZAÇÃO
E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL
DE VILA DO CONDE

o clima **está**
a mudar, e **tu?**

FICHA TÉCNICA

ORGANIZAÇÃO

Centro de Monitorização e Interpretação
Ambiental de Vila do Conde

COMISSÁRIO

Professor Doutor Vítor Vasconcelos

EQUIPA TÉCNICA

COORDENAÇÃO CÂMARA MUNICIPAL DE VILA DO CONDE

Comandante António Costa Rei

EQUIPA CMIA

Andreia Gouveia

Sílvia Morim

Luísa Rodrigues (Coordenadora)

DESIGN GRÁFICO

Marta Braz

o clima está a mudar, e tu?

Índice

Introdução	4
Painéis	
As alterações climáticas são notícia - no Mundo	5
As alterações climáticas são notícia - em Portugal	6
Convenções relacionadas com as alterações climáticas	7
Efeito de Estufa	8
O que é o clima? O clima altera-se?	9
Clima - Situação em Portugal	10
A biodiversidade e os impactes das alterações climáticas	11
Ecosistemas polares	12
Ecosistemas agrícolas	13
Ecosistemas de terras secas e subhúmidas	14
Ecosistemas florestais	15
Ecosistemas de águas continentais	16
Ecosistemas insulares	17
Ecosistemas marinhos e costeiros	18
Ecosistemas de montanha	19
Futuro do planeta	20
Formas de minimizar as alterações climáticas	21
Anexo	
Atividades lúdico-pedagógicas	26

o clima está a mudar, e tu?

Introdução

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade, sendo já perceptíveis nos padrões climáticos ocorridos durante a segunda metade do último século. As suas causas podem ser naturais e/ou antropogénicas.

A composição da atmosfera tem sido alterada pela emissão direta de gases com efeito de estufa, assim como por perturbações nas características físicas, químicas e ecológicas do sistema terrestre.

Esta nova ameaça atua de forma direta, e por vezes irreversível, sobre as espécies e os ecossistemas e, sobretudo, de forma indireta, potenciando e agravando os efeitos de outros fatores de ameaça.

Por outro lado, também os bens e serviços fornecidos ao Homem pelos ecossistemas são afetados, nomeadamente a manutenção do ciclo da água, o fornecimento de alimentos, água, medicamentos e matéria-prima, o controlo de cheias e a regulação do clima, e serviços culturais, entre outros.

A exposição “O clima está a mudar, e tu?”, composta por 21 painéis, alerta para a problemática do efeito de estufa, das alterações climáticas e do impacto que estas estão a ter e terão nos diferentes ecossistemas, propondo também algumas medidas para as combatermos.

Todos podemos contribuir para minimizar as alterações climáticas, basta um pequeno gesto para fazer a diferença. E tu, já deste o primeiro passo?

o clima está a mudar, e tu?

AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS SÃO NOTÍCIA > NO MUNDO

ACTUALIZAÇÃO

Peixe-palhaço "Nemo" desorientado no oceano

• A acidificação dos oceanos devido à absorção de CO2 pelas águas. O fenómeno é devido à maior carga de átomos de hidrogénio libertados pela queima de combustíveis fósseis. O pH do oceano está a diminuir, tornando-o mais ácido. Isto está a afectar a capacidade dos peixes-palhaço de reconhecerem o seu habitat preferido, o que pode levar a mudanças de comportamento e a uma maior mortalidade.

Após o acidente nuclear de Fukushima, o nível de radiação no oceano está a aumentar. O nível de radiação no oceano está a aumentar, o que pode levar a mudanças de comportamento e a uma maior mortalidade.

que reduzem a capacidade de absorção de CO2 pelas águas. O fenómeno é devido à maior carga de átomos de hidrogénio libertados pela queima de combustíveis fósseis. O pH do oceano está a diminuir, tornando-o mais ácido. Isto está a afectar a capacidade dos peixes-palhaço de reconhecerem o seu habitat preferido, o que pode levar a mudanças de comportamento e a uma maior mortalidade.

Protocolo de Quioto é uma pedra no sapato em Copenhaga

Cerca de meia centena de ministros

SOCIEDADE E VIDA

CIMERA DE COPENHAGA

Alçada a distribuição de espécies exóticas

2°C

É o limite da temperatura da água do mar no caso de uma subida de 2°C



SOCIEDADE

Rússia admite baixa nas emissões de CO2



SOCIEDADE

Europa ambiciosa em metas de redução



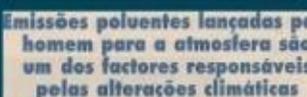
SOCIEDADE

Maior cidade da China tenta travar caos motorizado

SOCIEDADE E VIDA

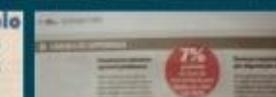
ALGORE

"Todos os dias a crise se agrava com mais 90 milhões de toneladas de poluição lançadas para a atmosfera. Precisamos de decisões políticas à escala planetária para as mudanças necessárias."



SOCIEDADE

Emissões poluentes lançadas pelo homem para a atmosfera são um dos factores responsáveis pelas alterações climáticas



SOCIEDADE

Alterações climáticas são problema de saúde

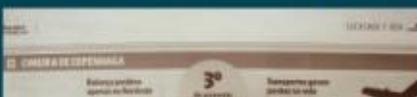


SOCIEDADE

Países pobres batem o pé pelas ajudas para o clima

SOCIEDADE E VIDA

EUA farão baixar CO2 mas não dizem taxas



SOCIEDADE E VIDA

Energia também sofre com alterações climáticas

Esperado aumento do consumo no Inverno devido à maior necessidade de aquecimento

Oceanos absorvem um quarto das emissões

Um quarto do CO2 produzido por actividades humanas é absorvido pelos oceanos, mas estes estão a perder essa capacidade, tornando-se ácidos, o que destrói a vida marinha.

"É preciso reduzir as emissões a 50%"

Filipe Duarte Santos avisa que as emissões globais de dióxido de carbono continuam a aumentar, podendo em cima do cenário mais grave do impacto das alterações climáticas.

Biologia. Insectos, répteis, anfíbios: muitos tipos de animais e plantas estão a desaparecer a grande velocidade, sobretudo devido ao impacto da acção humana. O mais extenso estudo anual mostra que uma em cada três espécies está em perigo




o clima está a mudar, e tu?

AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS SÃO NOTÍCIA > EM PORTUGAL

30% de redução de emissões de gases de efeito estufa

Mudança no clima afecta a produtividade agrícola

Norte polui menos do que o resto do país

Comparações periódicas de CO₂ e biomassa em Portugal

Energia e transportes são os mais poluidores

Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento

Nas margens dos rios do Noroeste de Portugal, um narciso muito especial pode estar ameaçado pelas alterações climáticas. É um indicador dos impactos esperados na flora, da planta mais sensível às árvores. Apesar de a região ser a menos afectada pelo aumento do

Disponibilidade de água pode ser afectada no país

Alterações climáticas em toda a Europa podem afectar os níveis de água

CIMEIRA DE COPENHAGA

Carvalhais podem sofrer reduções

Ecossistemas característicos de regiões mais húmidas como o carvalho caducifólio podem sofrer reduções substanciais nas suas áreas de repartição.

Impactos projectados

Humidade
Ficou mais quente em Espanha, sendo a humidade a ser afectada pelo aumento de precipitação em Espanha.

Sucesso florestal
Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento.

Turismo em risco

Alterações climáticas podem retirar Portugal dos destinos mais procurados

Os impactos climáticos poderão retirar Portugal dos destinos mais procurados. Segundo o estudo realizado pela Universidade de Aveiro, o aumento da temperatura e a redução da precipitação poderão afectar a produtividade agrícola e a disponibilidade de água, o que poderá afectar o turismo em Portugal.

Os fogos florestais e os sumidouros foram as questões que Portugal levou às reuniões de concertação da UE no âmbito da conferência de Copenhaga e que espera ver contempladas na posição final europeia.

“Nós, Portugal, também estamos especialmente interessados na questão dos sumidouros. Consideramos que é muito importante que sejam devidamente valorizados, através das boas práticas agrícolas, incluindo obviamente toda uma política de gestão da floresta.”

COMPORTAMENTO Portugal em 12º numa lista de 57

Portugal é o 12º país com melhor desempenho ambiental, subindo três lugares face ao ano passado numa listagem de 57 industrializados. A classificação foi feita pela ONG GermanWatch e pela Rede Europeia de Acção Climática. Os critérios incluem as emissões per capita e o esforço para as reduzir. O primeiro lugar foi atribuído ao Brasil, pelas suas florestas.

Impactos projectados

Cultura
O aumento da temperatura e a redução da precipitação poderão afectar a produtividade agrícola e a disponibilidade de água, o que poderá afectar o turismo em Portugal.

Norte
Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento.

Transportes são problema

Estimativa feita pela Comissão Europeia de que o aumento da temperatura e a redução da precipitação poderão afectar a produtividade agrícola e a disponibilidade de água, o que poderá afectar o turismo em Portugal.

ZONAS COSTEIRAS

Agravamento de temporais, com provável sobrelevação do nível do mar entre 60 centímetros a um metro, especialmente no litoral noroeste e aumento da altura significativa das ondas. Agravamento de risco de cheia nas fozes dos rios afectando populações ribeirinhas. Aumento do nível do mar e agravamento da intensidade da erosão costeira de 12 a 15%, que poderá ser de 15% a 25% entre Espinho e o Cabo Mondego.

Cidades devem reduzir o seu impacto ambiental

Agrupamento de cidades deve reduzir o seu impacto ambiental.

Vale do Tejo
Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento.

Alentejo
Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento.

Algarve
Portugal ultrapassou metas de Quioto em 5,4 por cento.

RECURSOS HÍDRICOS

Diminuição das disponibilidades e da qualidade da água, com a redução da recarga devido à redução da precipitação e o aumento da evapotranspiração devido à temperatura, tanto nos rios e lagoas nas águas subterráneas. Aquíferos localizados junto da costa mais afectados pela intrusão salina, especialmente no Algarve, devido ao abaixamento dos níveis freáticos.

IMPACTOS NO PAÍS

“Há um acervo de informação que nos dá conta dos riscos (em Portugal) – secas e cheias mais frequentes, erosão costeira, vagas de calor, fogos florestais podem ocorrer mais.”

30% de redução na produtividade do eucalipto no centro interior

Profundas alterações nos montados do Sul

o clima está a mudar, e tu?

CONVENÇÕES RELACIONADAS COM AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

1992

**Convenção Quadro
das Nações Unidas
sobre Alterações Climáticas
(CQNUAC)**



Esta Convenção foi adoptada na Cimeira da Terra com o objectivo de estabilizar a concentração de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera de modo a evitar uma interferência humana perigosa no sistema climático, sem no entanto determinar obrigações rígidas.

Actualmente, quase todos os países do Mundo (189) fazem Parte da Convenção, o que significa que reconhecem o problema das alterações climáticas e a necessidade de o combater.

1997

Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto foi aprovado para complementar a CQNUAC.



Este protocolo é mais ambicioso, define metas quantitativas (sendo mais exigentes para uns do que para outros) e prazos para que os países desenvolvidos reduzam as suas emissões, propondo mecanismos de projecto ou de flexibilidade, como a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Na União Europeia é criado o Acordo de Partilha de Responsabilidades que reconhece que há países menos desenvolvidos do que outros e que por isso necessitam de consumir mais energia e, consequentemente, emitir mais GEE, do que os mais desenvolvidos.

2003

A União Europeia aprova a mais importante medida para o combate às alterações climáticas, o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE).



Algumas instalações europeias têm que reduzir ou limitar as suas emissões, de modo a igualar o número de licenças de emissão que lhes foram atribuídas. Caso ultrapassem o limite de emissão de GEE que lhe foi atribuído, podem adquirir créditos de emissão a outros países que emitam menos do que estavam autorizados.

2004

Portugal dá um grande passo na luta contra as alterações climáticas aprovando o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC-2004).



Este programa inclui todas as medidas em vigor que contribuem para a redução das emissões em diversos sectores e propõe a implementação de um conjunto de outras.

A Comissão Europeia aprova o Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), permitindo a participação das empresas portuguesas no CELE.

2009

Acordo de Copenhaga



A cimeira de Copenhaga terminou com um acordo muito longe do que se ambicionava. Ao invés de um novo tratado contra o aquecimento global, legalmente vinculativo e adoptado por todos os países da ONU, tudo o que emergiu do encontro foi um acordo voluntário. Os países que o adoptarem prometem fazer mais esforços para combater as alterações climáticas, mas sem qualquer compromisso legal.

o clima está a mudar, e tu?

EFEITO DE ESTUFA

A maioria dos cientistas acredita que o efeito de estufa é responsável pelo recente aquecimento global. No entanto, um efeito de estufa natural é essencial para a vida na Terra.

Os gases com efeito de estufa (GEE) mantêm a temperatura uniforme na Terra e retêm o calor irradiado pela sua superfície, sem esse cobertor quente, a superfície da Terra congelaria.

Como funciona o efeito de estufa?

O calor do sol aquece a superfície da Terra, que por sua vez irradia a energia para o exterior. Parte deste calor escapa para o espaço, mas parte fica retida na atmosfera pelos gases com efeito de estufa, aquecendo a atmosfera inferior (troposfera). Sem estes gases, a temperatura da superfície da Terra desceria abaixo de zero.

Contudo, a velocidade de aumento destes gases na atmosfera é actualmente muito elevada devido à poluição resultante de fogos florestais, veículos, complexos industriais e centrais eléctricas.

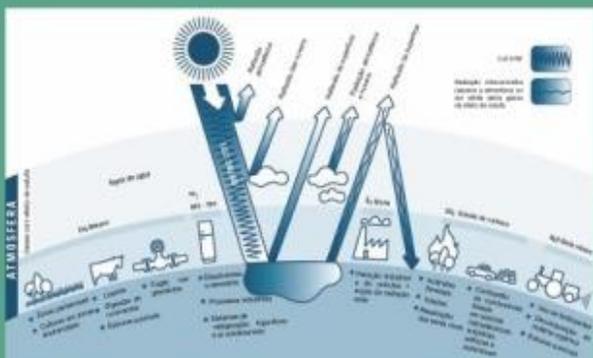
ALGUNS GASES COM EFEITO DE ESTUFA (GEE)



O dióxido de carbono (CO₂) é o gás com efeito estufa que produzimos em maior quantidade, sendo responsável por 64% do efeito de estufa induzido pelas actividades humanas. Constantemente trocado entre a atmosfera e os oceanos, é absorvido e libertado por plantas e animais na superfície da Terra. No entanto, está a ser acrescentado à atmosfera, pelos humanos, em volumes suficientes para desencadear uma mudança climática, essencialmente devido ao uso de combustíveis fósseis à base de carbono como o carvão e o petróleo.



O metano (CH₄) é o segundo gás com efeito de estufa mais significativo libertado pela actividade humana e mais potente que o CO₂. É produzido em grande parte por bactérias metanogénicas que prosperam em associação com o ser humano. Estas bactérias encontram-se, por exemplo, no intestino de ruminantes e em lixeiras.



Os gases fluorados englobam os Hidrofluorcarbonetos (HFC), os Perfluorcarbonetos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF₆). Estes compostos são produzidos por actividades industriais como a fundição primária de alumínio e produção de semicondutores, encontram-se em equipamentos de refrigeração e ar condicionado, espumas de extintores, ou resultam de perdas nos sistemas de transporte de energia eléctrica. A produção de HCFC's, tal como dos CFC's foi proibida pelo Protocolo de Montreal, no entanto os países menos desenvolvidos poderão continuar a produzi-los até 2013.



Os óxidos de azoto (NO_x) são utilizados nos fertilizantes agrícolas e produção industrial e são produzidos por catalisadores e na queima de resíduos sólidos e incêndios florestais.

o clima está a mudar, e tu?

O QUE É O CLIMA?

"Clima, num sentido restrito é geralmente definido como "tempo meteorológico médio", ou mais precisamente, como a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do tempo meteorológico num período de tempo, que vai de meses a milhões de anos. O período clássico é de 30 anos, definido pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM). Essas quantidades são geralmente variações de superfície como temperatura, precipitação e vento. O clima num sentido mais amplo é o estado, incluindo as descrições estatísticas do sistema global."

Definição pelo glossário do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).



VISEU

Mau tempo derruba árvores

Dois dezenas de árvores foram derrubadas, ontem, nas estradas nacionais 231 (Viseu/Nelas) e 234 (Mangualde/Nelas) pelo temporal que se abateu na região a partir do meio da tarde. Dois carros foram atingidos "embora sem vítimas e com danos materiais de pouca monta" - disse ao IN uma fonte do Centro Distrital de Operações e Socorro.

Calor bateu recordes

Na edição desta semana da revista «Sciences» é publicado um estudo que refere que o Verão de 2003, em que mais de 19 mil mortes foram atribuídas ao calor, poderá ter sido o mais quente em Europa nos últimos 100 anos.

TEMPERATURA

Os números...

Na Europa, em geral, registaram-se 19 mil

PREVISÃO

Alerta amarelo por causa do mau tempo

Os serviços do Estado Civil da Região de Leiria alertam para o mau tempo que se prevê para os próximos dias. Segundo o Estado Civil da Região de Leiria, a previsão é de mau tempo para os próximos dias, com chuvas e ventos fortes. Os serviços do Estado Civil da Região de Leiria recomendam aos cidadãos que se preparem para o mau tempo que se prevê para os próximos dias.

O CLIMA ALTERA-SE?

Registo histórico e formas de detecção

As alterações do clima terrestre no passado encontram-se "gravadas" em vários elementos da natureza, através das acumulações de gelo e de poeiras, em sedimentos lacustres e oceânicos, nos sedimentos de campos dunares e de terraços fluviais, em fósseis de plantas e animais, no registo de antigas linhas de costa, no crescimento de corais, nos anéis de troncos de árvore e de formações calcárias em grutas, assim como em registos escritos e arqueológicos de sociedades do passado.

A análise de bolhas de ar em núcleos de gelo, assim como do coral e de antigos organismos marinhos, revela alterações dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera.



A análise dos anéis das árvores permite verificar que quanto mais espesso for o anel, mais rápido foi o crescimento e, consequentemente a temperatura nesse ano foi mais quente.



o clima está a mudar, e tu?

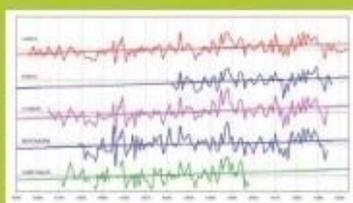
CLIMA SITUÇÃO EM PORTUGAL

A temperatura média do ar tem estado a aumentar desde meados do século XIX. Este aumento é estimado em 0.0074°C/ano.

A amplitude térmica diária, diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima, está a diminuir desde 1946. Esta diminuição deve-se ao facto das temperaturas mínimas estarem a aumentar mais do que as máximas.

As ondas de calor, que podem ocorrer em qualquer altura do ano, mas são mais notórias e sentidas pelos seus impactos quando ocorrem nos meses de Verão (Junho, Julho e Agosto). Desde a década de 1940, período em que existe informação meteorológica diária num maior número de estações, têm-se verificado ondas de calor de extensão espaço-temporal variável; no entanto, é a partir da década de 90 que se regista a maior frequência deste fenómeno.

Ocorre uma onda de calor quando num intervalo de pelo menos 6 dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência.



Evolução das temperaturas médias anuais a longos prazos, de longo prazo em Lisboa, Porto, Coimbra, Évora e Faro (1850-2000).

Calor bateu recordes

No último dia de agosto de 2003, o calor bateu recordes em Portugal. A temperatura máxima registada em Lisboa foi de 43,8°C, o maior valor registado desde 1941. Em Faro, a temperatura chegou aos 43,5°C, também um recorde. Em Évora, a temperatura chegou aos 43,2°C, e em Coimbra, aos 43,0°C. Em Faro, a temperatura chegou aos 43,5°C, também um recorde. Em Évora, a temperatura chegou aos 43,2°C, e em Coimbra, aos 43,0°C.



A onda de calor de Julho-Agosto 2003 foi a de maior duração alguma vez registada (desde 1941). No entanto, esta onda de calor teve uma extensão espacial inferior à de 1981 (não ocorreu onda de calor nas regiões do litoral e no sotaento algarvio).

Portugal à mingua de água

Quanto mais quente, mais seca. Portugal está a sofrer de uma seca severa, com impactos significativos na agricultura e na pecuária. A situação é preocupante, especialmente nas regiões do interior e do sul.

Meio País em seca extrema

Alguns dos maiores impactos da seca extrema em Portugal são a redução da produtividade agrícola e a perda de vidas de animais. A situação é crítica em muitas regiões do país.

Impactos projectados

- Temperatura: Projectam-se aumentos da temperatura média entre 2 a 8,6 graus centígrados em relação à média no período 1961-90.
- Precipitação: Um dos cenários - de grandes diferenças - para o ano 2100 admite subidas de 5% na precipitação no Inverno e reduções até 75% no Verão.

As situações de seca (períodos de persistência anómala de tempo seco) são frequentes em Portugal Continental, com consequências gravosas particularmente na agricultura e na pecuária, nos recursos hídricos e no bem-estar das populações, sendo de destacar, nos últimos 65 anos, sete episódios de seca com maior severidade: 1944/46, 1965, 1976, 1980/81, 1991/92, 1994/95 e 1998/99. As regiões a Sul do Tejo são as mais vulneráveis, e as que têm sido mais afectadas.

Das secas referidas, as mais graves foram

- > Seca 1943-46 - a mais longa ocorrida nos últimos 65 anos; em 1990-92 ocorreu a 2ª mais longa, e em 2004-06 e 1980-81 foram as 3ªs mais longas
- > Seca de 2004-06 - a de maior extensão territorial (100% do território afectado) e a mais intensa (tendo em conta os meses consecutivos em seca severa e extrema).



o clima está a mudar, e tu?

A BIODIVERSIDADE E OS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



Em teoria, espécies e ecossistemas migram a par das alterações climáticas, mas, na prática, muitos ecossistemas terão dificuldade em o fazer. Aves e insectos voadores conseguirão adaptar-se rapidamente, mas o mesmo não pode acontecer com as plantas de que se alimentam. Os animais e as plantas não precisam apenas de condições climáticas particulares para sobreviverem, precisam também de solos, espaços afastados de zonas humanas e corredores de terreno intacto através do qual possam migrar.

No nosso mundo sobrelotado, onde o habitat natural está fragmentado por cidades, estradas e terras agrícolas, é muito provável que algumas espécies agressivas e adaptáveis venham a invadir novos territórios, enquanto que outras espécies desaparecerão.

As alterações climáticas afectam e continuarão a afectar a diversidade biológica, tendo diversas consequências:

- > Alterações na distribuição;
- > Aumento das taxas de extinção;
- > Alterações nos tempos de reprodução;
- > Alterações na duração da estação de crescimento das plantas.



EXTINÇÕES EM MASSA ACELERARAM EM 2009

11 LIFE AVES

O planeta enfrenta uma crise de extinções em massa e redução da sua biodiversidade. A lista vermelha da União Internacional de

conservação da natureza indica que se registou a extinção de um fungo que se reproduzia nas florestas onde vivia.

De total de anfíbios avaliados em 2009, 30% têm a sua sobrevivência ameaçada e 1% estão extintos. Nos peixes de água

Em África, as pressões criadas por períodos secos mais longos e habitats mais reduzidos, fazem do elefante um animal altamente vulnerável às alterações climáticas.

As flutuações climáticas na América do Norte reduzem as populações de plâncton, alimento principal da Baleia Franca do Atlântico Norte.

No Ártico, o degelo põe em perigo o habitat e a existência do Urso Polar, ao reduzir o seu tempo de caça.

As flutuações climáticas na América do Norte reduzem as populações de plâncton, alimento principal da Baleia Franca do Atlântico Norte.

Dado que as rãs dependem da água para se reproduzirem, qualquer redução ou alteração na precipitação poderá diminuir a sua reprodução.

Como forma de preservar a biodiversidade foram criadas várias convenções: Convenção sobre Zonas Húmidas (1971), Convenção para a Protecção do Património Mundial (1972), Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (1975), Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras de Animais Selvagens (1983) e a Convenção sobre a Diversidade Biológica (1992). Nesta última, formaram-se 7 Programas de Trabalho Temáticos (Agrícola, Terras Secas e Subhúmidas, Florestas, Águas Continentais, Marinhas e Costeiras, Montanha e Insular) baseados numa abordagem Ecosistémica, correspondendo à maioria dos principais biomas do planeta.

o clima **está** a mudar, e **tu?**

ECOSSISTEMAS POLARES > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Os ecossistemas polares têm plantas e animais que sobrevivem a algumas das condições mais extremas do mundo. Os mares que rodeiam a Antárctida são ricos em plâncton que sustentam uma rica cadeia de alimentos marinhos. Por outro lado, o Ártico mantém numerosos mamíferos e desempenha uma função importante no ciclo anual de aves migratórias.

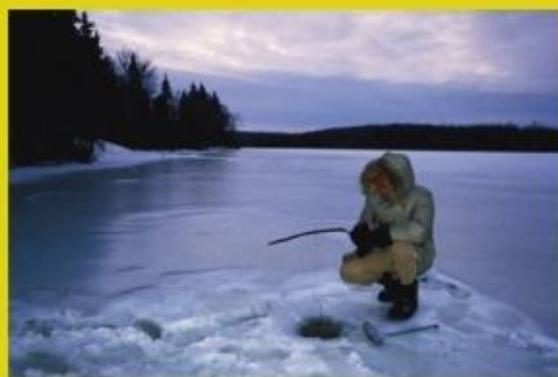
Vulnerabilidades às alterações climáticas

Durante o século XX, a temperatura do gelo do Ártico aumentou cerca de 5°C, sendo este aumento dez vezes mais rápido que a temperatura da superfície média global observada;

No Ártico prevê-se um aumento de temperatura de 4 a 7°C para os próximos 100 anos;

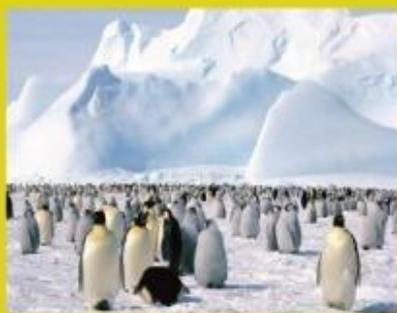
As espécies e sociedades polares desenvolveram adaptações muito especializadas às rigorosas condições polares e, por isso, são extremamente vulneráveis às alterações drásticas destas condições;

As regiões polares possuem uma resistência baixa a parâmetros ambientais em alteração, incluindo flutuações da temperatura do ar e dinâmicas de precipitação.



Gelo do Ártico está a desaparecer

A área coberta por gelo marinho no Ártico regista uma redução pelo quarto ano consecutivo, segundo informação que passaram a ser possíveis os registos por satélite. Os últimos dados provam que a área actual é 20% menor do que a média ve-



Impactes observados e projectados

A morsa, o urso polar, a foca e outros mamíferos marinhos que dependem do gelo do mar para descansar, alimentar e reproduzir-se, vêm-se particularmente ameaçados pelas alterações climáticas;

A redução do gelo marinho leva a uma redução de 50% nas populações de Pinguim Imperador;

O sustento dos povos indígenas do Ártico já se encontra afectado pelas alterações climáticas. A perda de diversidade biológica afecta as suas práticas tradicionais, particularmente a caça e a pesca.

o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS AGRÍCOLAS > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Um terço da superfície terrestre é utilizada para a produção de alimentos, sendo possível encontrar ecossistemas agrícolas em quase todo o mundo. Por essa razão, a repercussão das alterações climáticas na biodiversidade agrícola será ampla e variada.



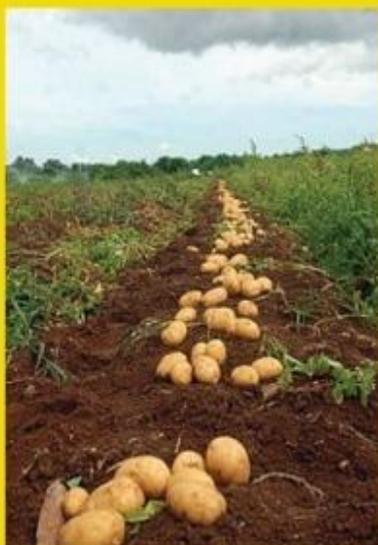
tavam
a se
tissar na
ordem
ntro de
versis-
ticos da
(CIBIO)
a deter-
cossiste-
ntos

so, sublinha João Honrado.

Abates desregrados,
construção e mau uso
do solo deixam habitats
fragilizados face ao clima

Com a alteração do clima, a flo-

rem me-
damer-
Trás-os-
ver solo
paz de
vência
pode fi-
Com-
mento-
lização-
folhosa



Vulnerabilidade às alterações climáticas

- > O crescimento rápido da população modificou os sistemas agrícolas tradicionais tornando-os intensivos;
- > Muitas variedades silvestres de cultivo para alimentos básicos correm perigo de extinção. Prevê-se que em 50 anos desaparecerá uma quarta parte de todas as espécies silvestres da batata.

A própria agricultura contribui também para as alterações climáticas, na medida em que, as alterações do uso da terra, a inundação de áreas para a produção de arroz e cana de açúcar, a queima dos resíduos agrícolas, a criação de ruminantes e a utilização de fertilizantes nitrogenados, são actividades que emitem gases com efeito de estufa.



Impactes observados e projectados

- > Maior exposição ao stress calórico;
- > Alterações do regime pluviométrico;
- > Maior erosão devido a ventos mais fortes;
- > Maior número de incêndios florestais em regiões mais secas;
- > Propagação de pragas e doenças de plantas afectando o seu crescimento e produção.

o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS DE TERRAS SECAS E SUB-HÚMIDAS > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

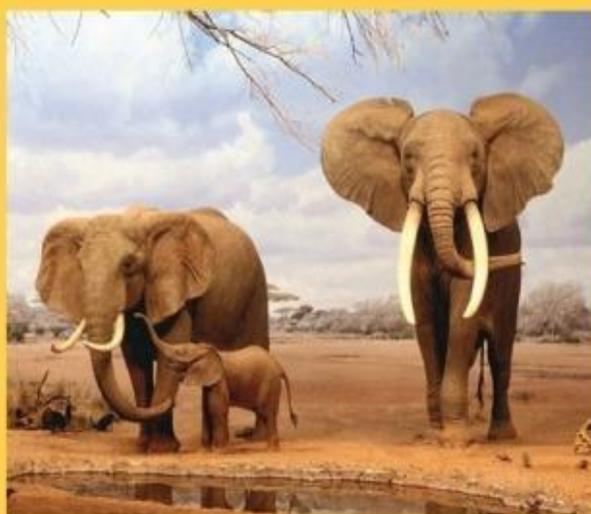
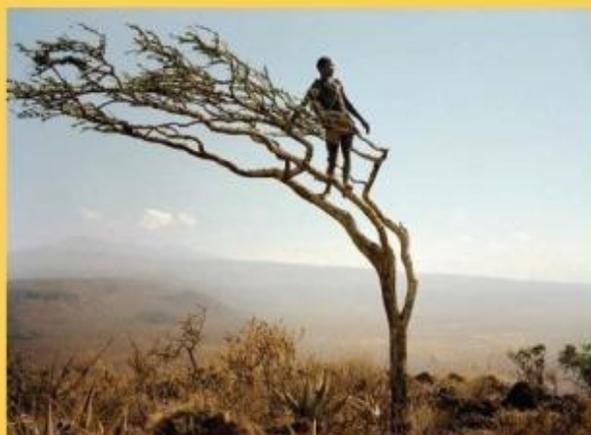
As terras secas e sub-húmidas, inclusive as áreas áridas e semi-áridas, pradarias, savanas e paisagens mediterrâneas, compõe o habitat de 2 mil milhões de pessoas (35% da população mundial). Estas terras têm um grande valor ecológico e nelas é produzida a grande parte das culturas e de gado que alimentam o mundo.

As terras secas são particularmente vulneráveis às alterações climáticas dado que:

> As pequenas alterações de temperatura e do regime pluviométrico podem ter sérias consequências na diversidade biológica de terras secas e sub-húmidas;

> As terras secas já sofrem a pressão de diversas actividades, como sua conversão em terrenos agrícolas, a introdução de espécies invasoras, as alterações dos regimes de incêndios e a contaminação.

Os impactes das alterações climáticas nas terras secas podem ter repercussões importantes nas populações e na economia, na medida em que, um grande número de pessoas dependem consideravelmente da diversidade biológica das terras secas. Cerca de 70% dos africanos depende de forma directa das terras secas para o seu sustento.



APESAR DA MELHORIA REGISTADA NOS ÚLTIMOS DIAS, SITUAÇÃO NO NORTE PODE AGRAVAR-SE

Meio País em seca extrema

Metade do território continental português enfrenta uma situação de seca extrema ou severa, não obstante o desagravamento de 30 por cento face ao início deste mês. O problema é grave, e o Governo já aprovou a criação de uma comissão que activa a prevenção em todo o País.

O Governo aprova, através do Conselho de Ministros, uma resolução que cria a Comissão para a Situação 2011, que avalia de imediato cada e re-

ta e o aumento da vigilância das áreas "em risco", além de "realização de ações para o acompanhamento" e "realização de campanhas de sensibilização", declara Freitas

Impactes observados e projectados

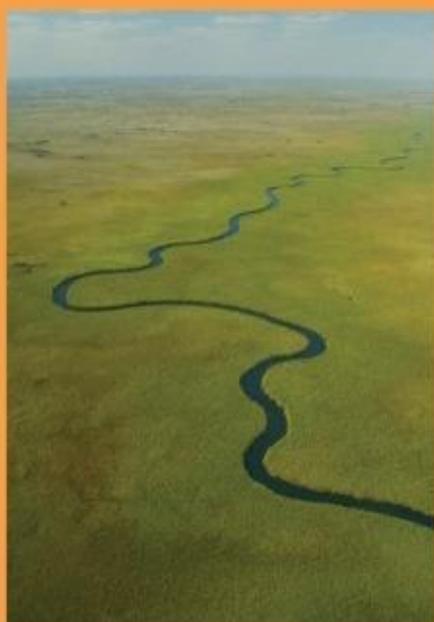
- > Antecipam-se desertos mais quentes e mais secos;
- > As alterações no regime de precipitações poderão ter consequências sérias na diversidade biológica de terras secas;
- > As alterações climáticas poderão aumentar o risco de incêndios florestais, o que levará à alteração da composição de espécies e à redução da diversidade biológica.

o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Os sistemas de águas continentais podem ser doces ou salinos, dentro dos limites continentais e insulares. Estas águas são ricas em ecossistemas, por exemplo, a água doce apesar de constituir só 0,01% da água do mundo e cerca de 0,8% da superfície da terra, possui pelo menos 100 000 espécies.

A diversidade biológica das águas continentais tem grande importância como fonte de alimento e a nível económico. São também ecossistemas que mantêm o equilíbrio hidrológico, proporcionam a retenção dos nutrientes e sedimentos e permitem a criação de um habitat de fauna e flora diverso.



Impactes observados

As alterações do regime hidrológico relacionados com o clima afectarão os ecossistemas das águas continentais tendo como consequências:

- > Aumento da temperatura dos rios;
- > Redução da camada de gelo;
- > Alteração do regime de caudais;
- > Maior frequência de acontecimentos extremos, como inundações e secas.

Estas consequências levarão a

- > Alterações no crescimento, reprodução e distribuição da diversidade biológica de lagos e cursos de água;
- > Deslocação de alguns organismos para zonas climáticas polares;
- > Alterações na reprodução de aves migratórias que dependem de lagos e cursos de água para o seu ciclo reprodutivo.

o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS INSULARES > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As ilhas caracterizam-se por possuírem uma diversidade biológica muito rica da qual dependem economicamente os seus habitantes, sendo por isso, um ecossistema muito frágil.

Estima-se que 75% das espécies animais e 90% das espécies de aves têm desaparecido desde o século XVII, são insulares.

Os ecossistemas insulares são especialmente vulneráveis às alterações climáticas devido a:

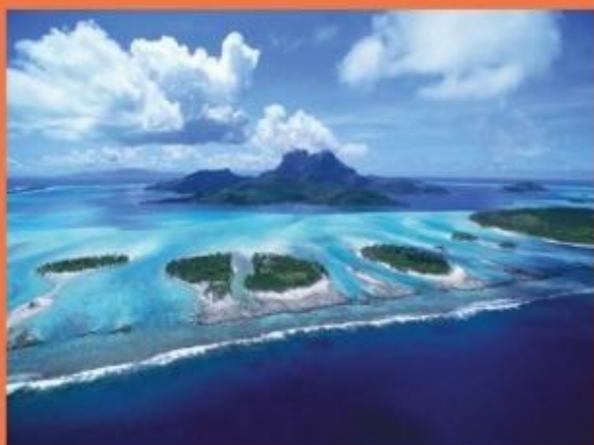
As populações de espécies insulares tendem a ser pequenas, localizadas e altamente especializadas podendo extinguir-se com facilidade;

Os recifes coralinos, que proporcionam vários serviços às populações das ilhas, são altamente sensíveis à temperatura e às alterações químicas da água do mar.



Nações insulares do Pacífico são das que mais estão a perder com as alterações climáticas e querem compensação

da Associação dos Pequenos Estados Insulares (AOSIS, na sigla inglesa), que reclamam ajudas financeiras significativas para o cumprimento dos seus compromissos. O Reino Unido, a Austrália e a Noruega não com quantidades, o momento refere que o



A principal ameaça para os ecossistemas insulares é a elevação do nível do mar. No entanto, sofrem outros riscos como:

- > A frequência e/ou intensidade das tempestades;
- > A redução da precipitação em algumas regiões;
- > Temperaturas intoleravelmente altas.

Os pequenos estados insulares em desenvolvimento são particularmente vulneráveis às alterações climáticas, dadas as suas características físicas, sociopolíticas e económicas.

As Maldivas são um exemplo em que 50 a 80% da área terrestre está a um metro de altura sobre o nível do mar, e por essa razão, qualquer aumento nesse nível terá uma repercussão negativa directa na sua população e nos seus ecossistemas.



o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS

> IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Os oceanos cobrem 70% da superfície da Terra, constituindo o maior habitat mundial e incluem alguns dos mais diversos e produtivos ecossistemas do mundo, como os recifes de corais e as plantas marinhas.

Os ecossistemas marinhos são vulneráveis aos impactos das alterações climáticas, na medida em que enfrentam inúmeras pressões, como a pesca excessiva, a destruição do habitat devido à pesca comercial, o desenvolvimento costeiro e a contaminação.

Impactos observados

- > Aumento da erosão costeira;
- > Inundações costeiras mais extensas;
- > Intrusão salina em estuários e aquíferos;
- > Elevação da temperatura da superfície do mar;
- > Redução do coberto de gelo marinho.

Todas estas alterações afectam a composição e a distribuição das espécies.



Branqueamento dos corais

O coral é matéria viva, composta por colónias de pequenos animais invertebrados. Quando morre, o seu esqueleto forma a estrutura de recife onde cresce novo coral. O coral depende de minúsculas algas que lhe fornecem a maior parte do alimento, da energia e da cor. As águas quentes matam as algas, causando a perda de cor do coral. Se o branqueamento durar mais de uns meses, o coral fica sem alimento e morre. Consequentemente, toda a estrutura do recife se desintegra e torna-se incapaz de proteger a linha costeira das marés altas, agravando os efeitos da subida do nível do mar.

Por outro lado, o processo pelo qual o mar captura as emissões de CO₂ faz com que cresça o nível de acidez na água salgada, condição que impede a calcificação dos corais.

Quando a água é muito ácida, os esqueletos dos corais são mais macios e, portanto, mais vulneráveis às correntes e ondas.

o clima está a mudar, e tu?

ECOSSISTEMAS DE MONTANHA > IMPACTES DEVIDO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O ecossistema montanhoso cobre cerca de 27% da superfície da Terra e mantém 22% da população do mundo. Dentro destes ecossistemas, numerosas espécies adaptam-se e especializam-se, proporcionando bens e serviços essenciais para as populações dessas regiões.

Vulnerabilidade às alterações climáticas

> As regiões de montanha já sofrem a pressão de diversas actividades humanas, como o pastoreio excessivo, o abandono ou a gestão inadequada da terra, que reduzem a sua resistência natural às alterações climáticas;

> A capacidade limitada das espécies montanhosas se deslocarem para altitudes mais elevadas, como resposta ao aumento da temperatura, também constitui uma das suas vulnerabilidades.



Impactes observados

> As alterações climáticas têm impactes sérios nos ecossistemas de montanha, dado que levam à deslocação e, por vezes, ao desaparecimento de espécies alpestres, que ficam retidas nos cumes das montanhas. Por exemplo, nos Alpes algumas espécies de plantas têm migrado para zonas superiores, 1 a 4 metros por década e outras que se encontravam previamente nos cumes desaparecem;

> A diminuição dos glaciares modifica a capacidade de retenção da água das montanhas afectando os ecossistemas mais abaixo.

o clima está a mudar, e tu?

FUTURO DO PLANETA TERRA

O clima do futuro será mais ou menos alterado consoante as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) no mundo.

Se a humanidade optar por um estilo de vida onde as preocupações ambientais e de sustentabilidade estejam presentes, iremos ter uma concentração de GEE mais baixa e, conseqüentemente, um aumento de temperatura também mais baixo.

Perdas de produtividade na agricultura

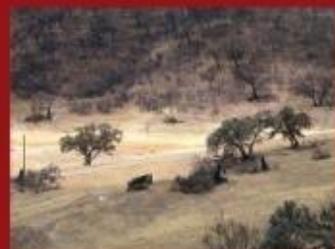
As alterações climáticas terão um grande impacto na agricultura, que é uma actividade dependente da regularidade do clima.

A produtividade irá ser afectada pela escassez de água durante o Verão e pela alteração dos ciclos de temperaturas, tornando vários tipos de cultura impróprios para o nosso clima futuro.

Maior risco de tempestades, inundações, períodos de seca

A regularidade dos ciclos das estações é muito importante para a vida na Terra.

A alteração dos ciclos normais irá provocar um aumento dos fenómenos meteorológicos extremos: por exemplo, aumento do número e intensidade de ciclones tropicais, furacões/tornados, tempestades. Durante o Inverno os períodos de chuva serão mais curtos, mas mais intensos, provocando mais danos; por outro lado, também ocorrerão mais secas durante o Verão, que serão também mais severas.



Maior risco de incêndios

As secas aumentam o risco de incêndio o que, em conjunto com a escassez de água, aumentará a pressão sobre as florestas.

Aumento das ondas de calor

Com a alteração do equilíbrio térmico da atmosfera iremos observar um agravamento dos fenómenos de "ondas de calor". Este agravamento far-se-á sentir através do número de ondas de calor ao longo do ano, dos valores máximos da temperatura atingida e da duração das mesmas. Este aumento trará impactos para a saúde pública.

Aumento da erosão costeira

O aumento da temperatura provocará a subida do nível do mar devido à expansão térmica das águas do oceano e à diminuição das calotes polares e dos glaciares.

Esta subida causará um aumento da erosão costeira, a inundação de terras baixas pela água do mar e a intrusão salina nas reservas freáticas de água doce.

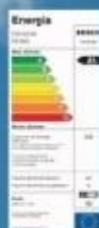
o clima está a mudar, e tu?



UTILIZAR ENERGIAS RENOVÁVEIS

Produzindo a energia que consumimos, ou parte dela, no telhado das casas, através de painéis solares térmicos (para aquecer água) ou fotovoltaicos (para produzir electricidade), diminuindo a necessidade de gás ou electricidade produzida nas grandes centrais térmicas.

Produzindo a energia próximo do consumidor final evita que parte dela se perca no transporte pelos fios de alta e baixa tensão que atravessam o país.



ADQUIRIR ELECTRODOMÉSTICOS DE ELEVADA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Os electrodomésticos da categoria A e AA (os mais eficientes disponíveis no mercado), consomem muito menos electricidade e acabam por compensar ao fim de pouco tempo.



UTILIZAR LÂMPADAS ECONÓMICAS

Utilizam menos energia para gerar a mesma quantidade de luz, duram mais tempo e não precisam de ser substituídas com tanta frequência.

e tu, que podes fazer?



EVITAR BANHOS DE IMERSÃO. OPTAR POR DUCHE

É necessária muita energia (gás ou electricidade) para aquecer água suficiente para encher uma banheira.

Devemos sempre preferir tomar um duche rápido que consome muito menos água e energia.



SECAR A ROUPA NO ESTENDAL, EVITANDO O SECADOR DE ROUPA

As máquinas de secar roupa são dos electrodomésticos que consomem mais electricidade. Num país como Portugal, em que temos muito Sol, algum vento e a chuva se concentra nos meses de Inverno, poucas vezes se justifica preferir o secador ao estendal.



DEIXAR ENTRAR A LUZ DO SOL EM CASA DURANTE O INVERNO

O Sol é um ótimo aquecedor. Durante o Inverno devemos deixá-lo entrar nas nossas casas. À noite, para que o calor não se escape, é importante fechar as cortinas, as janelas e os estores. Para além disso, aproveite bem a luz natural antes de acender a luz eléctrica.

o clima está a mudar, e tu?



REDUZIR

Prefira produtos em embalagens familiares em vez de embalagens individuais; recuse embalagens em várias camadas e invólucros inúteis como pasta de dentes em embalagem de cartão, prefira produtos não embalados, recarregáveis ou que tenham embalagens reutilizáveis ou recicláveis.



RECICLAR

Devemos separar e colocar nos ecopontos os resíduos por categorias:

- > Vidro – Vidrão;
- > Papel ou cartão – Papelão;
- > Embalagens de plástico, metal e cartão complexo (Tetra pak) – Embalão;
- > Pilhas e acumuladores – Pilhão.

Para além destes resíduos também se pode separar as lâmpadas, electrodomésticos, óleos,...



REUTILIZAR

Podemos por exemplo, reutilizar os sacos de plástico que trazemos do supermercado o maior número de vezes possível.

Leve as suas próprias embalagens reutilizáveis e não use embalagens novas todas as vezes que precisar levar a refeição para o trabalho.

e tu, que podes fazer?



FAZER COMPOSTAGEM

A compostagem dos resíduos orgânicos pode ser feita por processo artesanal. O composto produzido pode ser utilizado nos vasos e jardins.



ISOLAR E CALAFETAR JANELAS E PORTAS

Muito do calor das nossas casas perde-se através das portas e janelas. Se as isolarmos e calafetarmos, o ar quente não foge e por isso não temos de recorrer tanto ao aquecimento. Assim poupamos energia.



PINTAR AS DIVISÕES COM CORES CLARAS

As cores escuras absorvem mais luz e a utilização de cores claras favorece a reflexão da luz.

o clima está a mudar, e tu?



NÃO ABUSAR DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO NEM DO AR CONDICIONADO

Os sistemas de aquecimento e de ar condicionado são grandes consumidores de energia. Por isso, devemos ser muito poupados na sua utilização.

Não vale a pena andar em casa de t-shirt no Inverno (opte por vestir uma camisola em casa quando está frio) nem de casaco no Verão!

A temperatura ideal de uma casa deve rondar durante todo o ano os 21/22°C.



DESLIGAR SEMPRE A LUZ E OS APARELHOS

Quando sair de uma divisão desligar sempre a luz. Não deixar os aparelhos em standby (televisões, computadores, ...) porque continuam a consumir energia.



PREFERIR PRODUTOS DE PRODUÇÃO LOCAL

Os produtos de origem mais longínqua significam mais transporte, mais poluição, mais embalagem, maior consumo de recursos.

e tu, que podes fazer?



PLANTAR ÁRVORES QUE FAÇAM SOMBRA NO VERÃO E DEIXEM PASSAR A LUZ DO SOL NO INVERNO

Tal como no Inverno, o Sol também aquece as nossas casas no Verão. Assim, as janelas devem ser protegidas por árvores de folha caduca, isto é, que perde as folhas no Inverno. Desta forma, não passa tanta luz no Verão mas o Sol tem liberdade total para aquecer as nossas casas no Inverno.



PROTEGER A FLORESTA DOS INCÊNDIOS

As florestas são os chamados "sumidouros de carbono", pois as árvores absorvem o dióxido de carbono da atmosfera.

Quando as árvores ardem liberta-se todo o dióxido de carbono que retinham e consequentemente ao reduzir-se a floresta diminui-se a sua capacidade de absorção de carbono.

o clima está a mudar, e tu?



UTILIZAR OS TRANSPORTES PÚBLICOS

Os transportes públicos têm muitas vantagens, para além de consumir muito menos combustível por cada passageiro transportado. É mais rápido, mais barato, cómodo, e evita os engarrafamentos.



CIRCULAR A PÉ (DE BICICLETA, PATINS,...)

Para além de fazer exercício físico protege o ambiente.



CUMPRIR OS LIMITES DE VELOCIDADE TAMBÉM POUPA COMBUSTÍVEL

Aumentando a velocidade de 100 para 120km/h fará aumentar o consumo de combustível em cerca de 20%. Este aumento é ainda maior em velocidades superiores.

e tu, que podes fazer?



NÃO COMPRAR UM AUTOMÓVEL MAIOR DO QUE AS NECESSIDADES

Automóveis mais pesados utilizam até 50% mais combustível do que os modelos mais leves. Opte pelas pequenas viaturas urbanas ou pelas duas rodas.



NÃO DEIXAR O AUTOMÓVEL A TRABALHAR ENQUANTO ESPERA (RALENTI)

Um carro não consome muito ao ser posto a trabalhar. Se parar por mais de 10 segundos, já compensa desligar o carro e voltar a ligá-lo só quando for necessário (não deve ser aplicada em filas de trânsito).



VERIFICAR REGULARMENTE A PRESSÃO DOS PNEUS DO AUTOMÓVEL E MANTÊ-LO BEM AFINADO

Evita o aumento do consumo de combustível e consequentemente das emissões.



o clima está
a mudar, e tu?

Anexos

o clima está
a mudar, e tu?

Atividades lúdico-pedagógicas

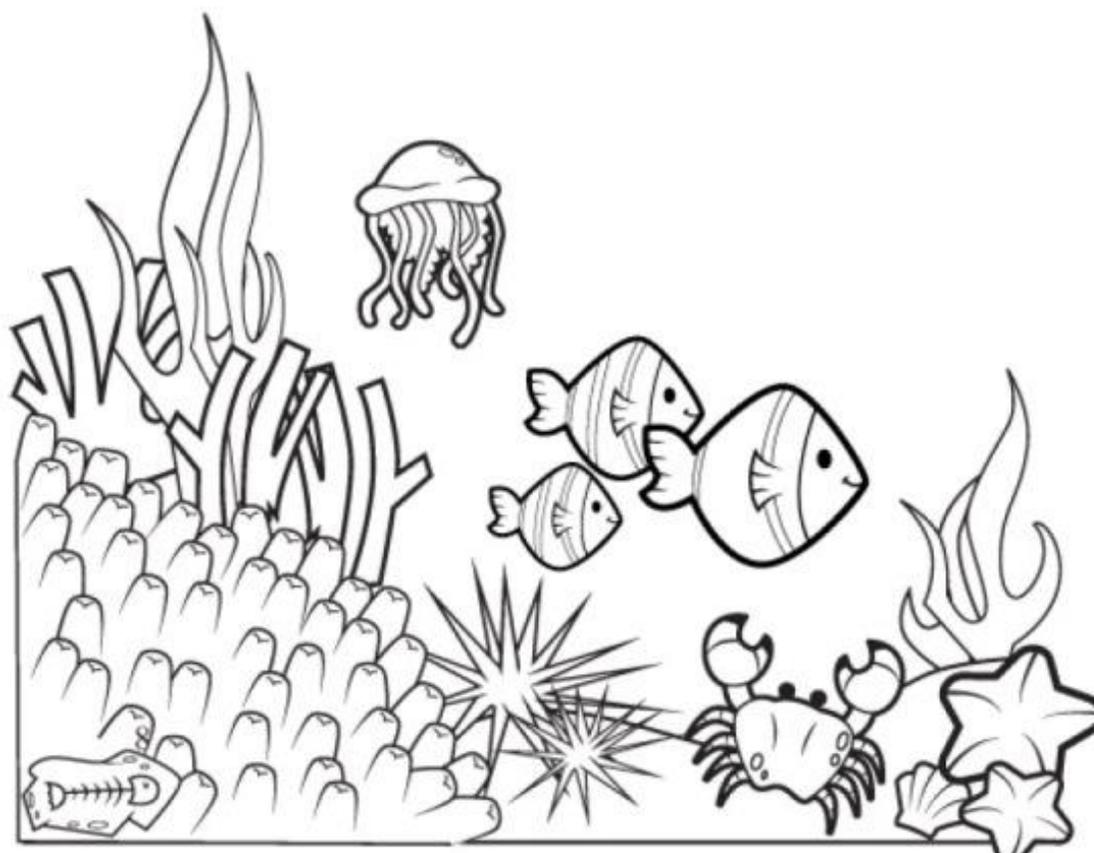
- Desenhos para colorir;
- Palavras cruzadas;
- Puzzle*.

*Caso pretenda, aquando do levantamento da exposição estará também disponível.

O coral é matéria viva, composta por colónias de pequenos animais invertebrados, que dependem de minúsculas algas que lhes fornecem a maior parte do alimento, da energia e da cor.

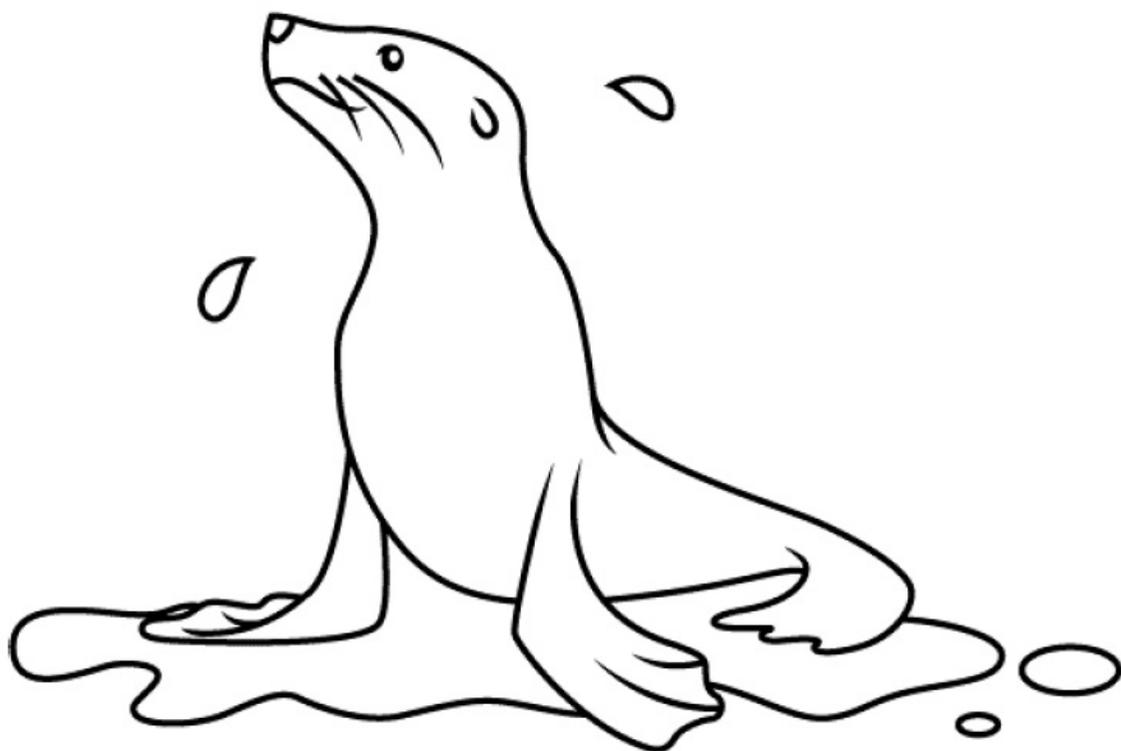
O processo pelo qual o mar captura emissões de CO₂ faz com que aumente o nível de acidez na água salgada, condição que impede a calcificação dos corais. Devido às alterações climáticas, este processo está a levar ao desaparecimento dos corais.

Pinta o desenho.



A foca e outros mamíferos marinhos (como por exemplo, o urso polar e a morsa) que dependem do gelo do mar para descansar, alimentar e reproduzir-se, vêm-se particularmente ameaçados pelas alterações climáticas.

Pinta este mamífero marinho.



Ecossistema marinho é a denominação dada aos ecossistemas presentes nas regiões sob influência da água do mar, como oceanos e sua zona costeira. É um ecossistema muito frágil onde as alterações climáticas se estão a fazer sentir com mais intensidade. A vida marinha poderá sofrer extinção em massa em poucas décadas se as alterações climáticas, a acidificação da água, a poluição, a pesca e as más práticas pesqueiras não forem combatidas.

Pinta a imagem.



A Terra está cada vez mais quente, sobretudo devido às alterações climáticas e ao efeito de estufa. O calor do sol aquece a superfície terrestre, que por sua vez irradia a energia para o exterior. No entanto, devido aos gases do efeito de estufa o calor não consegue sair da atmosfera aquecendo o planeta.

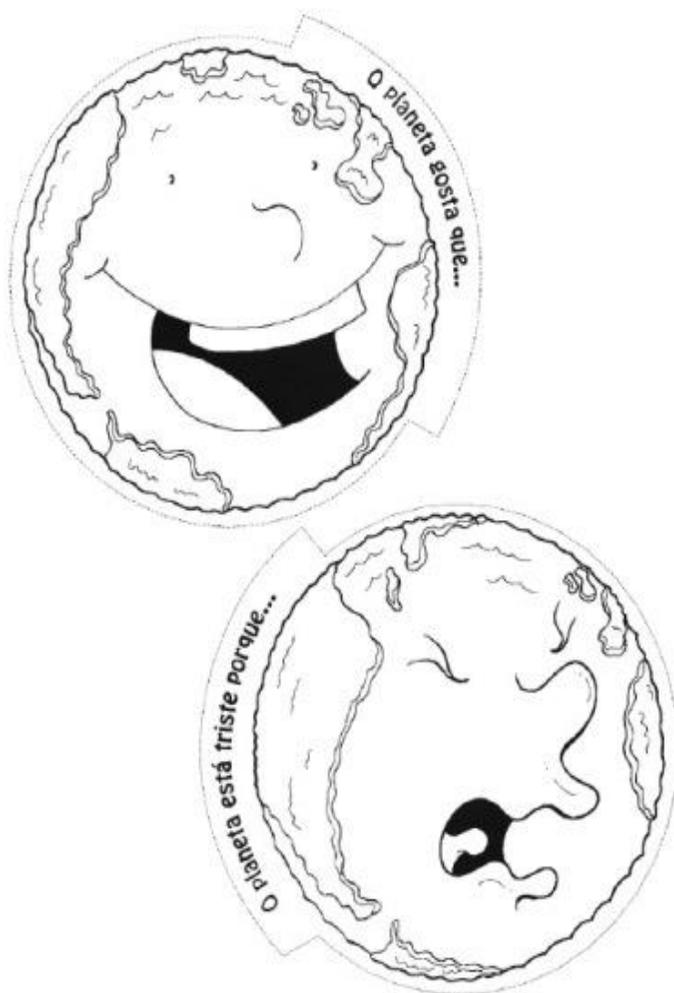
Pinta a imagem.



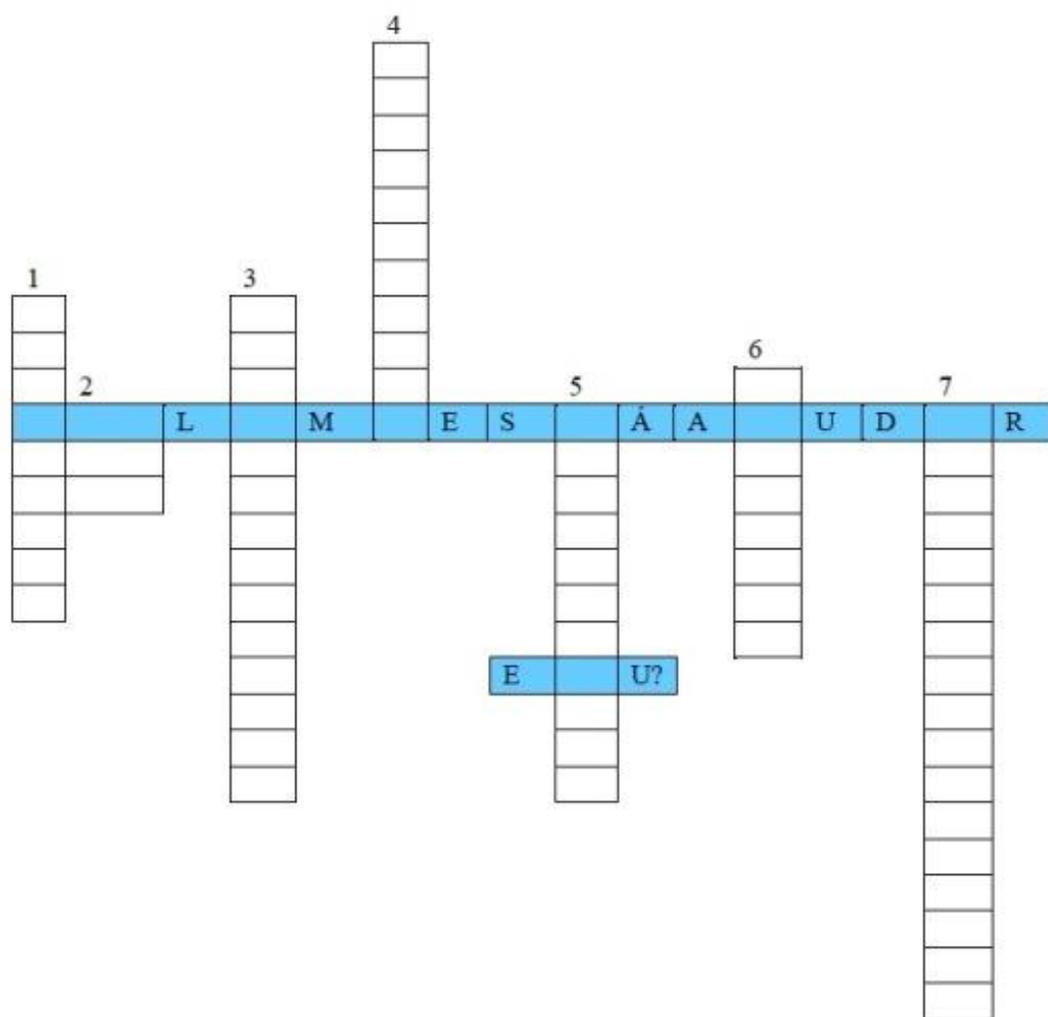
Planeta Terra

A Terra é um grande ecossistema no qual o Homem vive e se reproduz. A destruição do ambiente terrestre poderá significar a extinção de todos os seres vivos.

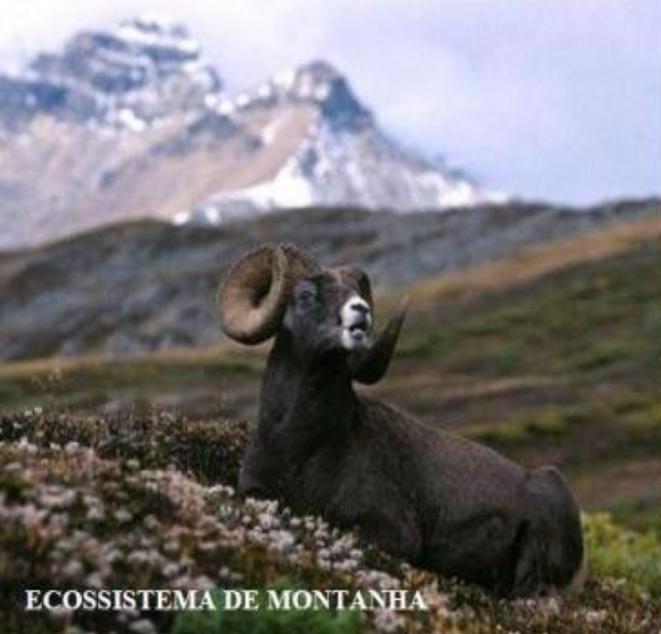
1. Recorta as imagens;
2. Sobrepe as imagens e cola-as pela parte posterior com um pau no meio;
3. Roda o pau entre as mãos, fazendo girar o Planeta Terra;
4. Quando os teus colegas disseram STOP, deverás parar;
5. De acordo com a expressão do Planeta Terra (triste ou alegre) que ficou virada para ti, deverás dizer:



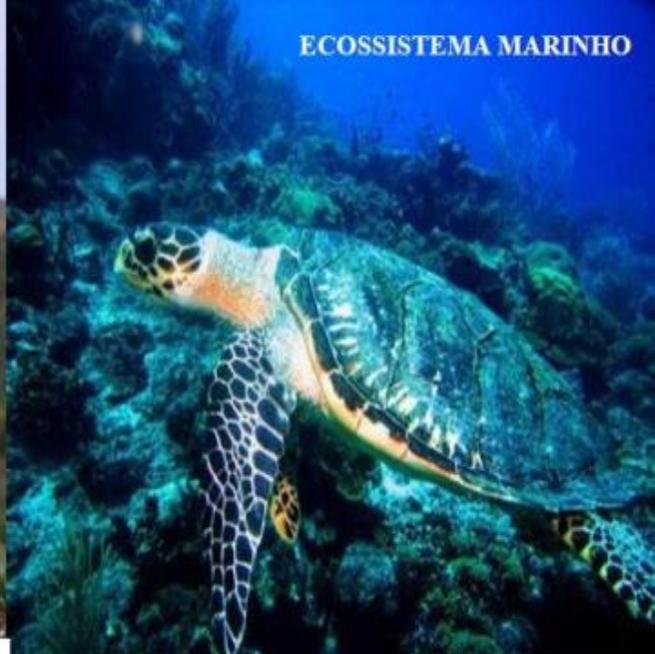
Preencha as palavras cruzadas com a ajuda das definições e descubra qual é a frase escondida nas quadriculas azuis.



1. A camada de ar que envolve o planeta e se estende a uma distância de 1.600km acima da superfície terrestre é denominada
2. Conhecido também como dióxido de carbono, é incolor e inodoro e é responsável em grande parte pelo efeito de estufa.
3. O é um processo que ocorre quando uma parte da radiação solar reflectida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera.
4. O designa o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos factores abióticos que actuam sobre essas comunidades.
5. É um parâmetro físico (uma função de estado) descritivo de um sistema que vulgarmente se associa às noções de frio e calor, bem como às transferências de energia térmica.
6. São todos os efeitos causados no meio ambiente pelas alterações e/ou actividades do ser humano.
7. O fenómeno que provoca o aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra designa-se por



ECOSSISTEMA DE MONTANHA



ECOSSISTEMA MARINHO



ECOSSISTEMA DE TERRAS SECAS


centro de monitorização
e interpretação ambiental
VIA DO COELHO



ECOSSISTEMA AGRÍCOLA



ECOSSISTEMA FLORESTAL



ECOSSISTEMA POLAR

