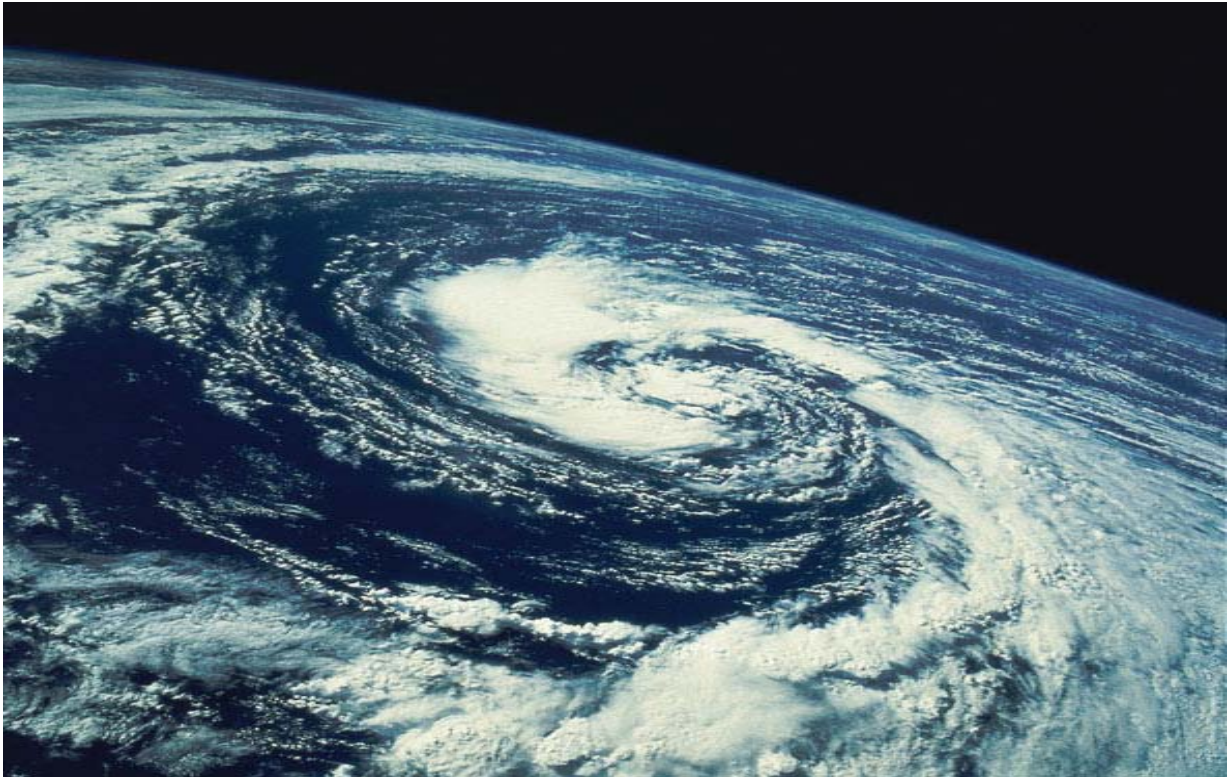




**FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**

"Alterações Climáticas"



Autoria:

Ana Raquel Veríssimo nº 15011 - LECN

João Faria nº16001 - LECN

Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: O que é o clima?

Objectivos:

- Compreender os diversos fenómenos climáticos que ocorrem na atmosfera do nosso planeta.

- Perceber as causas, para a diferenciabilidade climática no nosso planeta.

- Compreender as diferentes regiões climáticas.

Aula nº: T1

Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “clima”	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro e giz
10`min	<ul style="list-style-type: none">• Explicitação dos diversos fenómenos e factores climáticos que ocorrem.	<ul style="list-style-type: none">• Compreender a ocorrência e importância dos factores climáticos.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; Quadro e giz.
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Descrição dos processos que contribuem para a variabilidade climática.	<ul style="list-style-type: none">• Perceber qas causas para a variabilidade climática.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Explicação, em jeito de curiosidade, de um caso de variação livre, neste caso de um tornado	<ul style="list-style-type: none">• Compreender as causas da formação de tornados.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; Quadro e giz.

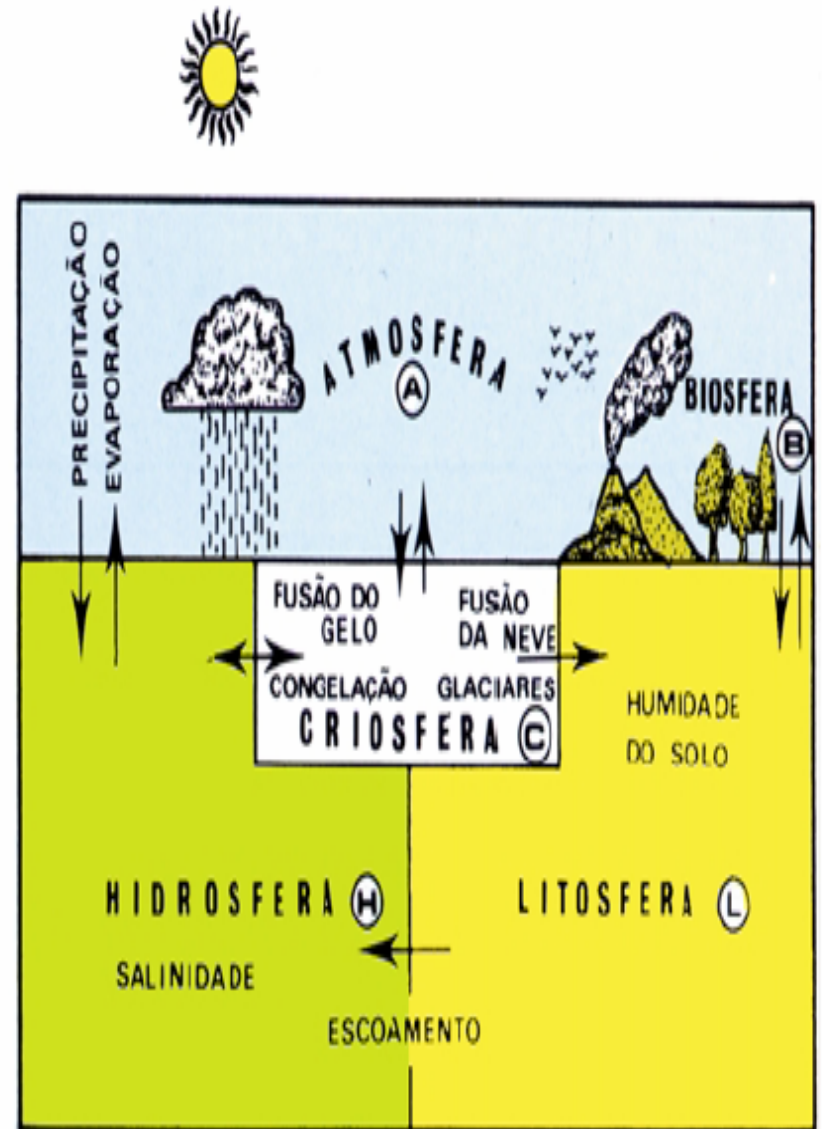
15' min	<ul style="list-style-type: none"> • Definição das diferentes regiões climáticas do nosso planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber que existem diferentes tipo de clima, em diferentes regiões. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz.
15 min	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação da variabilidade climática, em função da latitude 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o binómio “latitude vs clima” 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz.
10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos essenciais a reter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidação da matéria dada na aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz (se necessário)
5 min	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar de dúvidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • Variável

Alterações Climáticas



O QUE É O CLIMA?

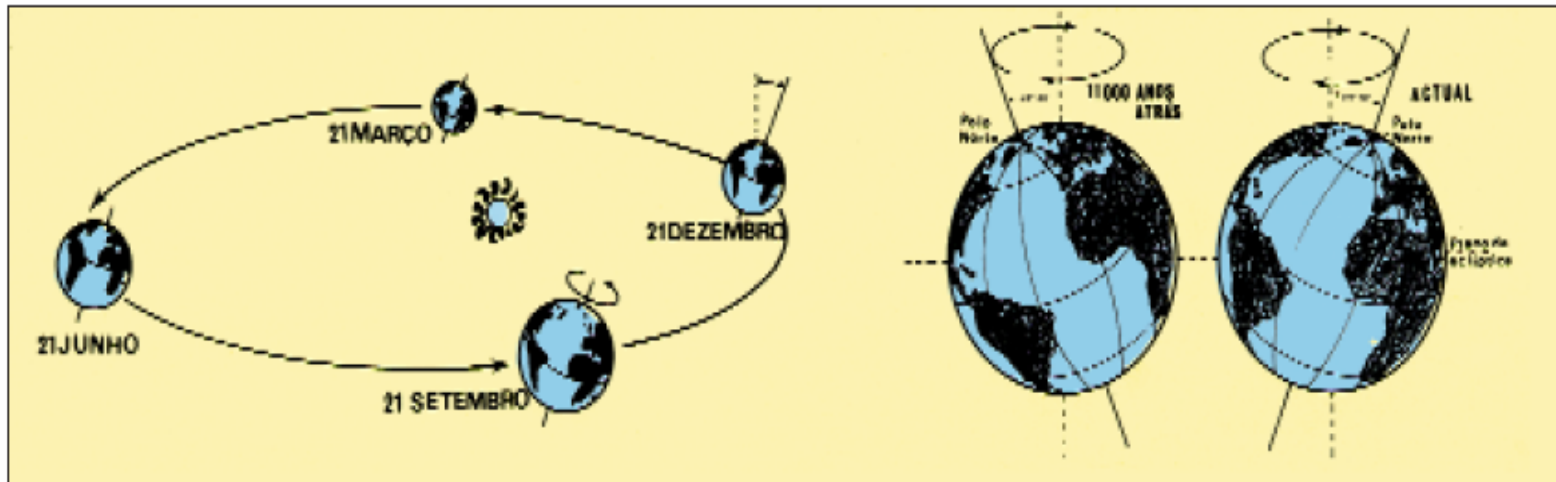
- O **clima** compreende os diversos fenómenos climáticos que ocorrem na atmosfera de um planeta.
- O clima, por outro lado, pode ser considerado como as condições meteorológicas médias, que predominam numa dada região ou local, em linguagem figurada, podemos dizer que o clima é a síntese do tempo.
- Na Terra, os eventos comuns são: vento, tempestades, chuva e neve.
- Estes ocorrem particularmente na troposfera, a parte mais baixa da atmosfera.
- Os factores chave são temperatura, humidade, pressão atmosférica, nuvens e velocidade do vento.



VARIABILIDADE CLIMÁTICA

A variabilidade do clima pode exprimir-se em função de dois modos essenciais:

- A) *Variações forçadas*, que são a resposta do sistema climático a alterações da acção devida a forças de ordem externa (movimento de rotação e translação);
 - **Estações do ano** são representadas por 4 subdivisões do ano, baseadas em padrões climáticos. São elas: *primavera, verão, outono e inverno*.
 - As estações do ano são devidas à inclinação do eixo de rotação da Terra, em relação ao plano da eclíptica. No hemisfério Norte, o Verão ocorre no ponto de máximo afastamento do planeta, em relação ao Sol e com o Pólo Norte dirigido para o lado do Sol.

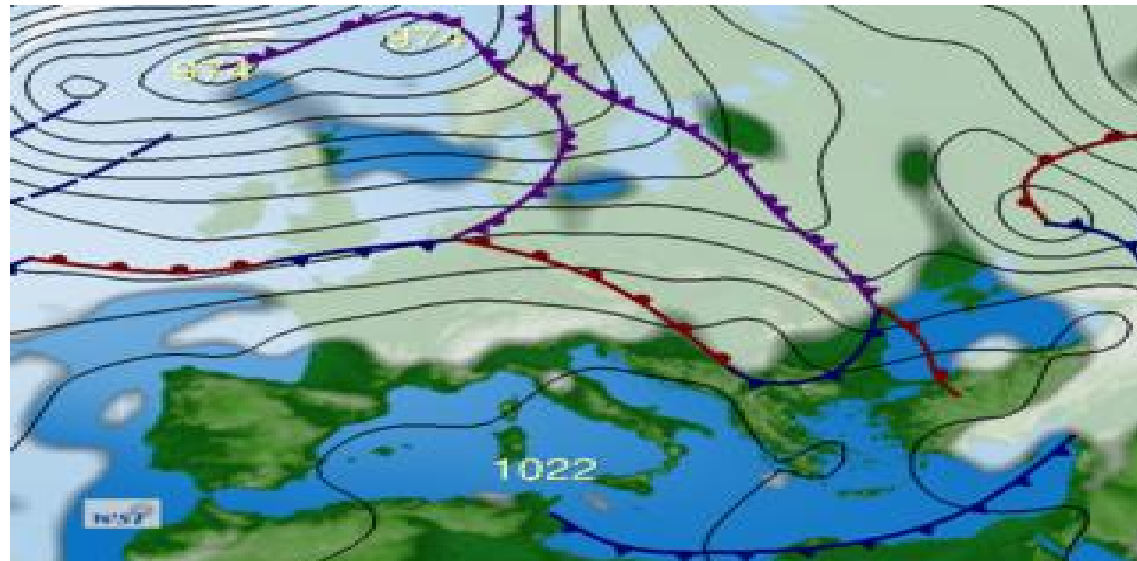


VARIABILIDADE CLIMÁTICA

B) *Variações livres*, devidas a instabilidades internas (fenómenos meteorológicos), que conduzem a interações não lineares entre os diferentes componentes do sistema climático. Estas ocorrem sempre, mesmo que não se verificassem variações forçadas.

Entre os fenômenos conhecidos destacam-se:

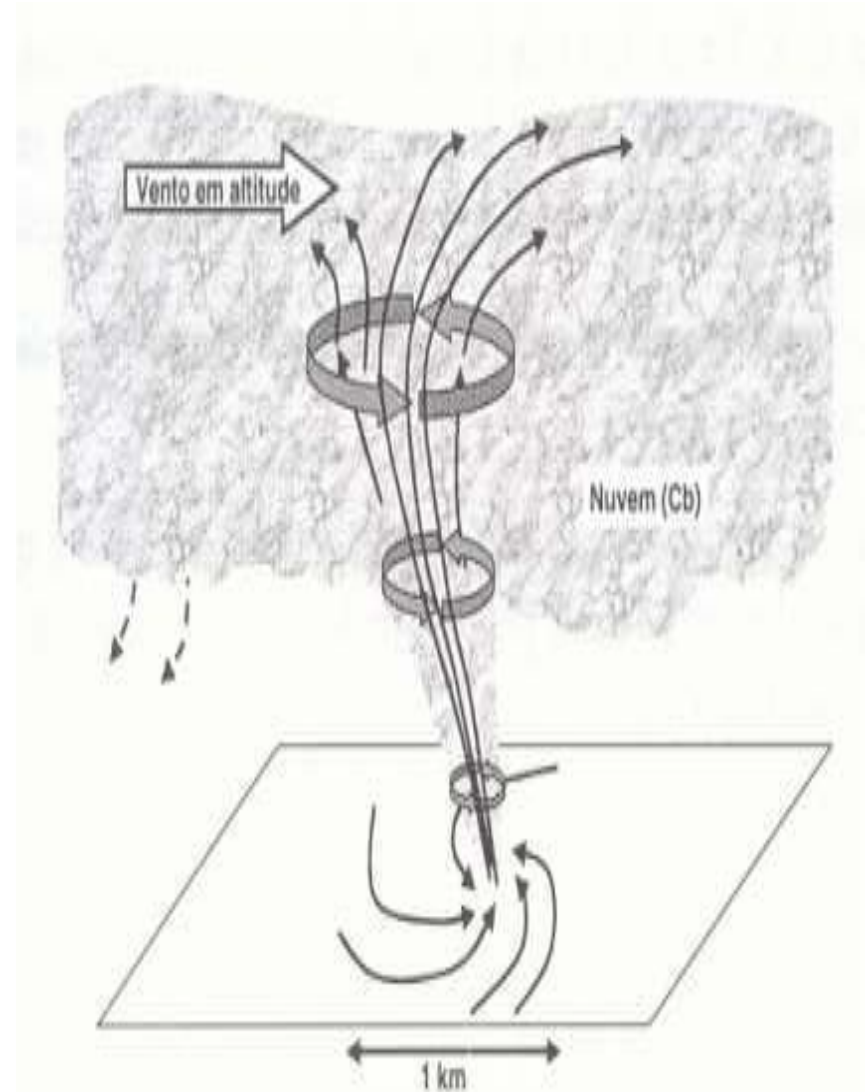
Ciclone tropical (Furacão); Ciclone extratropical; Tornados; Nuvens; Precipitação (chuveiro, chuva, neve, granizo etc); Hidrometeoros (gotas de nuvem, gotas de chuva, cristais, neve, arco-íris, halos, aurora); Frentes-frias e Frentes-quentes; Linhas de instabilidade; Complexos convectivos de mesoescala; Geadas; Verânicos e Invernicos
Seca; El Niño.



O QUE É O CLIMA?

- Tornados

- São turbilhões atmosféricos de dimensões muito mais reduzidas do que os ciclones tropicais, com um diâmetro geralmente inferior a 1 km.
- O tempo de vida de um tornado é normalmente curto - minutos ou horas.
- No seu estado de máxima intensidade, um tornado pode produzir velocidades do vento à superfície acima dos 500 km/h.



O QUE É O CLIMA?

As regiões climáticas:

- Tropical- Os climas **tropicais** são caracterizados por temperaturas elevadas, e em todos os meses do ano apresentam temperaturas médias de 18 °C ou superiores.
- Subtropical- O clima **subtropical** é característico nas áreas geográficas abaixo do Trópico de Capricórnio e acima do Trópico de Câncer, com temperaturas médias inferiores a 20°C.
- Mediterrânica- As regiões deste clima combinam verões quentes e secos com invernos frios e pouco chuvosos. Os verões nas regiões situadas junto ao mar Mediterrâneo são menos secos que os das outras regiões deste clima
- Temperada- Uma região que possui um clima **temperado** tem uma temperatura que varia regularmente ao longo do ano, Possuem quatro estações bem definidas: um verão relativamente quente, um outono com temperaturas gradativamente mais baixas com o passar dos dias, um inverno frio, e uma primavera, com temperaturas gradativamente mais altas com o passar dos dias.

O QUE É O CLIMA?

As regiões climáticas:

- Oceânica- Clima **oceânico** é um tipo de clima que ocorre em regiões afastadas das grandes massas continentais, como por exemplo a Região autónoma dos Açores. Nas regiões com clima oceânico as chuvas são abundantes e bem distribuídas ao longo de todo o ano, sendo o verão bastante fresco e húmido.
- Continental- Este tipo de clima apresentam temperaturas médias acima de 10°C nos meses de maior calor, e a média do mês mais frio é abaixo de -3°C (ou 0°C em algumas versões). Normalmente ocorrem no interior dos continentes, ou em suas costas orientais, ao norte da latitude 40° Norte.
- Polar- Os climas **polares** caracterizam-se pelas temperaturas médias abaixo dos 10 °C durante todos os meses do ano.
- Árido- Os Climas **secos** (áridos e semiáridos) são caracterizados pelo facto da precipitação (volume de chuvas) ser menor do que a taxa de evaporação e transpiração.

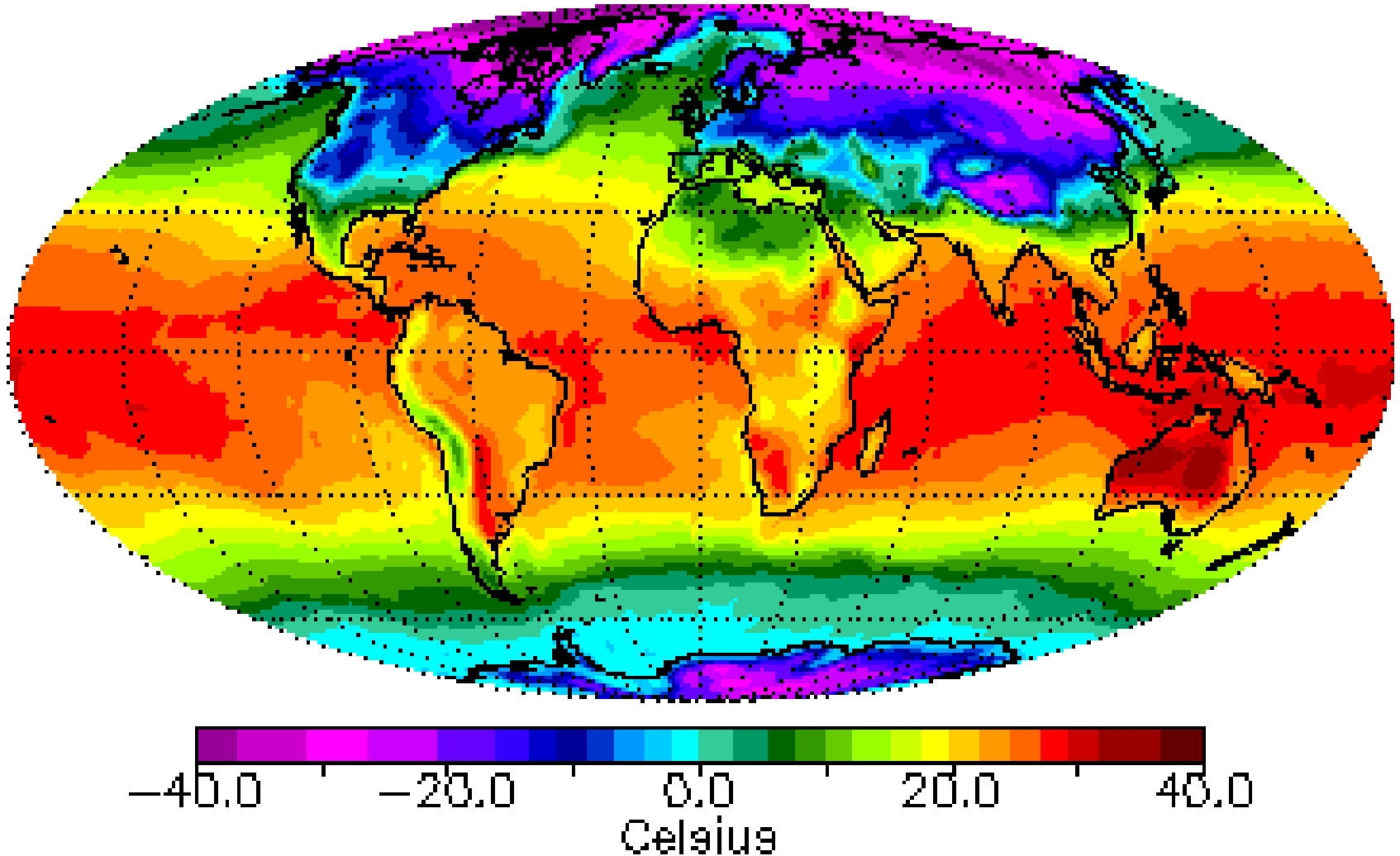
VARIABILIDADE CLIMÁTICA

Latitude Vs. Clima

- A latitude é a medida em graus entre dois paralelos.
- **Paralelos** são linhas imaginárias que cortam a Terra em *fatias horizontais* paralelas à Linha do Equador.
- Os paralelos mais conhecidos são o Trópico de Capricórnio, Trópico de Câncer, Círculo Polar Ártico, Círculo Polar Antártico, e a própria Linha do Equador.
- No Equador, onde os raios de sol chegam ao solo mais concentrado, o clima é mais quente. Nos trópicos, onde os raios de sol chegam ao solo mais espalhado, o clima é menos quente. Nos pólos, onde os raios de sol chega muito mais espalhado, o o clima é muito menos quente.
- Os pontos mais frios da superfície terrestre não são os pólos, mas a estação científica sobre o Lago Vostok, na Antártida, e a aldeia de Oymyakon, na Sibéria (à latitude de 63° 15')

VARIABILIDADE CLIMÁTICA

Latitude Vs. Clima



O QUE É O CLIMA?

Pontos a reter:

- O clima compreende os diversos fenómenos climáticos que ocorrem na atmosfera de um planeta;
- Existem as variações forçadas (movimento de rotação e translação); e as variações livres, devidas a instabilidades internas (fenómenos meteorológicos).
- No sentido original, clima é um conceito usado para dividir o mundo em regiões que dividem parâmetros climáticos semelhantes.
- As regiões climáticas são: Tropical, Subtropical, Mediterrânico Temperado, Oceânico, Continental, Polar e Árido.
- A latitude é a medida em graus entre dois paralelos. O clima no nosso planeta varia também em função destes parâmetros, sendo que quanto mais afastado o local da linha equatorial, mais frio será o seu clima.

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº1

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P1

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº1.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho: A Humidade na atmosfera

1. O Sereno (orvalho) e a geada:

- O **sereno** (ou **orvalho**) é um fenómeno físico no qual a humidade do ar muda de estado físico, por condensação (de gasoso para sólido), pela diminuição brusca da temperatura ou por contacto com superfícies frias. É o processo contrario da evaporação. A formação do sereno é muito comum nas noites de tempo tranquilo e calmo, quando a temperatura baixa do solo afecta o ar, fazendo o vapor atingir o ponto de saturação.



Fig.1- "Orvalho" numa folha.

- **Geada** é a formação de uma camada de cristais de gelo na superfície ou na folhagem exposta, devido às baixas temperaturas da superfície (abaixo de zero graus Celsius). A principal causa da formação de geada é a advecção (transmissão de calor ou qualquer fenómeno na atmosfera pelo movimento horizontal de uma massa de ar- vento). Dependendo da intensidade e da extensão da geada, o fenómeno pode causar sérios danos a agricultura, queimando e ressecando a folhagem das plantas, especialmente das hortaliças.



Fig.2- A geada.

2. A Chuva e o chuveiro

- A **Chuva** é um acontecimento meteorológico que consiste na precipitação de água sobre a superfície da Terra. A chuva forma-se nas nuvens. Nem todas as chuvas atingem o solo, entretanto, algumas evaporam-se enquanto estão ainda a cair, num fenómeno que recebe o nome de virga e acontece principalmente em períodos/locais de ar seco. Quando as gotas de chuva possuem mais de 0,5 mm, são classificadas como chuva, quando o seu tamanho é inferior a 0,5 mm, são classificadas como chuveiro (vulgo "chuva molha tolos").



Fig. 3- Chuva intensa.

3. A neve

- A precipitação ocorre sob a forma de **neve**, quando a temperatura do ar é inferior a 2º celcius. Os “flocos” de neve podem ter diversas formas, como as de prismas ou de estrelas, embora todos possuam seis lados. Trinta centímetros de neve, equivalem a cerca de 25 mm de precipitação (chuva).



Fig.4- Neve

4. Granizo

- O **granizo** é uma forma de precipitação composta por pedras sólidas de gelo que podem medir entre cerca de 5mm e o tamanho de uma bola de ténis. A maior tempestade de granizo registada até hoje ocorreu no Bangladesh, onde as pedras de gelo pesavam quase 5kg e caíam com velocidades próximas de 150 metros por segundo.



Fig.5- Granizo

5. Nevoeiro

- O **nevoeiro** ou **névoa** é uma nuvem “stratus” cuja base está no solo ou perto dele, o que provoca uma redução de visibilidade a menos de 1000 metros (definição sobretudo válida para a aviação), ou a menos de 200 metros (definição válida para a população em geral). Pode ter origem no calor emitido durante a noite, em ar húmido que se move na horizontal e é arrefecido por debaixo, ou aparecer entre o ar quente e o ar frio.

- O “**smog**” (fumo+nevoeiro) é um outro tipo de nevoeiro, mas neste caso, misturado com poluição (que lhe dá um tom amarelado) .

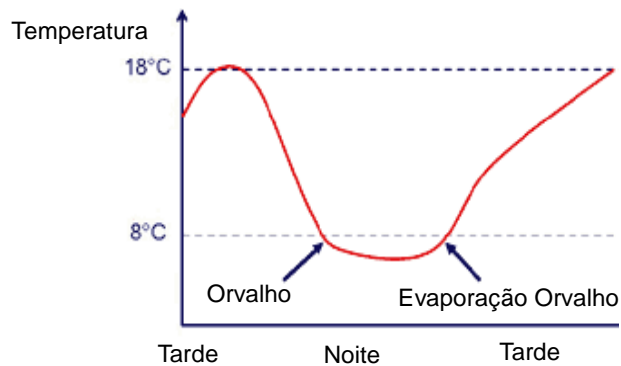


Fig.6- O “Smog”

Responde às seguintes questões:

1- O Sereno (ou orvalho), é o fenómeno físico contrário ao da evaporação. Que mudança de estado físico, está associada ao Orvalho?

2- O gráfico em baixo, representa a variação da formação de orvalho, em função da temperatura. Qual é o período do dia em que a formação de orvalho é mais provável?



3- Qual ou quais as condições necessárias, ou mais favoráveis para a formação de geada?

4- A precipitação sob a forma de neve, ocorre somente quando a temperatura do ar, é inferior a 2°C. Porquê?

5- Que fenómeno está associado ao nevoeiro, e que é constituído por fumo e nevoeiro?

Experiência nº 1- Pressão atmosférica.

Materiais: uma garrafa de plástico com tampa, plasticina e uma palhinha

1. Faz um furo na tampa da garrafa e enfia nele a palhinha.
2. Com plasticina veda bem a junção da palhinha com a tampa.
3. Enche a garrafa com água.
4. Mergulha a palhinha na água e enrosca bem a tampa da garrafa.
5. Sopra com força pela palhinha.



O que observaste? Por que terá acontecido assim?

Tema: “Alterações Climáticas”

Sumário: O que são as alterações climáticas?

Objectivos:

- Apreender os diferentes fenómenos atmosféricos que estão em causa, quando falamos de “alterações climáticas”.
- Ter a percepção das causas para tais alterações (naturais e/ou antropogénicas).
- Perceber a constituição da atmosfera terrestre, quer em termos de estratos ou camadas, quer em termos de constituintes gasosos..
- Compreender “o efeito de estufa”.

Aula nº: T2

Duração: 90 minutos

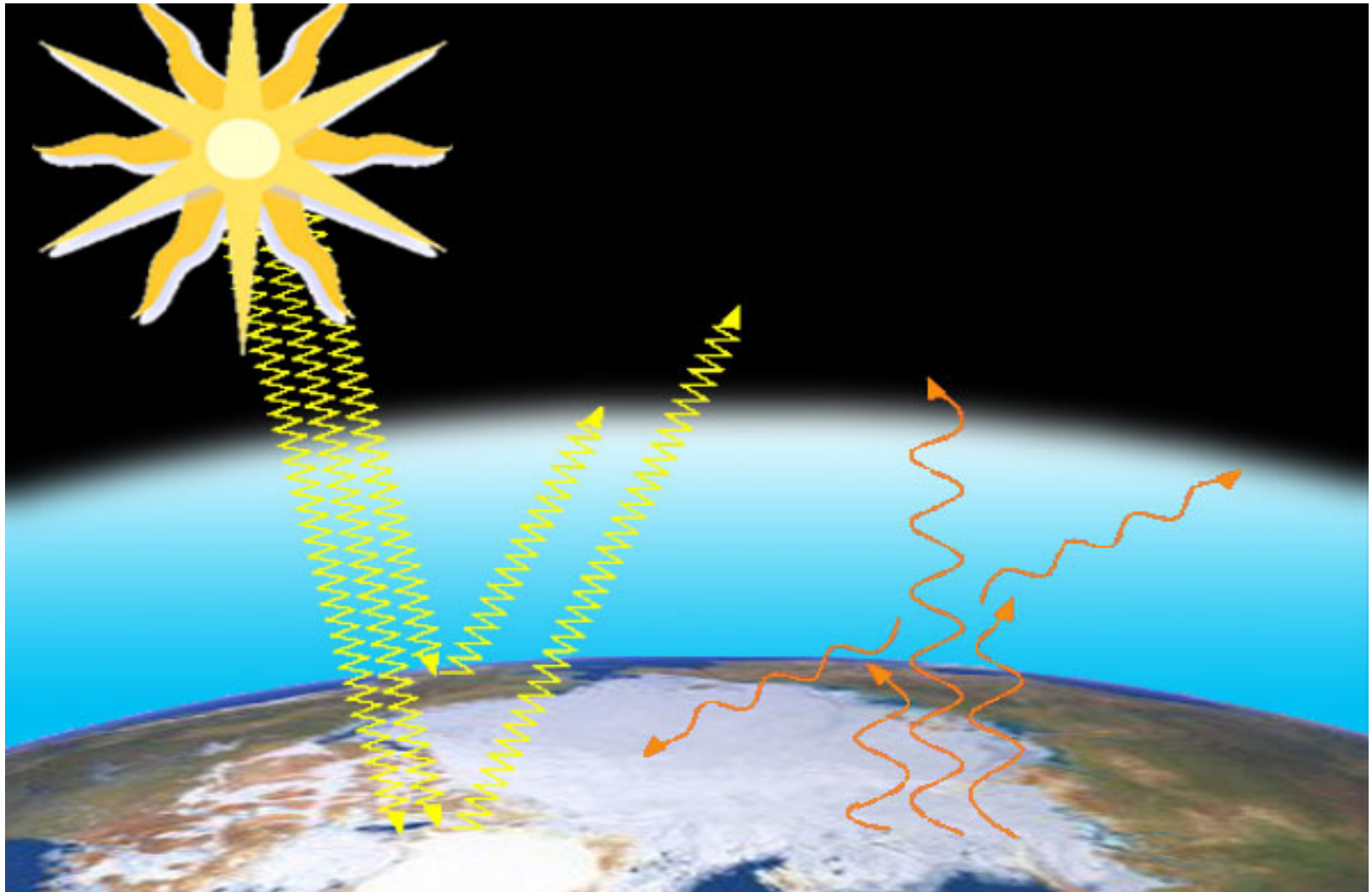
Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “alterações climáticas”	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Explicação dos diversos fenómenos e factores climáticos cujos padrões são alterados.	<ul style="list-style-type: none">• Ter a percepção das consequências das alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; Quadro e giz.
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução e enquadramento histórico do tema.	<ul style="list-style-type: none">• Perceber que no último século, as alterações climáticas, têm sido mais pronunciadas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica.

5 min	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que as alterações climáticas possuem duas causas: as naturais e as antropogénicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que as causas das alterações climáticas, são naturais, mas também de origem humana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz.
15 min	<ul style="list-style-type: none"> • Definição da constituição gasosa e térmica da atmosfera do planeta terra.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber que existem diferentes “camadas”, com diferentes características na atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz.
10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação do chamado “efeito de estufa”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que está em causa, quando falamos de “efeito de estufa”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz.
5 min	<ul style="list-style-type: none"> • Constituição da atmosfera, em termos gasosos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possuir a percepção da constituição gasosa da atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz (se necessário)
20 min	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são e quais as origens dos gases de efeito de estufa. • Variações de concentrações destes gases, desde 1750. • Algumas consequências do aquecimento global, em diferentes esferas do nosso planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepção da realidade que se nos depara, em termos de causas e consequências do aquecimento global, bem como transmissão da noção de que se nada for feito as consequências para a humanidade, e natureza serão devastadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; Quadro e giz (se necessário)

“O ambiente, enquanto conjunto de sistemas físicos, químicos e biológicos interligados, constitui todo um conjunto de recursos indispensáveis à vida.”

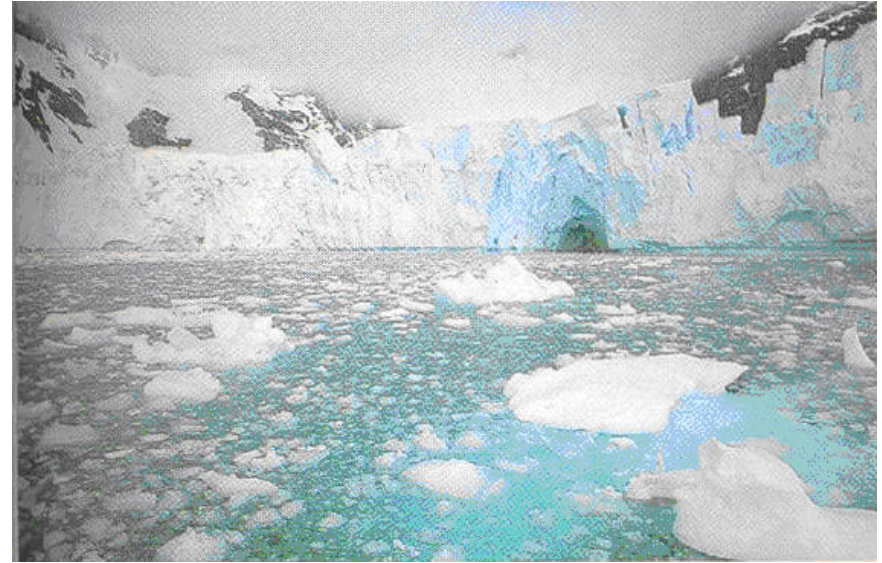
(Tavares, L. V.)

Alterações climáticas, o que são?



Alterações climáticas, o que são?

- Fenómenos meteorológicos extremos mais frequentes (ciclones, tufões, furacões);
- Verões mais secos e prolongados;
- Aumento da temperatura média da atmosfera do planeta;
- Degelos no ártico, no antártico e nos glaciares das montanhas;
- Aumento da temperatura dos oceanos;
- Desertificação. Secas.
- Incêndios florestais.



Alterações climáticas, o que são?



Alterações climáticas, o que são?

- Desde que existem humanos à face da Terra que temos afectado o meio ambiente à nossa volta. Mas, no passado, os efeitos da caça ou actividades agrícolas foram basicamente *locais, e tiveram “baixo”* impacte no meio ambiente, e consequentemente no clima.
- Este cenário alterou-se radicalmente com a Revolução Industrial, que começou à volta de 1750, e que teve uma particular aumento nos séculos XIX e XX.
- As alterações climáticas são fenómenos naturais que ocorrem desde a formação da Terra. No entanto, no último século estas têm sido mais pronunciadas e preocupantes, levando a comunidade científica mundial a dar prioridade ao estudo deste fenómeno.

Alterações climáticas, o que são?

- As alterações climáticas (AC) podem ter causas naturais e/ou Humanas (antropogénicas).
- As naturais, são variações lentas na luminosidade do sol ou nos parâmetros que definem a órbita da Terra em torno do Sol.
- As Humanas, devem-se principalmente às alterações por nós provocadas na composição da atmosfera.
- A composição da atmosfera tem sido alterada por:
 - gases com efeito de estufa (GEE);
 - perturbações nas características físicas, químicas e ecológicas do sistema terrestre;

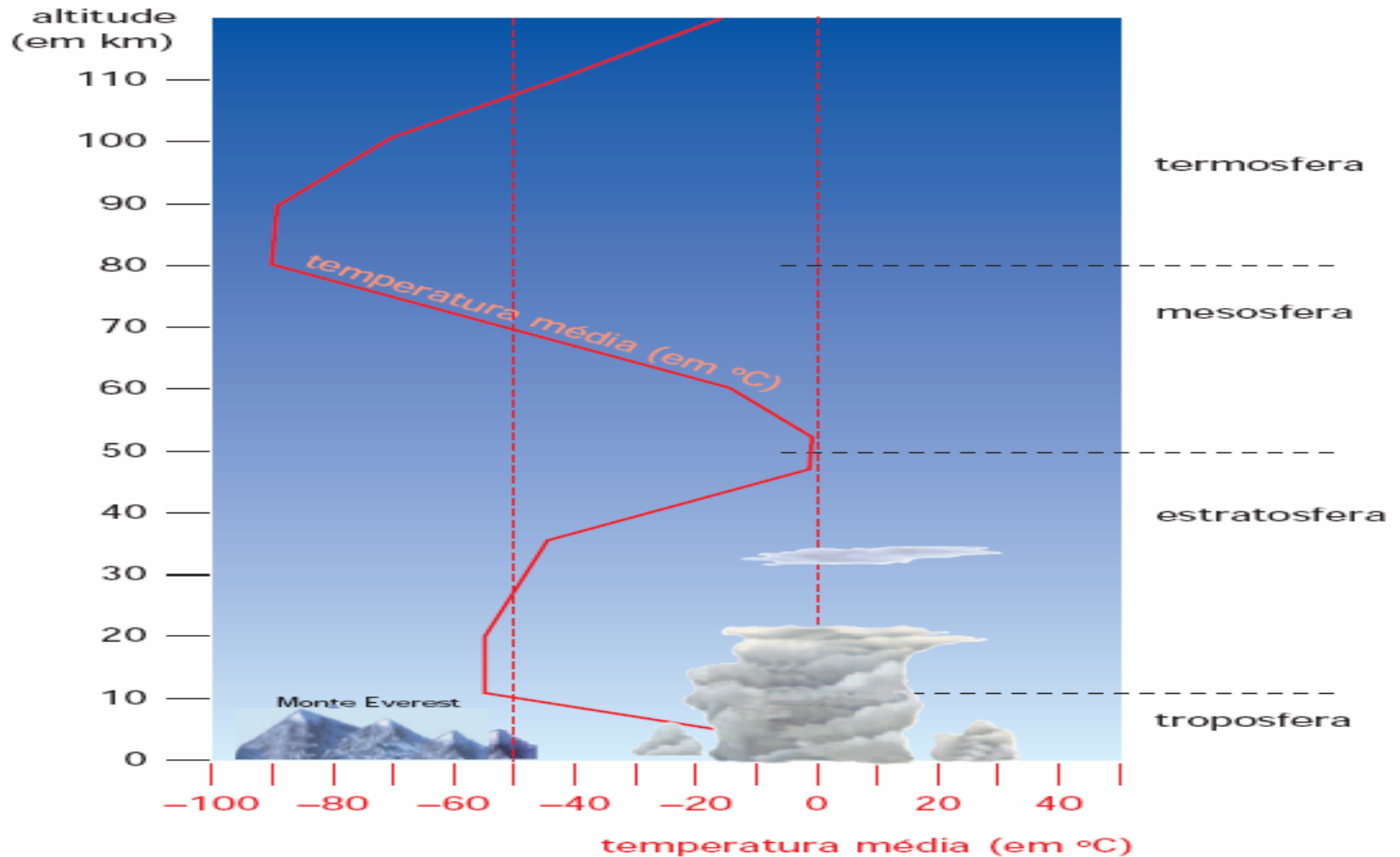
Alterações climáticas, o que são?

A nossa atmosfera:

- **Troposfera (0 - 7/17 km)**- Camada onde todos os fenómenos meteorológicos ocorrem, e que se estende da superfície da Terra até à base da estratosfera.
- **Estratosfera (15-50 km)**- A temperatura aumenta com a altitude e caracteriza-se pelos movimentos de ar em sentido horizontal. Fica situada entre 7/17 km e os 50 km de altitude.
É nesta camada que existe a camada de ozono e onde começa a difusão da luz solar (que origina o azul do céu).
- **Mesosfera (50 - 80/85 km)**- A temperatura diminui com a altitude (substancial queda de temperatura que atinge -90° C no topo), e é na mesosfera que ocorre o fenómeno da aeroluminescência, e a combustão dos meteoritos.
- **Termosfera (80/85 - 640+ km)**- A temperatura aumenta com a altitude de modo rápido e constante. É também camada onde ocorrem as auroras e onde orbita o Vaivém Espacial.

Alterações climáticas, o que são?

Temperatura vs. altitude



Alterações climáticas, o que são?

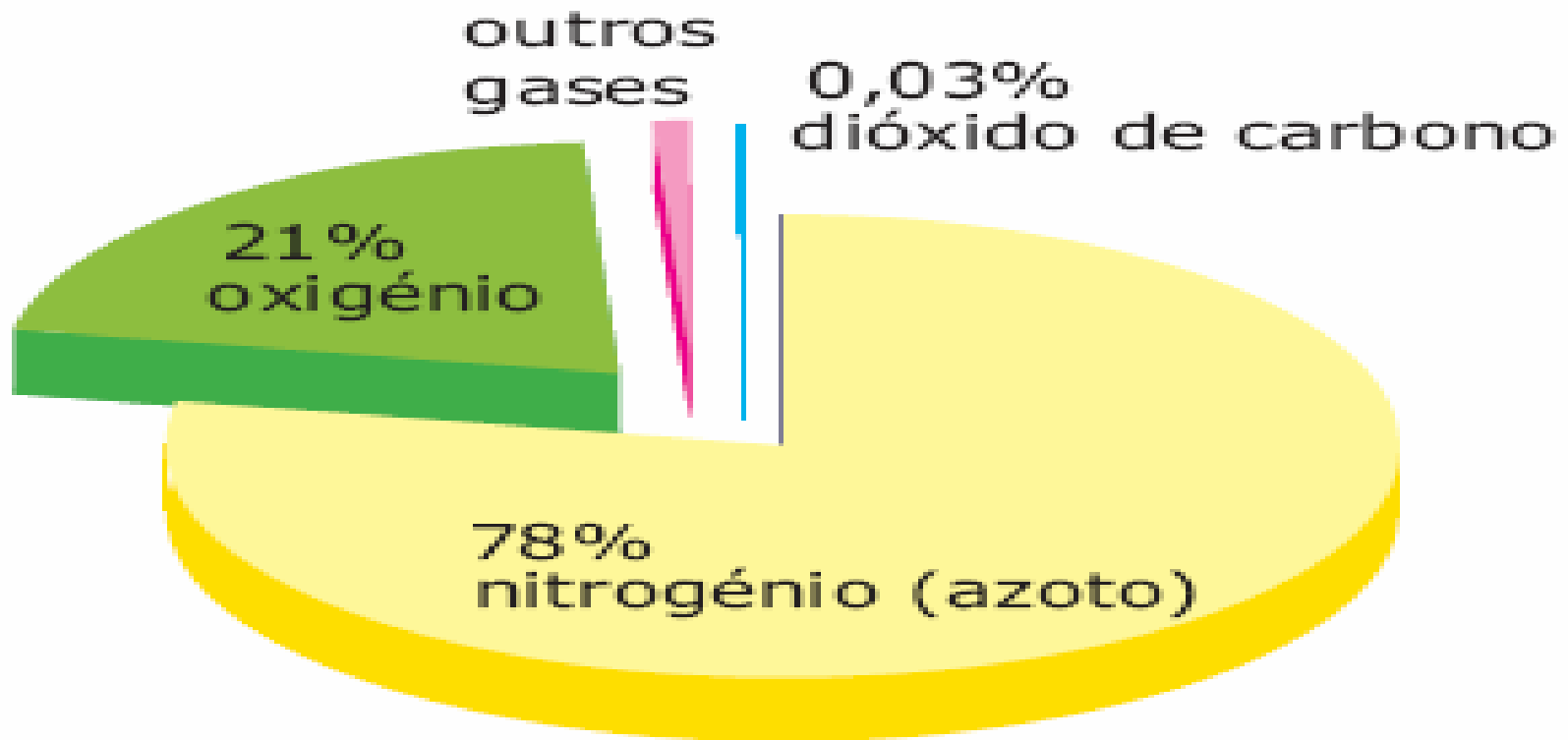
O que é o “efeito de estufa”?

- O “efeito de estufa”, é um fenómeno natural, sem o qual não seria possível a existência de vida na terra.
- A terra emite para o espaço a mesma quantidade de energia que recebe de radiação solar, com vista a manter o seu equilíbrio térmico.
- Devido à actividade do homem, resulta um adicionamento de gases de efeito de estufa (GEE), ampliando a concentração de energia, o que reduz a eficiência com que a terra arrefece e emite a energia “recebida” para o exterior(aquecimento global).

Alterações climáticas, o que são?



Alterações climáticas, o que são?



Componentes da atmosfera terrestre, em percentagem de volume.

Alterações climáticas, o que são?

- As alterações climáticas induzidas pelo Homem são o resultado da nossa emissão de *gases de efeito de estufa* para a atmosfera.
- Estas emissões têm diversas origens:
 - as actividades industriais e agrícolas;
 - as centrais energéticas, que produzem electricidade.
- O fenómeno que está subjacente às alterações climáticas, denomina-se “efeito de estufa”, e tem como consequência maior, a alteração dos padrões climáticos (ex: temperatura média global), de uma forma mais acentuada do que o previsto.

Alterações climáticas, o que são?

Gases de “efeito de estufa”:

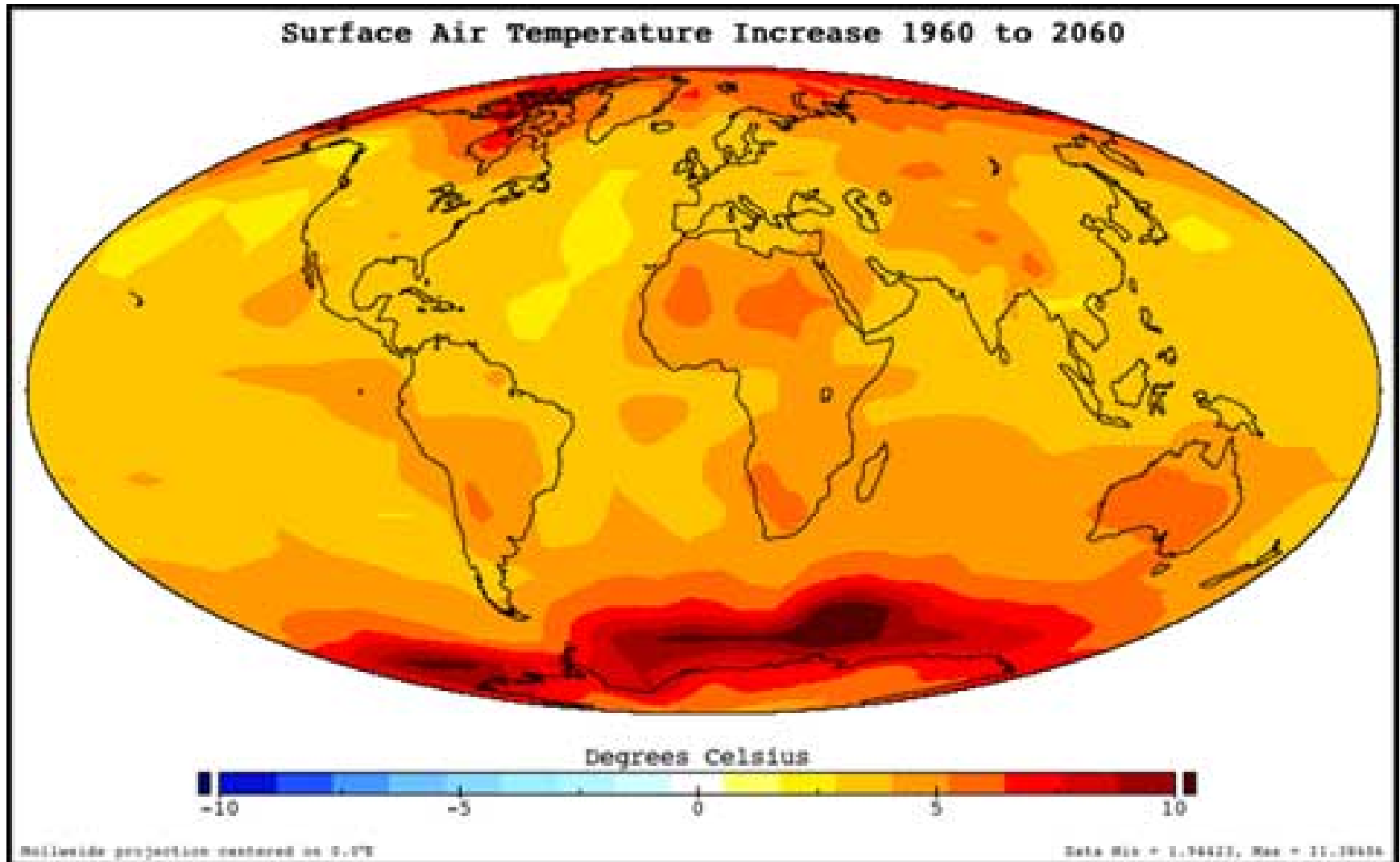
- Dióxido de carbono (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Gás nitroso (NO₂);
- Hidrocarbonetos halogenados (ex: Sprays, gases usados para refrigeração, ou em extintores de incêndios, etc).

GEE	Aumento da concentração desde 1750	Contribuição para o aquecimento global (%)	Principais fontes de emissão
CO ₂	31%	60%	Uso de combustíveis fósseis, deflorestação e alteração dos usos do solo
CH ₄	151%	20%	Produção e consumo de energia (incluindo biomassa), actividades agrícolas, aterros sanitários e águas residuais
N ₂ O	17%	6%	Uso de fertilizantes, produção de ácidos e queima de biomassa e combustíveis fósseis
Halogenados (HFC, PFC e SF ₆)	-	14%	Indústria, refrigeração, aerossóis, propulsores, espumas expandidas e solventes

Alterações climáticas, o que são?

Esfera	Sintoma	Causas
Atmosfera	Aumento da temperatura média da atmosfera	Acentuação do efeito de estufa Aumento da concentração de GEE.
Atmosfera	Fenómenos meteorológicos extremos mais frequentes e mais intensos (ciclones, tufões, furacões, inundações, secas)	Modificações no sistema de distribuição do calor na atmosfera e nos oceanos.
Criosfera	Degelos no Ártico, Antártico, glaciares.	Aquecimento global
Hidrosfera	Aumento da temperatura dos oceanos; diminuição das calotes polares e dos glaciares	Aquecimento global
Biosfera	Alterações no regime de migração das aves.	Aquecimento global
Litosfera	Desertificação. Seca; Incêndios florestais Alteração do relevo e da composição da atmosfera	Aquecimento global Vulcanismo

Alterações climáticas, o que são?



Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº2

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P2

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº2.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho: Microclimas

O que são microclimas?

Um microclima, é o clima distintivo de uma determinada área, geralmente pequena, relativamente à região circundante, e tal como um jardim, um parque, um vale ou uma parte de uma cidade, possui características próprias.

As variáveis que distinguem o clima num microclima, são a temperatura, a chuva, o vento ou a humidade, que são distintos da área à sua volta. Por exemplo, é o conjunto de muitos, microclimas locais, e ligeiramente diferentes que compõe realmente o microclima de uma cidade.

Que tipos de microclimas existem?

1. Terras altas

- As áreas das terras altas têm um tipo específico de clima que é notavelmente diferente de altitudes mais baixas..
- A temperatura desce geralmente com o aumento de altura, numa taxa que varia entre os 5 e os 10 °C por cada 1000 metros de altitude.
- A humidade e o vento existentes, são também mais elevados geralmente nas “terras altas”.



Fig.1 Terras altas

2. Regiões litorais

- O clima litoral é influenciado pelo continente e pelo mar. As propriedades térmicas da água permitem manter a temperatura nestas regiões, relativamente constante comparada com regiões mais interiores.
- A proximidade ao mar, permite às regiões litorais, durante o período de Inverno, serem mais amenas e no período de verão menos quentes em termos de temperatura, do que as regiões interiores.



Fig.2 Região litoral

3. Florestas

- As florestas, ocupam somente cerca de 6% da área total dos continentes.

- O clima nas florestas, é condicionado, pela evapotranspiração das folhas das árvores, o que provoca uma enorme percentagem de humidade no ar neste tipo de microclima.

- A temperatura depende dos factores localização geográfica, e estação do ano.



Fig. 3 Floresta

4. Regiões urbanas

- São grandes as diferenças entre o clima de zonas urbanas, e de zonas rurais, diferenças essas motivadas, em grande parte devido à poluição humana mas também devida à má organização da construção das cidades, que provocam fenómenos como o “smog” (mistura de nevoeiro e poluição), e os “ventos urbanos” (provocados pela excessiva altura dos edifícios, que alteram os padrões de circulação das correntes de ar).

A tabela abaixo sumaria algumas das diferenças de vários elementos do clima nas áreas urbanas comparadas com as rurais.

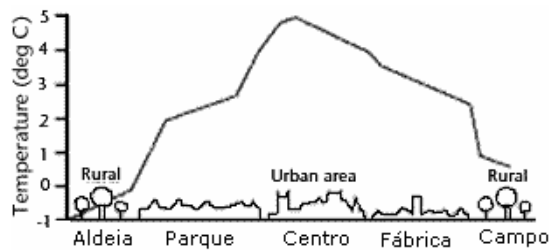
Duração da luz do solar	5 a 15% menos
Temperatura média anual	0.5-1.0 °C mais elevada
Temperaturas máximas no inverno	1 a 2 °C mais elevada
Ocorrência de geadas	2 a 3 semanas menos
Humidade relativa no inverno	2% mais baixa
Humidade relativa no verão	8 a 10% mais baixa
Precipitação total	5 a 10% mais elevada
Número de dias da chuva	10% mais dias
Número dos dias com neve	14% menos dias
Ocorrência de névoa no inverno	100% mais



Fig. 4 A cidade

Responde às seguintes questões:

- 1- O que significa o termo 'microclima'?
- 2- Que particularidades caracterizam o microclima das 'terras altas'?
E das 'regiões litorais'?
- 3- Como se chama o fenómeno tão particular e condicionador dos microclimas das 'florestas'?
- 4- O microclima das 'regiões urbanas' apresenta várias particularidades, refere algumas delas, relacionando-as com o gráfico abaixo que relaciona a distância à cidade e a variação de temperatura:



- 5- Na zona onde vives existe um microclima? Caracteriza-o.
Conheces alguma outra zona onde exista? E os teus pais?

Actividade experimental nº 2- Pressão atmosférica e seus efeitos.

Materiais: uma garrafa de plástico grande e água muito quente

1. Enche a garrafa até meio com a água muito quente, tapando-a muito bem.
2. Agita a garrafa durante um minuto.
3. Despeja a água.
4. Volta a enroscar bem a tampa e deita-lhe por cima água fria da torneira.

O que observaste? Por que terá acontecido assim?

Cuidado com o aquecimento da água para não te queimares.



Tema: Alterações Climáticas

Sumário: “Evolução climática planeta”

Objectivos:

- Aprender que o clima tem variado ao longo dos tempos, e não somente nos nossos dias, devido ao “aquecimento global”.
- Noções de paleoclimatologia e de escala geológica.
- Evolução da atmosfera, em termos de constituintes.
- Compreender as causas “naturais”, que causam as alterações climáticas.
- Perceber o que está em causa, nas chamadas “idades do gelo”
- Exemplos históricos de alterações climáticas.
- Visualizar a evolução da temperatura, quer em termos de anomalias, quer em termos de temperatura média global.

Aula nº: T3

Duração: 90 minutos


Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “evolução climática”	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Explicação do termo “paleoclimatologia” e das técnicas utilizadas.	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção do significado do termo “paleoclimatologia” e das técnicas utilizadas..	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica;

10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Breve noção do termo “escala geológica”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber a relação entre “escala geológico” e eventos naturais da história da terra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica. • Quadro e giz.
10min	<ul style="list-style-type: none"> • História da atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que os constituintes atmosféricos variaram ao longo dos tempos, variação essa também relacionada com o surgimento de vida no planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; • Quadro e giz.
10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação dos diversos fenómenos, causadores de tais alterações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perceber que existem causas para tais alterações 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica;
10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação das chamadas “idades do gelo”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que está em causa, quando falamos de “idades do gelo”, e suas causas e consequências para a vida no planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; • Quadro e giz.
20 min	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de vários exemplos de “variações climáticas” globais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que os fenómenos de “alterações climáticas” globais já existiram no passado, e quais as consequências destas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação electrónica; • Quadro e giz (se necessário)

15 min

- Visualização da evolução da temperatura no planeta, nos períodos de 0-2000 anos (anomalias de temperatura), e 1860-2000 anos (temperaturas médias globais).
- Percepção de que o fenómeno de variação de temperatura sempre foi uma realidade, mas que nos últimos séculos, está-se a verificar uma variação anormal da temperatura.
- Apresentação electrónica; Quadro e giz (se necessário)

Evolução Climática

An iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg, which is visible above the water, is relatively small and jagged. The much larger part of the iceberg is submerged below the water surface, illustrating the concept that the visible part of climate change is only a small fraction of the total change occurring over time.

“Nos últimos 2 bilhões de anos, o clima na Terra tem se comportado de forma mais ou menos cíclica, com períodos quentes e períodos frios- glaciações. “

Evolução climática

- O clima, ao longo dos anos, tem mudado significativamente, graças a diversos factores naturais.
- A História do clima pode ser deduzida através de “impressões naturais”, que estão espalhadas pelo planeta. Estas informações podem constituir não só uma amostra de como o clima mudou, mas também de como o clima se comporta, ou se há ciclos...
- Além disso, é necessário distinguir o que é uma mudança natural do clima, do que foi causado pela ação humana.

Evolução climática

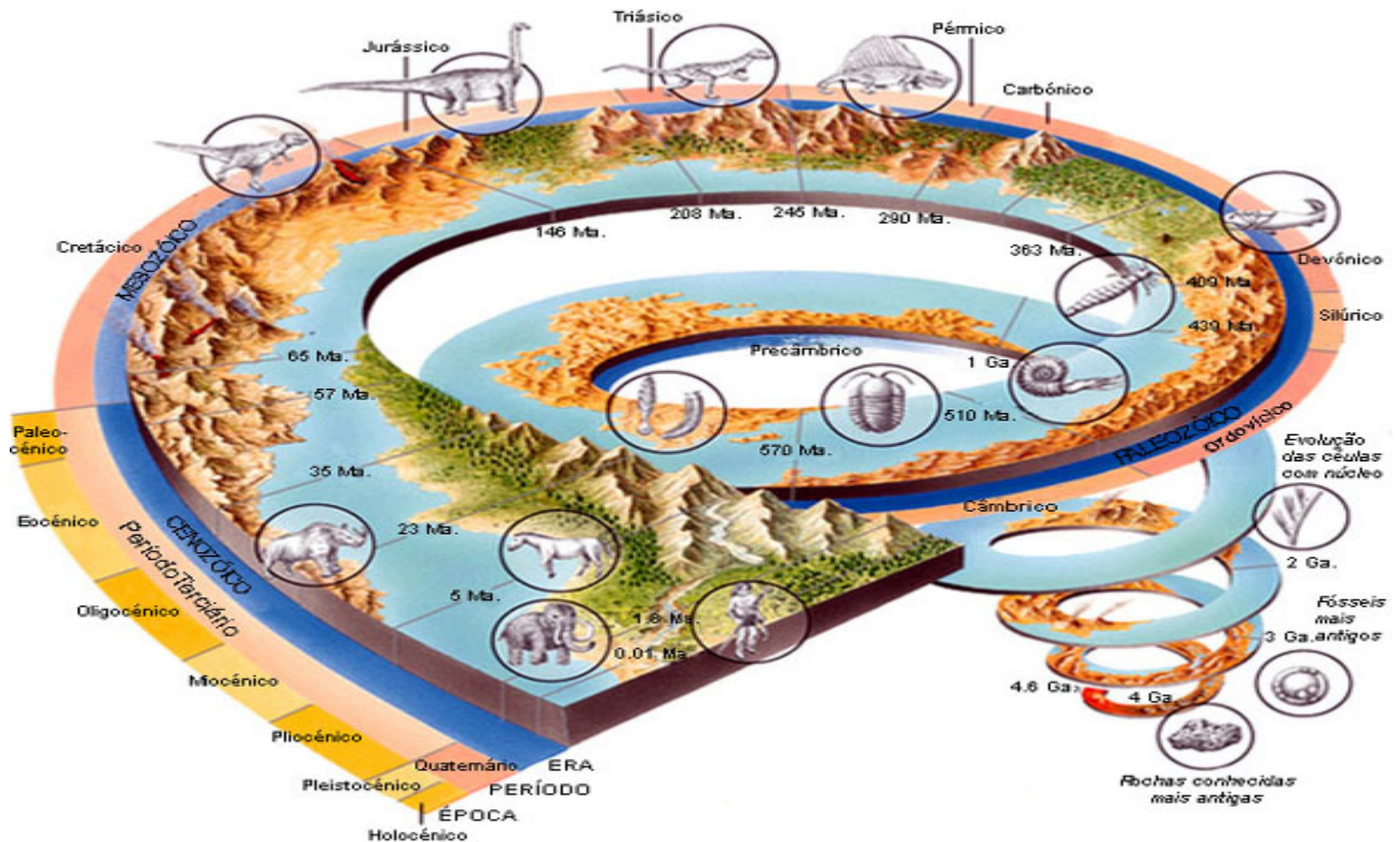
O Que é Paleoclimatologia?

- É o estudo de vestígios naturais que podem ajudar a determinar o clima em épocas passadas.
- Técnicas Utilizadas:
 - Estudo de “camadas de gelo”;
 - Árvores Petrificadas;
 - Sedimentos e Rochas;
 - Corais;
 - Datação radiométrica.

Evolução climática

- A História da Terra normalmente é dividida pela escala de tempo geológica.
- A classificação Geológica é baseada em eventos de importância geológica (surgimento de determinadas formações de relevo, surgimento de determinado tipo de rocha, etc.) e paleontológicos (extinções em massa, surgimento de novas espécies, etc).

Escala dos tempos geológicos:



Evolução climática

História da Atmosfera:

- A atmosfera primitiva do planeta, era constituída por Hidrogénio, vapor de água (H₂O) , Metano e Azoto.
- Com o surgimento de formas de vida, a composição do ar modificou-se.
- Com o surgimento dos organismos autótrofos (fotossintéticos), esta composição atmosférica passou a contar com Oxigénio, facto que foi decisivo para o aparecimento de novas formas de vida. Desde então os constituintes da atmosfera

Evolução climática

Causas naturais das mudanças climáticas :

- Ciclos de Actividade Solar (Variações radiação solar) ;
- Glaciação (“idades do gelo”);
- Variações no campo magnética da Terra;
- Colisão de meteoros e Erupções Vulcânicas;
- Aquecimento Global.

Evolução climática

- **As Eras do gelo:**

- São períodos cíclicos que são caracterizados por uma queda acentuada na temperatura média do planeta;
- Este abaixamento da temperatura permite a expansão dos glaciares até latitudes mais baixas;
- Tais períodos ocorrem em intervalos de aproximadamente 40 a 100 mil anos.
- As variações na quantidade de energia solar, que ocorrem ao longo do tempo, causam perturbações no clima terrestre, podendo gerar uma “Era do Gelo”, ou não.

Evolução climática

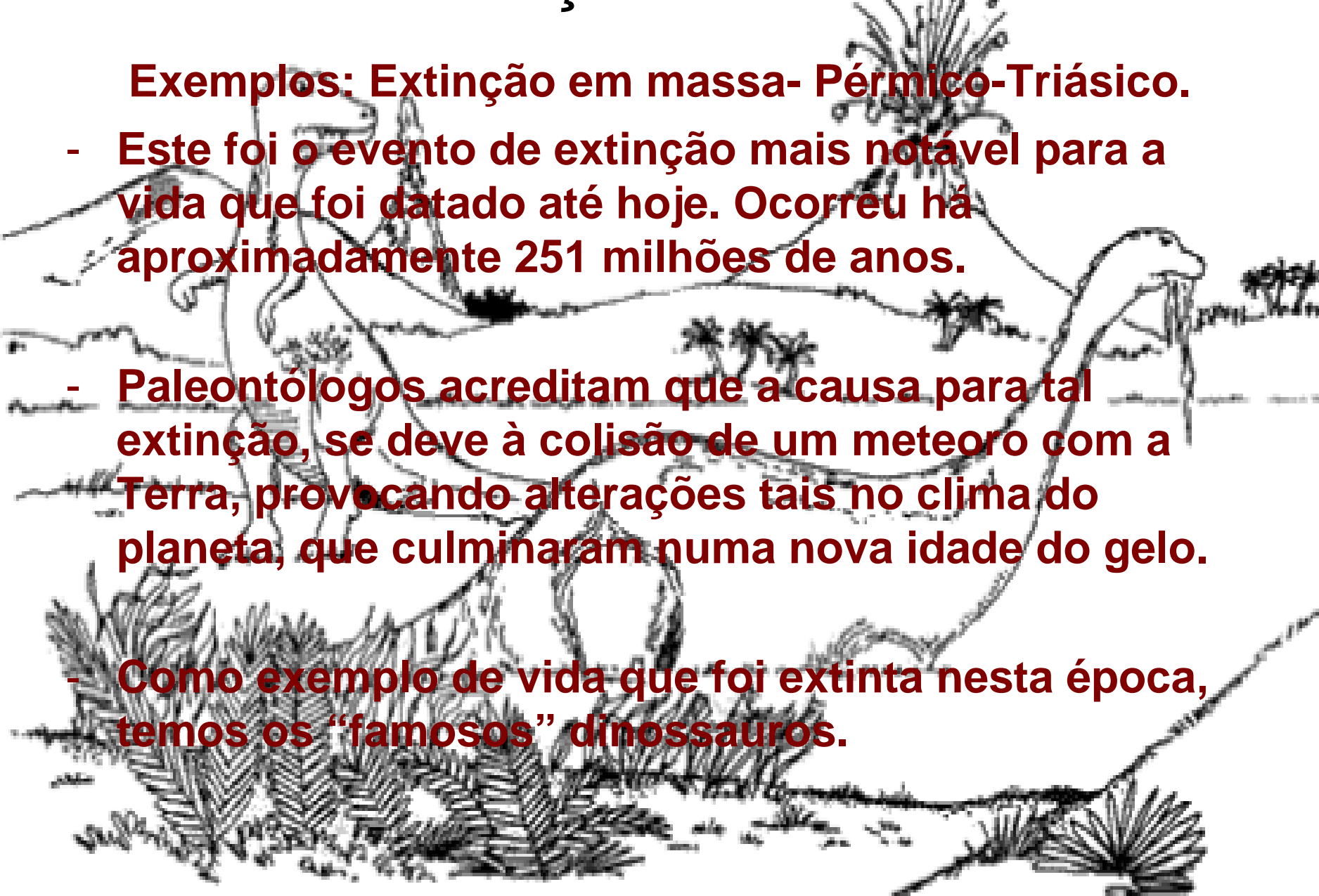
Exemplos: Snowball Earth (“O Planeta Bola de Neve”)

- Ocorreu no período entre 750 e 580 milhões de anos atrás, uma Era do gelo de grandes proporções, em que quer continentes quer oceanos congelaram completamente.
- Apenas alguns organismos anaeróbicos conseguiram sobreviver, além de alguns organismos em regiões profundas no oceano.

Evolução climática

Exemplos: Extinção em massa- Pérmico-Triásico.

- **Este foi o evento de extinção mais notável para a vida que foi datado até hoje. Ocorreu há aproximadamente 251 milhões de anos.**
- **Paleontólogos acreditam que a causa para tal extinção, se deve à colisão de um meteoro com a Terra, provocando alterações tais no clima do planeta, que culminaram numa nova idade do gelo.**
- **Como exemplo de vida que foi extinta nesta época, temos os “famosos” dinossauros.**



Evolução climática

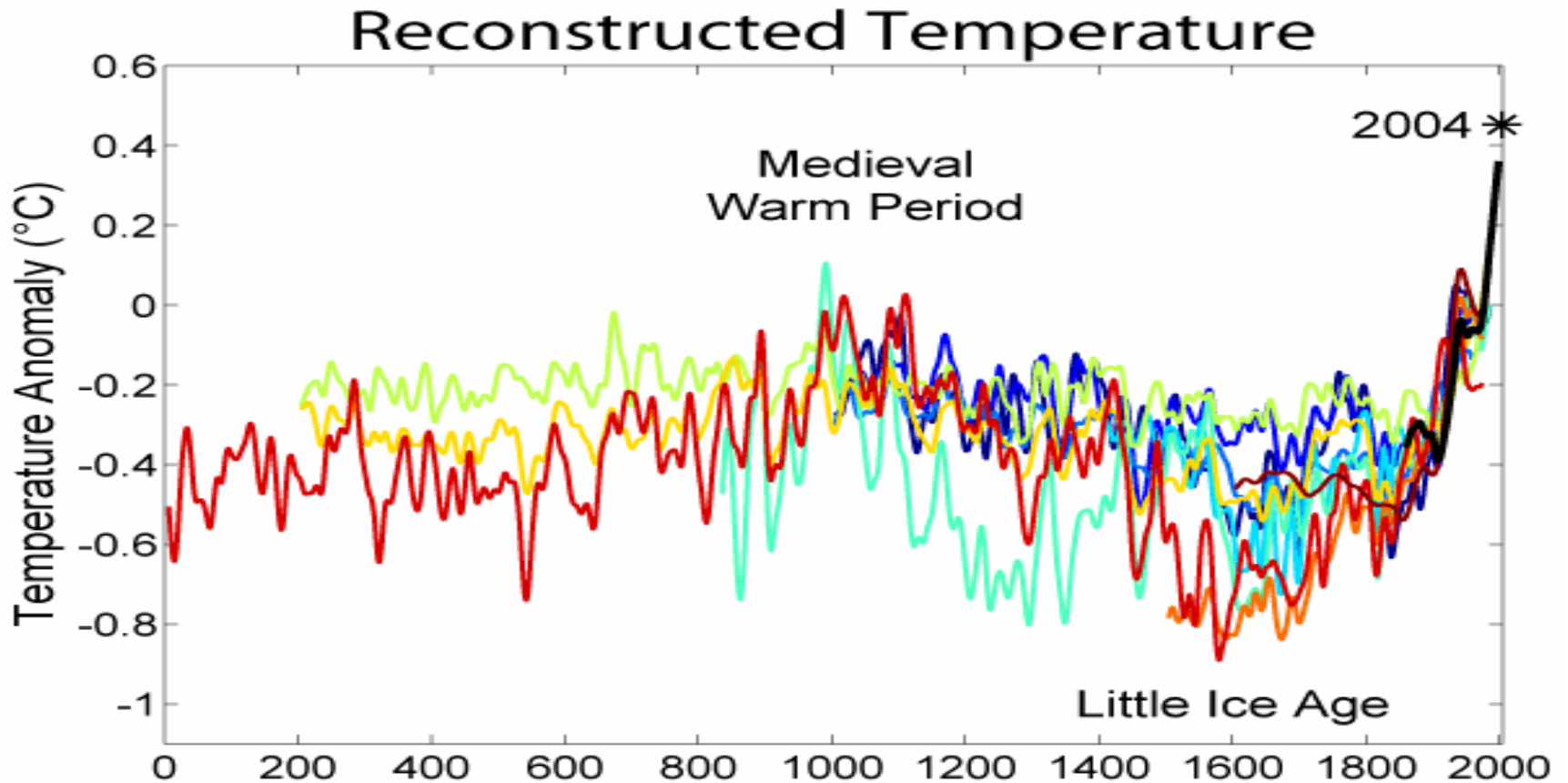
- Exemplos: Período Climático notável- Período Atlântico.
 - Foi um período de extremo aquecimento na Terra.
 - A inclinação terrestre atingiu valores na ordem dos 24° , ou seja, maior proximidade do planeta com o Sol. A temperatura no pólo Norte poderá ter atingido 9° C.
 - Resumiu-se a um período de maior actividade na Zona de Convergência Intertropical (ITCZ) devido à maior quantidade de radiação, e conseqüente maior quantidade de calor alterando significativamente o regime de circulação planetária, que originou o fenómeno “África húmida” (alteração do regime de monções em África).

Evolução climática

Exemplos: Período quente medieval

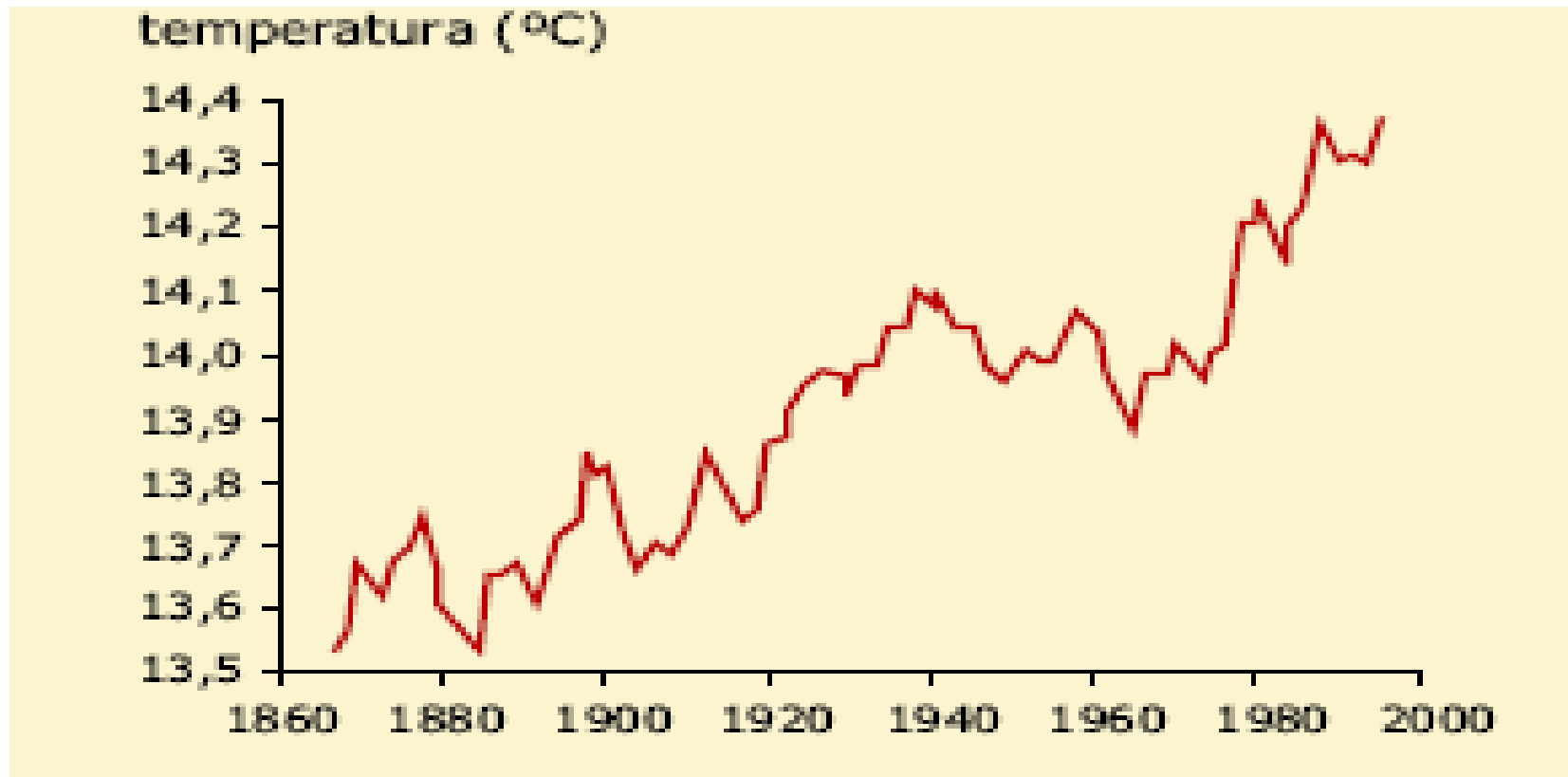
- Período do século X ao XIV foi um período atipicamente quente para a Europa;
- Este aumento na temperatura resultou numa mudança na circulação local devida à alteração na salinidade do oceano Atlântico Norte;
- Os Vikings tiraram proveito deste período em que os mares nórdicos não congelaram e conquistaram várias terras na região.

Evolução climática



Nota: As diferentes cores, correspondem a estudos científicos distintos.

Evolução climática



Nota: Após a revolução industrial (período após 1860), o aumento da temperatura global, tornou-se mais acentuado.

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº3

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P3

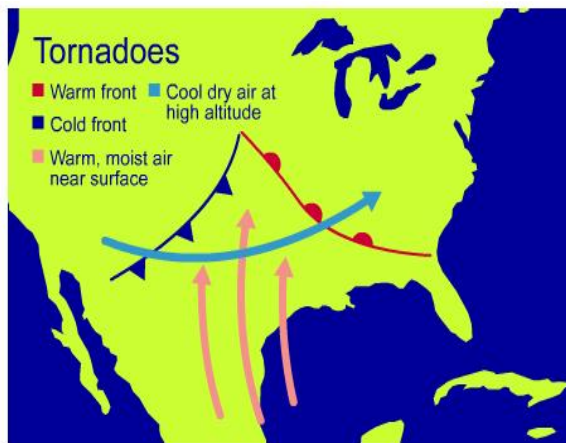
Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº3	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Tornados



Um tornado é uma coluna de ar em espiral muito rápida que se desenvolve em associação com tempestades de grande violência. Estes podem variar em tamanho, desde 1000 metros de diâmetro e expandir o seu rasto a vários quilómetros.



Normalmente, os tornados estão associados a tempestades severas que produzem fortes ventos, elevada precipitação pluviométrica e frequentemente granizo. Aparentemente estes estão ligados a uma interação existente entre fortes fluxos ascendentes e descendentes - interação entre uma corrente de ar frio e uma corrente de ar quente – que quando misturadas formam uma movimentação intensa no centro das nuvens. Temos assim a climatologia para a formação de tornados. Estes podem ainda ser previstos através de imagens de satélite e radares.

Os tornados são mais localizados (porém muito mais energéticos), apresentando um funil relativamente estreito, que raramente atinge diâmetros superiores a 1 km, e tem a duração aproximada de 20 minutos. A Escala Fujita mede a intensidade dos tornados de modo semelhante que a Escala Saffir-Simpson mensura a intensidade dos furacões. Na Grã-Bretanha a escala utilizada é a Torro ou escala T (T- scale). Esta escala abrange valores de T=0 a T= 10.

Os efeitos de um tornado tornam-se ainda mais catastróficos devido :

- ao poder e comprimento (rasto) que este possui;
- ao tipo de construção dos edifícios;
- à falta de abrigos e avisos.

Classificação	Velocidade dos ventos (km/h)	Largura da trilha (metros)	Comprimento da trilha (km)	Danos provocados
F0	65-115	3-20	0-2	Leves
F1	115-180	10-100	1-5	Moderados
F2	180-250	50-500	2-20	Fortes
F3	250-330	100-1000	5-60	Severos
F4	330-420	200-2000	10-150	Devastadores
F5	420-530	250-5000	10-500	Devastadores

Lê atentamente e responde às seguintes questões:

- 1.O que entendes por ‘Tornado’?
- 2.Quais as condições que se encontram na génese dos tornados? Como estes podem ser previstos?
- 3.Que tipo de escalas existem para classificar os tornados?
- 4.Quais as principais causas para o nível de destruição de um tornado?

Experiência nº 3- Pressão hidrostática

Material

- Agulha.
- Tesoura.
- Garrafa de plástico.
- Tabuleiro.

Compostos

- Água.
- Groselha.

Procedimento

- 1. Corta o topo da garrafa de plástico.**
- 2. Faz três buracos na garrafa com a ajuda da agulha.** (os buracos não devem estar sobre uma mesma direcção. Isto porque, quando deixar de sair o jacto do primeiro buraco, a água que sai deste pode influenciar os outros jactos posteriores)
- 3. Adiciona groselha à água.** (a adição de groselha à água é feita para tornar mais fácil a visualização do efeito)
- 4. Enche a garrafa de água com groselha.**
- 5. Observa a variação da intensidade dos jactos de água consoante a sua altura.**

O porquê?

A intensidade dos jactos de água varia com a profundidade. Esta experiência lembra um dos problemas dos mergulhadores. Um mergulhador que desça até uma profundidade apreciável, quando vem à superfície, tem de ir para uma câmara de despressurização. Se não o fizer sujeita-se a morrer porque o corpo humano não aguenta variações de pressão tão elevadas.

Quando mergulhamos debaixo de água, a pressão aumenta com a profundidade, à medida que aumenta o peso de água que empurra o nosso corpo. Este princípio, da pressão hidrostática, é demonstrado pela equação seguinte:

$$P - P_0 = \rho g h$$

onde P_0 é a pressão atmosférica, ρ a densidade da água, g a gravidade, h a profundidade e P a pressão sentida a essa profundidade.

A variação da pressão hidrostática com a profundidade é demonstrada pela experiência realizada. Os buracos mais baixos dão um jacto de água mais forte do que os de cima. À medida que o nível de líquido vai baixando, a intensidade de todos os jactos vai baixando. Esta experiência serve como prova de que a pressão num líquido aumenta com a profundidade.

Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: Evidências das “alterações climáticas”

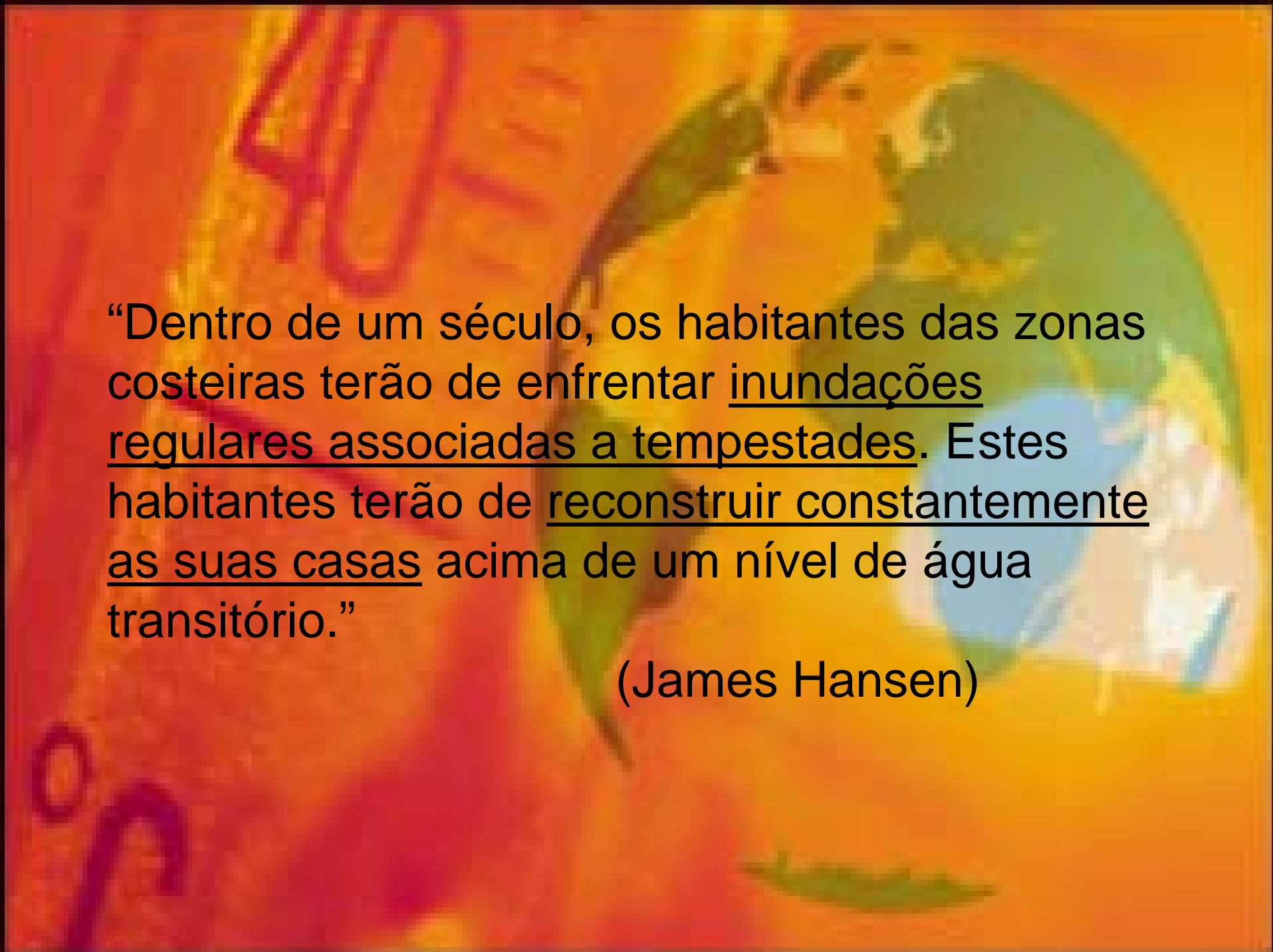
Objectivos:

- Compreensão das “alterações climáticas” transformações, que estão a ocorrer, e das suas implicações no planeta..

Aula nº: T4

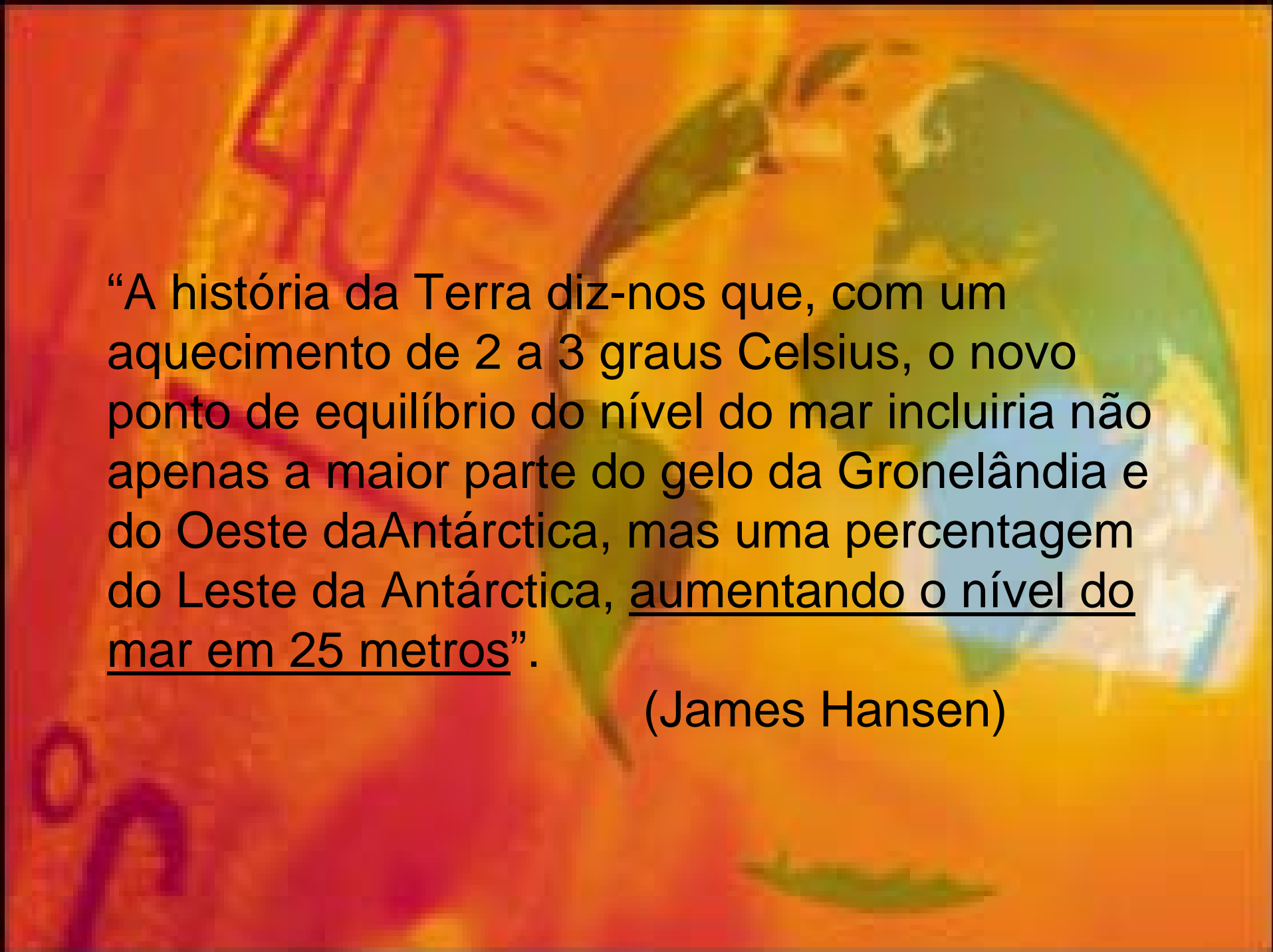
Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “evidências das alterações climáticas”.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Dados e exemplos reais de alterações verificadas no planeta, em consequência das “alterações climáticas”.	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção das consequências, que advêm para o ambiente, provocadas pelas “alterações climáticas”. ••• Consciencialização dos alunos, sobre a problemática em questão.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica;
30 min	<ul style="list-style-type: none">• Visualização de um filme, sobre o tema em questão.	<ul style="list-style-type: none">• Consciencialização dos alunos, sobre a problemática em questão.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica..



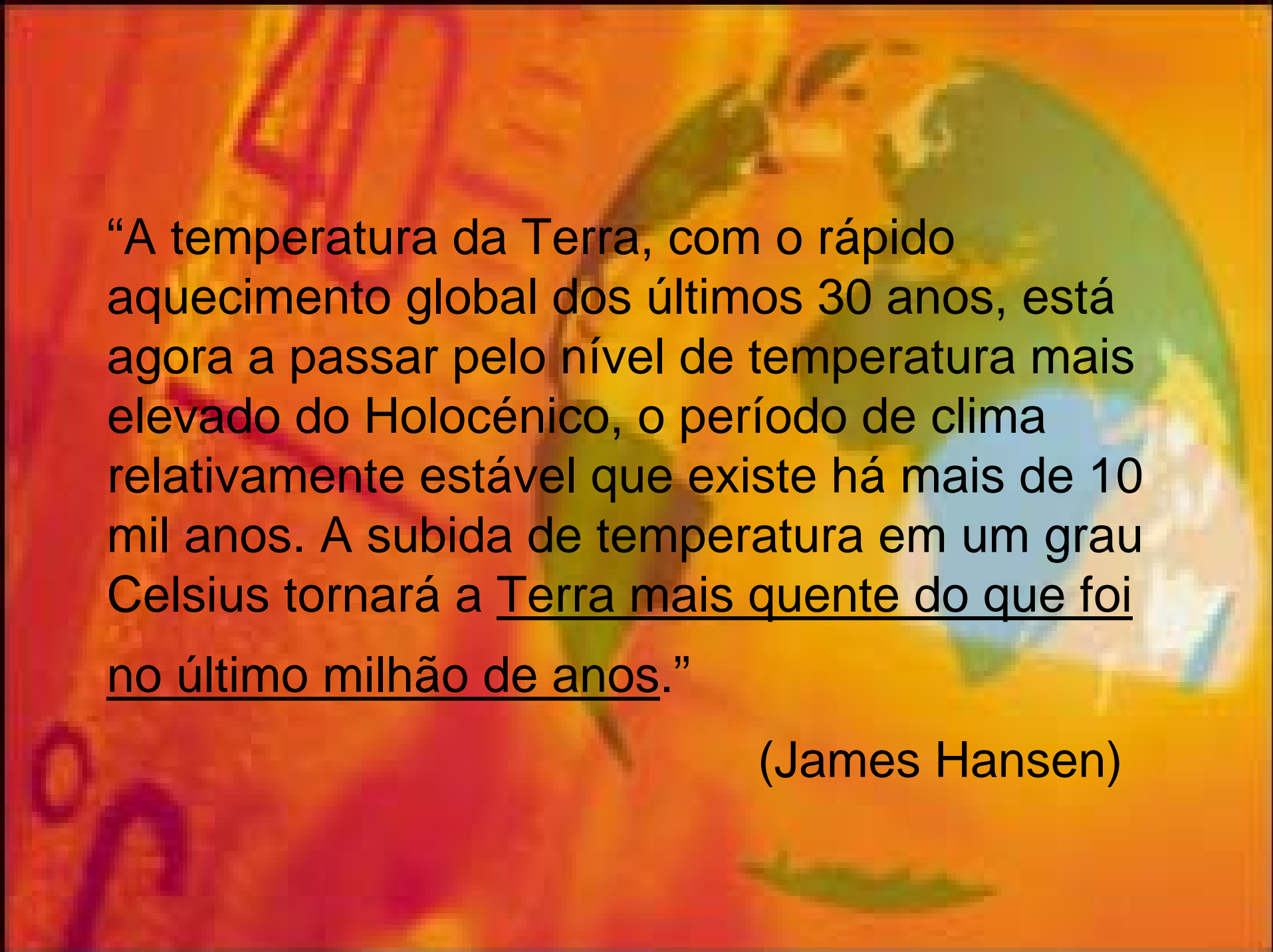
“Dentro de um século, os habitantes das zonas costeiras terão de enfrentar inundações regulares associadas a tempestades. Estes habitantes terão de reconstruir constantemente as suas casas acima de um nível de água transitório.”

(James Hansen)



“A história da Terra diz-nos que, com um aquecimento de 2 a 3 graus Celsius, o novo ponto de equilíbrio do nível do mar incluiria não apenas a maior parte do gelo da Gronelândia e do Oeste da Antártica, mas uma percentagem do Leste da Antártica, aumentando o nível do mar em 25 metros”.

(James Hansen)



“A temperatura da Terra, com o rápido aquecimento global dos últimos 30 anos, está agora a passar pelo nível de temperatura mais elevado do Holocénico, o período de clima relativamente estável que existe há mais de 10 mil anos. A subida de temperatura em um grau Celsius tornará a Terra mais quente do que foi no último milhão de anos.”

(James Hansen)

Evidências...

- A principal evidência do aquecimento global vem das medidas de temperatura de estações meteorológicas em todo o globo desde 1860. Os dados mostram que o aumento médio da temperatura foi de 0.6 ± 0.2 °C durante o século XX;
- Os maiores aumentos foram em dois períodos: de 1910 a 1945 e de 1976 a 2000 (fonte IPCC);
- Durante as últimas décadas, foi em geral superior entre as latitudes de 40°N e 70°N (em que Portugal está incluído), embora nalgumas áreas, como a do Oceano Atlântico Norte, tenha havido um ligeiro arrefecimento;

Evidências...

- Evidências secundárias são obtidas através de:
 - Observação das variações da cobertura de neve das montanhas e de áreas geladas;
 - Aumento do nível global dos mares;
 - Aumento das precipitações e dos seus padrões;
 - Cobertura de nuvens;
 - El Niño e outros eventos extremos de mau tempo durante o século XX;
- Dados de satélite mostram uma diminuição de 10% na área que é coberta por neve desde os anos 60;
- A área da cobertura de gelo no hemisfério norte na primavera e verão também diminuiu em cerca de 10% a 15% desde 1950;

Evidências...

- Tem existido uma diminuição dos glaciares e da cobertura de neve das montanhas em regiões não polares durante todo o século XX;
- A diminuição da área dos glaciares ocorrida nos últimos 40 anos, deu-se essencialmente no Ártico, na Rússia e na América do Norte;
- Violentas temporadas de furações registrada nos Estados Unidos, México e países das Caraíbas;
- O glaciar Gangotri nos Himalaias (que tem agora 25 km), perdeu em 150 anos, cerca de 2 km.

Evidências...

- Na Antártida em 2002, a “Larson B”(plataforma de gelo) de 500 bilhões de toneladas que cobria uma área duas vezes maior que a Grande Londres, desintegrou-se em menos de um mês;
- Em julho de 2005, cientistas a bordo do navio do Greenpeace “Arctic Sunrise” encontraram evidências de que glaciares da Gronelândia estão a derreter a uma velocidade astronômica;
- Espécies inteiras de animais marinhos e peixes estão diretamente sob risco devido ao aumento de temperatura;
- Algumas populações de pinguins, diminuíram em 33% em zonas da Antártica, por causa da perda do habitat.



Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº4

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P4

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº4	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho nº4: Clima mediterrânico

Como se caracteriza o nosso clima?

As regiões como a nossa (Portugal), onde se verifica a existência deste tipo de clima, combinam Verões quentes e secos com Invernos frios e relativamente pouco chuvosos. Os verões nas regiões situadas junto ao mar Mediterrâneo são menos secos ou mais chuvosos, relativamente aos verões das outras regiões mais interiores.

Como o próprio nome indica, este tipo de clima localiza-se na zona do mar Mediterrâneo, embora outras regiões em diferentes locais do planeta também o possuam, como podes verificar na figura abaixo.

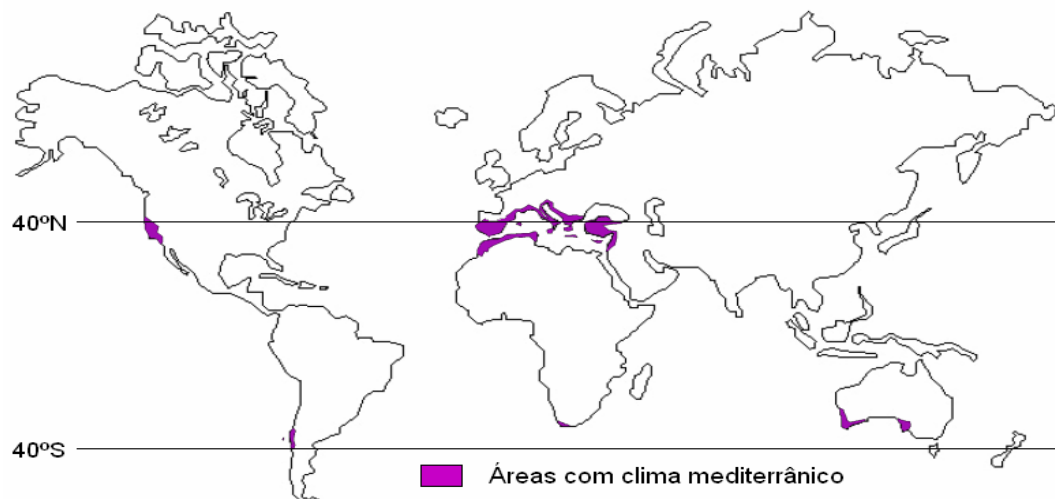


Fig. 1- Zonas com clima tipicamente mediterrânico

O clima mediterrânico é também e para além de quente e seco no Verão, moderado a frio no Inverno, estação na qual, apresenta também um relativo grau de humidade.

Em relação a variações de temperaturas, este tipo de clima apresenta variações de temperatura anuais bem vincadas, pelo que as 4 estações do ano se encontram presentes e bem definidas, podendo por exemplo no Verão atingir-se nestas zonas temperaturas máximas na ordem dos 35 °C, e no Inverno uma máxima que não ultrapassa os 15 °C. As temperaturas mínimas, no Verão "rondam" os 18-20 °C, baixando claramente no Inverno para valores não superiores a 10 °C.

A precipitação ocorre sobretudo durante 2 a 4 meses, na estação do Outono - Inverno, sendo rara no resto do ano.

Flora

A vegetação típica destas áreas é composta por vegetação predominante de folha persistente, de folhas espessas e pequenas, o que ajuda a reduzir as perdas de água por evapotranspiração.

Algumas plantas podem também ter espinhos, o que as protege dos animais, pois evita que sejam comidas.

As árvores são, normalmente, de pequeno porte. Possuem cascas grossas e duras e grandes ramificações.

Predominam os carvalhos: carvalho português, carvalho negral, sobreiros, carrasco e azinheiras. Outra árvore muito comum na área mediterrânica é a oliveira. Em algumas regiões existem ainda pinheiros (como o pinheiro manso) e o zimbro.



Fig.2- O Carvalho



Fig.3- A Oliveira

Fauna

A fauna é muito variada e também se encontra adaptada às condições ambientais. Por exemplo, os animais são normalmente pequenos, e necessitam de pouca água e possuem também muitas das vezes hábitos nocturnos.

São vulgares animais como coelhos, lebres, javalis, ratos, veados, texugos, diversos tipos de répteis, e uma grande variedade de aves, sobretudo migratórias



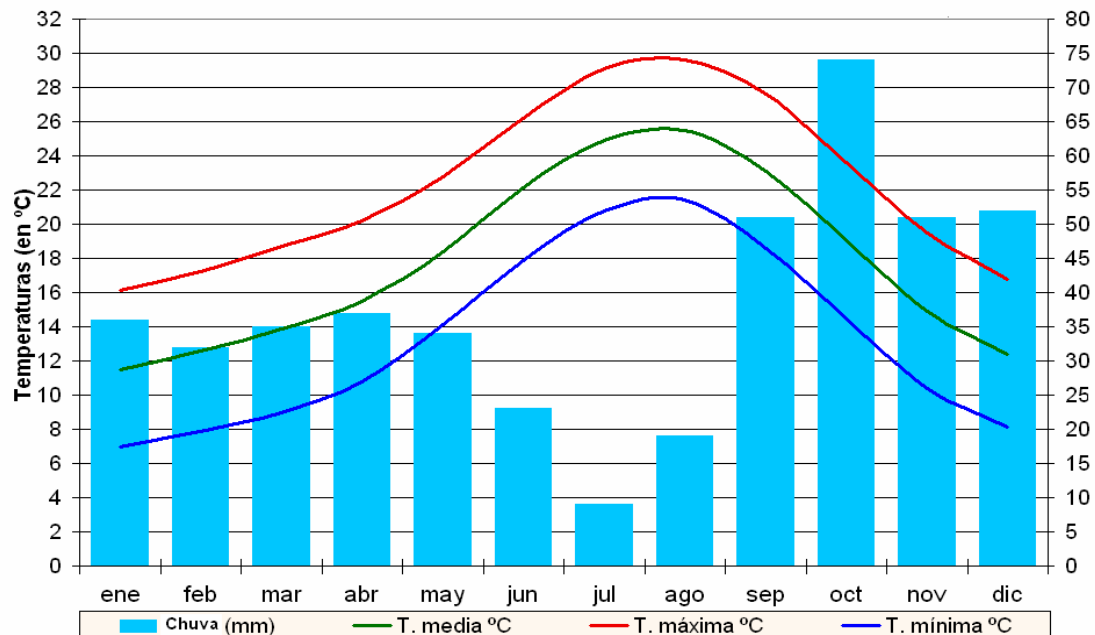
Fig.4- O Coelho



Fig.5- O Texugo

Responde às seguintes questões:

- 1- Como se caracteriza o clima de uma região tipicamente mediterrânica?
- 2- Para além das zonas junto ao ‘mar mediterrâneo’, em que outras zonas do globo ou continentes, podemos encontrar este tipo de clima?
- 3- O gráfico abaixo, poderá ser representativo de uma região de clima tipo mediterrânico? Porquê? Refere-te a níveis de precipitação, e variações de temperatura, quer sazonais (estações), quer de máximas e mínimas.



- 4- Refere-te sumariamente ao tipo de fauna e flora, que podemos encontrar em regiões de clima tipo mediterrânico. Dá exemplos.

EXPERIÊNCIA nº 4- Vórtice: Água em rotação gera um tornado

Numa garrafa de 2 litros a verter água, forma-se um vórtice em espiral com a forma de um funil. Uma simples ligação permite que a água seja escoada para uma segunda garrafa. Invertendo as garrafas o processo volta-se a repetir.

Materiais

- Duas garrafas de 2 litros de refrigerante.
- Vedante.
- Fita adesiva.
- Corante (opcional).

Montagem

Encher cerca de dois terços de uma das garrafas com água. Para conseguir melhor efeito juntar corante à água. Ligar as garrafas com o vedante e fita adesiva.

Procedimento

Colocar as garrafas numa mesa com a garrafa cheia por cima. Observar pingos de água a cair na garrafa vazia ao mesmo tempo que pequenas bolhas de ar entram na garrafa de cima. O fluxo de água poderá mesmo parar. Rodar rapidamente as garrafas em círculos várias vezes. Colocar as garrafas em cima da mesa. Observar a formação de um vórtice em funil à medida que a garrafa esvazia.



O que se passa?

Quando a água não está a rodar, a tensão superficial cria uma pele (ver a Pele da água) situada na secção do pequeno orifício onde as garrafas se juntam. Se a garrafa de cima está cheia, a água pode formar uma barriga na sua superfície para formar uma gota, que depois cairá para a garrafa em baixo. A pressão da garrafa de baixo aumenta até que o ar é forçado a entrar na garrafa de cima sob a forma de bolhas. À medida que a altura de água na garrafa de cima desce, a pressão sobre a superfície na junção diminui. Quando o nível de água e pressão descem o suficiente, a tensão superficial contem a água e pára o escoamento. Ao rodar algumas vezes a garrafa em movimentos circulares, a água na garrafa de cima começa a rodar. Forma-se um vórtice enquanto a água passa para a garrafa de baixo. A água é puxada para baixo e forçada a passar no orifício entre as duas garrafas pela força da gravidade. Devido ao gradiente de pressões, da água e do ar, e da gravidade o movimento de rotação é perpetuado. Cria-se uma força centrípeta que empurra a água do centro para o exterior da garrafa. Forma-se um buraco no vórtice, por onde passa o ar da garrafa inferior para a superior. Ao mesmo tempo a água escoar suavemente, esvaziando-se completamente a garrafa de cima.

Curiosidades

Vórtices ocorrem na natureza em variadas formas: Tornados, Furacões, mecanismos do clima, galáxias, etc. Podem-se observar ondas em espiral que se formam na superfície do vórtice. Estas ondas parecem mover-se devagar no sentido contrário ao da água, ou seja, parecem subir.

Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: O que provoca tais alterações?


Objectivos:

- **Compreensão das causas das alterações climáticas, de origem antropogénica e/ou natural.**

Aula nº: T5

Duração: 90 minutos

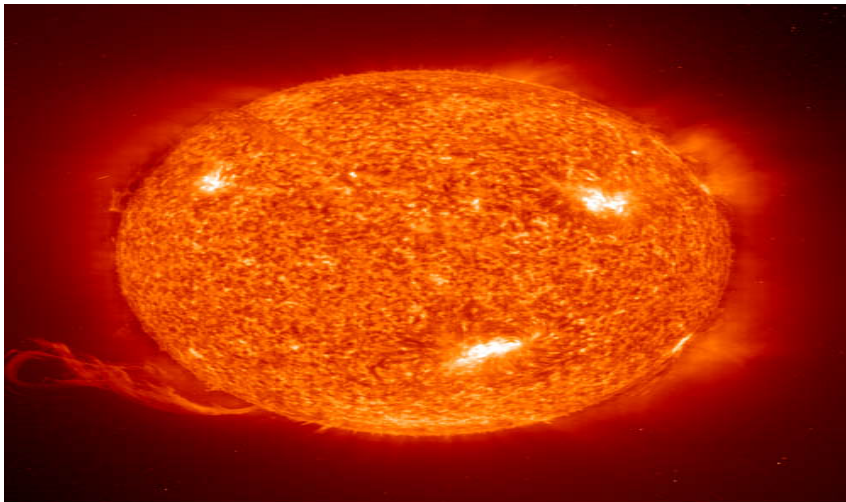
Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “O que provoca tais alterações”.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Causas <u>naturais</u> versus causas <u>antropogénicas</u>	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção das causas naturais e antropogénicas, e sua importância para as alterações climáticas. ••• Consciencialização dos alunos, sobre a problemática em questão.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário
40 min	<ul style="list-style-type: none">• exemplos reais de alterações de origem antropogénica e a natural	<ul style="list-style-type: none">• Compreender as causas das alterações climáticas, bem como da sua relação estreita com a actividade sobretudo Humana.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica.
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Conclusões sobre o tema;• Debate alargado à turma sobre a temática em questão.	<ul style="list-style-type: none">• Percepção do quanto importante é o factor Humano nas alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário



“Pela primeira vez na história da humanidade estamos a alterar o clima terrestre através da emissão dos chamados gases de efeito de estufa. A principal causa destas emissões prende-se com a rápida intensificação da utilização dos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e seus derivados, gás natural) desde o início da Revolução Industrial.”

Camilla Schreiner (CICERO)

O que provoca tais alterações?



O que provoca tais alterações?

Causas naturais versus causas antropogénicas

- Alterações naturais são sobretudo as alterações que provocam o desequilíbrio energético da atmosfera (variação da luminosidade do sol, e dos parâmetros que definem a órbita da Terra).
- Alterações antropogénicas, resultam principalmente de alterações na composição da atmosfera, especialmente no que diz respeito aos gases de efeito de estufa (GEE), casos do vapor de água (H₂O), do dióxido de carbono (CO₂), do metano (CH₄), do óxido nitroso (N₂O), e dos clorofluorcarbonetos (CFC's).

O que provoca tais alterações?

Alterações naturais:

- Aumento de actividade solar durante o último século, e variação da luminosidade do sol, e dos parâmetros que definem a órbita da Terra .

O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas

- O aumento nas emissões de gases do efeito estufa, como o CO₂ (ex: gases emitidos pelas fábricas e pelos carros).



O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas

- O vapor de água é estimulado pelo calor e aumenta ainda mais o mesmo, contribui com o efeito estufa.

O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas

- Grande parte do calor reflectido pelos calotes glaciares (reflexo no gelo) pode acabar, pois com o calor, e a sua conseqüente evaporação, o espaço por ele ocupado deixaria de refletir 80% do calor e apenas 10%, o mesmo do que a água reflete.

O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas

-A absorção de dióxido de carbono diminuiu nos últimos séculos, já que os principais responsáveis pelo processo, os oceanos, não atingem o seu limite de absorção tão facilmente, quando o calor é maior.

O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas/Naturais

- Os incêndios florestais, que para além de destruírem grandes zonas verdes (diminuição das emissões de O₂), emitem enormes quantidades de CO₂ para a atmosfera, e diminuem também a disponibilidade para a absorção de dióxido de carbono, como já deves saber.

O que provoca tais alterações?

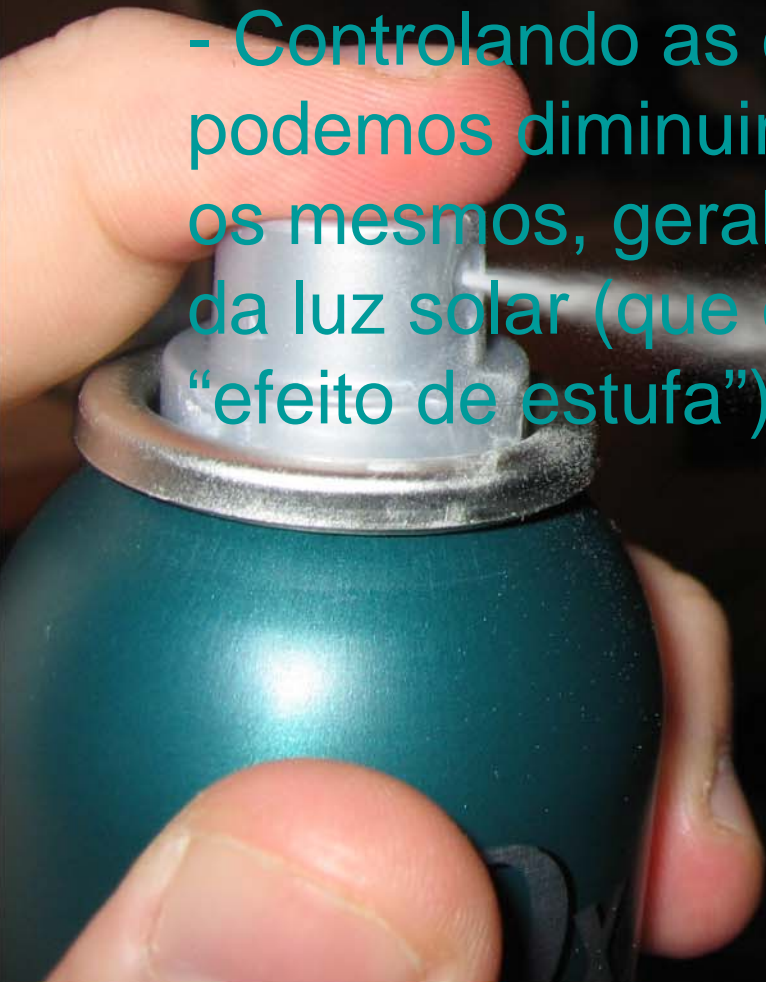
Alterações antropogénicas

- Existem muitos gases contidos em glaciares, que ao derreterem, ficam sujeitos a bactérias e acabam por transformar-se em gás metano, um forte contribuinte para o efeito de estufa.
- Além disso, o calor estimula a emissão de dióxido de carbono para a atmosfera.

O que provoca tais alterações?

Alterações antropogénicas

- Controlando as emissões de aerossóis podemos diminuir o aquecimento global, já que os mesmos, geralmente, criam nuvens refletoras da luz solar (que contribuem para o aumento do “efeito de estufa”).



O que provoca tais alterações?

Conclusões:

Como se pode verificar, a maior parte das alterações têm a intervenção directa ou indirecta da actividade Humana (antropogénicas), que têm contribuído para o desequilíbrio dos constituintes da atmosfera, com consequências muito mais devastadoras do que as naturais, que sempre existiram, e que possibilitaram, o desenvolvimento das condições ideais, para a formação de vida no nosso planeta.

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº5

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P5

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº5	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho: Massas de ar

O que são?

Massas de ar são uma parte extensa e espessa da atmosfera, com milhares de quilómetros quadrados de extensão, que apresentam características próprias de pressão, temperatura e humidade, determinadas pela região na qual se originam.

Existe a ideia de que os ventos de norte (isto é ventos vindos do pólo norte) são frios, e os ventos do vento vindos do sul (vindos de África por exemplo) são mornos ou mesmo quentes, pelo menos em relação aos vindos do hemisfério do norte, ideia essa que é correcta.

As massas de ar deslocam-se devido às diferenças de pressão, e sempre de uma área de alta pressão (baixa temperatura e alta densidade) para uma área de baixa pressão (temperatura alta e densidade baixa), pelo que as massas de ar que compõem a atmosfera, estão em constante movimento.

As massas de ar são assim, o veículo da transferência de calor na atmosfera através do globo. Quando uma massa de ar se desloca, a sua parte dianteira passa a ser conhecida por “frente”.

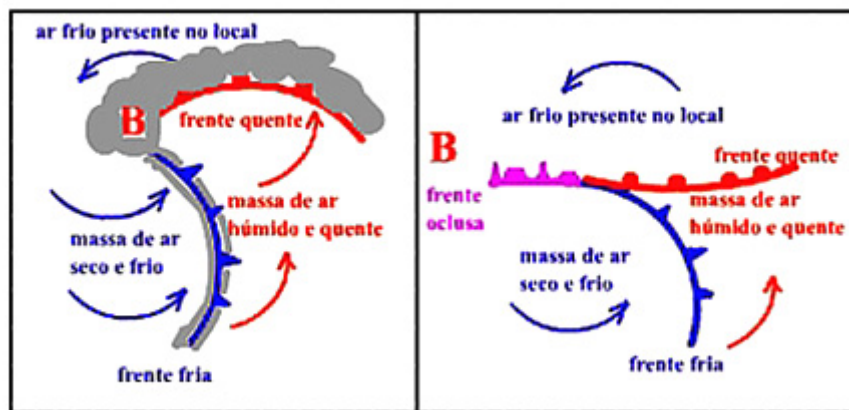


Fig.1: Formas de deslocação das massas de ar

No seu movimento, as massas de ar de diferentes características de temperatura, pressão e humidade, encontram-se, dando origem ao chamado sistema frontal, que é composto, de um modo geral, por uma frente fria, o motor do sistema, e uma frente quente que a antecede. As frentes oclusas surgem quando a frente fria, movendo-se mais depressa, ultrapassa a frente quente e ambas se encontram à superfície, na fase final do sistema.

Que tipos de massas de ar (“frentes”) existem?

1. Frente fria

Uma frente fria é uma zona de transição onde uma massa de ar frio (polar, movendo-se para o equador), está a “substituir” uma massa de ar mais quente e húmido (tropical, movendo-se para o pólo).

O ar frio, relativamente denso, introduz-se sob o ar mais quente e menos denso, provocando um rápida descida de temperatura junto ao solo, seguindo-se geralmente tempestades e também trovoadas.

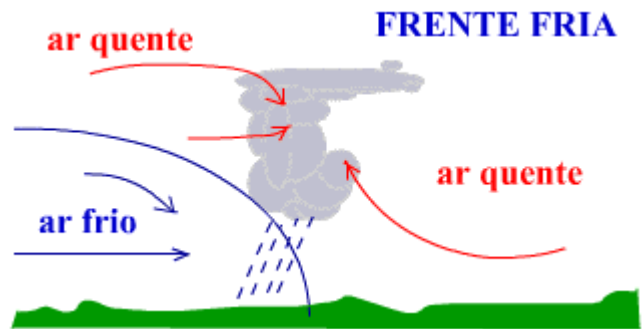


Fig.2: Frente fria

2. Frente quente

Uma frente quente é uma zona de transição onde uma massa de ar quente e húmido está a substituir uma massa de ar fria. As frentes quentes deslocam-se do equador para os pólos. Como o ar quente é menos denso que o ar frio, a massa de ar quente sobe por cima da massa de ar mais frio e geralmente ocorre precipitação.

A temperatura eleva-se já ligeiramente antes da chegada da frente quente, porque as nuvens aumentam localmente o "efeito de estufa" na atmosfera, absorvendo radiação da superfície terrestre e emitindo radiação de volta à superfície.

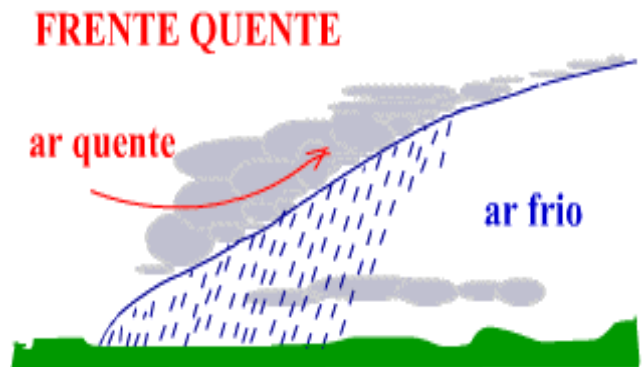


Fig.3: Frente quente

3. Frente oclusa

Uma frente oclusa (também chamada de oclusão), é uma zona de transição onde uma frente fria, movendo-se mais depressa, ultrapassa e obstrui uma frente quente, fazendo que todo o ar quente se dissipe.

A chuva contínua, é uma característica deste tipo de frente (provocada pela frente quente), e é seguida imediatamente pelos aguaceiros (associados às frentes frias).

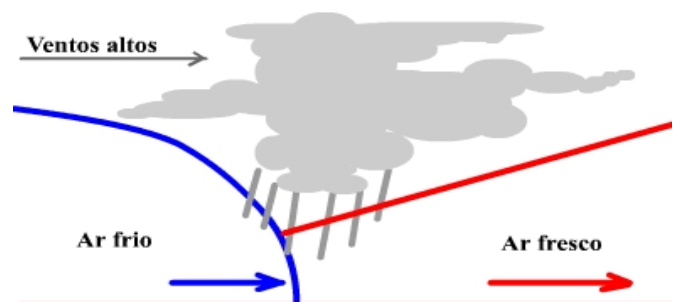
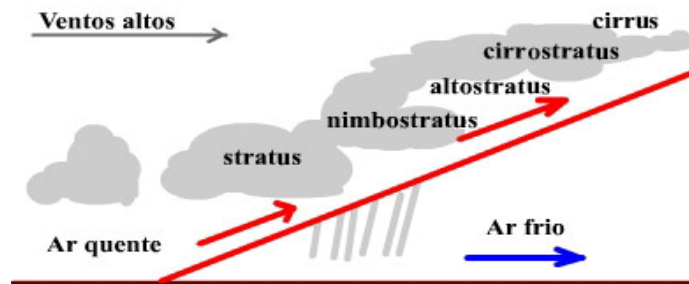


Fig. 4: Frente Oclusa

Responde às seguintes questões:

- 1- Relacionando com a sua origem, de que forma as massas de ar afectam o clima?
- 2- Explica o mecanismo de movimentação das massas de ar.
- 3- Define o termo 'frente'.
- 4- A imagem em baixo, é um exemplo típico de um tipo de frente que já estudaste. Refere-a, sem não deixar de te referires a algumas características desta.



- 5- De que forma ou formas pensas que as alterações globais que temos vindo a estudar irão afectar a “normal” circulação das massas de ar, e das frentes frias e quentes?

Experiência nº 5- O fenómeno da convecção

Material

- Goblé.
- Lamparina de álcool.
- Tripé e grelha.
- Espátula ou colher.

Compostos

- Água destilada.
- Permanganato de potássio.

Procedimento

- 1. Deita água destilada no goblé, enchendo 3/4 do seu volume total.**
- 2. Com a ajuda de uma espátula, deita algumas pedras de permanganato de maneira a não obter a colorização total da água. O permanganato deve ficar depositado no fundo.** (o permanganato não deve ser tocado ou digerido porque trata-se de um composto nocivo. É de salientar, que se trata também de um composto comburente)
- 3. Coloca o copo sobre o tripé e aquecer. O que observas?** (enquanto o aquecimento vai prosseguindo vai-se começando a notar uma migração da água da parte mais quente, que é a base, para o topo. A esse fenómeno chama-se convecção)

O porquê?

Uma das formas de transferência de calor é a convecção. A transferência de calor estudada nesta experiência é a de convecção forçada, que se dá por diferença de densidade. Devido a uma diferença de densidade entre vários conjuntos de partículas, vai existir uma certa trajectória bem definida de deslocação de moléculas.

A água do goblé vai ser aquecida na base deste, estando a chama mais forte, no centro da base. Isso implica que as moléculas, mais próximas do centro da base, estão a uma temperatura maior do que as moléculas que estão situadas logo acima destas. Isto é, no eixo vertical do goblé existe um gradiente de temperaturas, diminuindo a temperatura à medida que se chega à superfície. É de salientar que, esse gradiente não é linear porque junto às paredes do goblé temos a água a menor temperatura do que no centro. Se medir a temperatura da superfície no centro e a temperatura desta junto às paredes do goblé vai reparar que a temperatura do centro é maior do que a outra. Aí está a chave para o fenómeno de convecção.

Podemos seguir a trajectória de uma molécula situada no centro da base, no instante inicial. Ao aquecer a molécula de água, a sua densidade vai-se tornar menor, implicando que ela se vá deslocar para o topo. Ao deslocar-se para o topo a sua temperatura vai diminuindo. A molécula desloca-se, de seguida, para o ponto de temperatura mínima. O ponto de temperatura mínima é no topo junto às paredes. É claro que a molécula não vai ao limite da superfície, porque antes de chegar a esse ponto a sua temperatura irá baixar o suficiente de maneira a que esta se torne mais densa, e se desloque imediatamente para baixo.

No deslocamento para a base, a molécula vai preferir a zona junto às paredes porque esta lhe oferece uma gama de temperaturas mais favorável. Uma outra razão, para a existência de uma trajectória, é a de existir uma zona central onde a maior parte das moléculas estão a deslocar-se para cima, oferecendo isso uma resistência extra à molécula que se está a deslocar para baixo.

Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: Consequências para o planeta

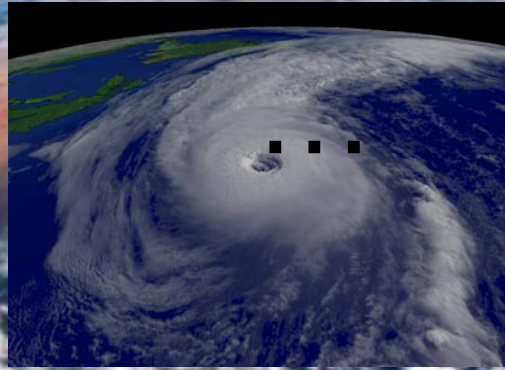
Objectivos:

- Percepção das consequências e efeitos para o nosso planeta , provocados pelas alterações climáticas.**

Aula nº: T6

Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “Consequências para o planeta”.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
45 min	<ul style="list-style-type: none">• Efeitos negativos para o planeta, provocados pelas alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção das consequências para a Humanidade e Natureza, que advêm das alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário
10 min	<ul style="list-style-type: none">• Efeitos positivos para o planeta, provocados pelas alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Transmitir uma diferente perspectiva das alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário.
20 min	<ul style="list-style-type: none">• O nosso caso (Portugal).	<ul style="list-style-type: none">• Percepção das alterações climáticas que poderão afectar o nosso país.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário



Consequências para o Planeta

“E para o cidadão comum alterações climáticas também já deixou de ser expressão abstracta. As 37 mil vítimas mortais da onda de calor de Julho de 2003, na Europa, ou a sucessão de superfuracões que nos últimos três anos fustigaram as Caraíbas, Florida e golfo do México despertaram consciências. Mas será que o problema se arrisca a ser uma moda, para depois voltar tudo à mesma? “

in DN Online 2005

Consequências para o Planeta

- Devido aos efeitos potenciais sobre a saúde humana, economia e meio ambiente o aquecimento global tem sido fonte de grande preocupação.
 - Como já deves saber, a diminuição da cobertura de gelo, o aumento do nível do mar e as mudanças dos padrões climáticos são exemplos das consequências do aquecimento global que podem influenciar não somente as actividades humanas mas também os ecossistemas.

Consequências para o Planeta

- **Aumento da temperatura global permite que um ecossistema mude; algumas espécies podem ser forçadas a sair dos seus habitats (possibilidade de extinção) devido a mudanças nas condições enquanto outras podem espalhar-se, invadindo outros ecossistemas.**

Consequências para o Planeta

- **Aumento do nível do mar:**
 - está a aumentar entre 0.01 a 0.025 metros por década e em alguns países insulares do Oceano Pacífico são expressivamente preocupantes, porque rapidamente poderão estar debaixo de água.



expansão térmica da água

Consequências para o Planeta

- Aumento do nível do mar:

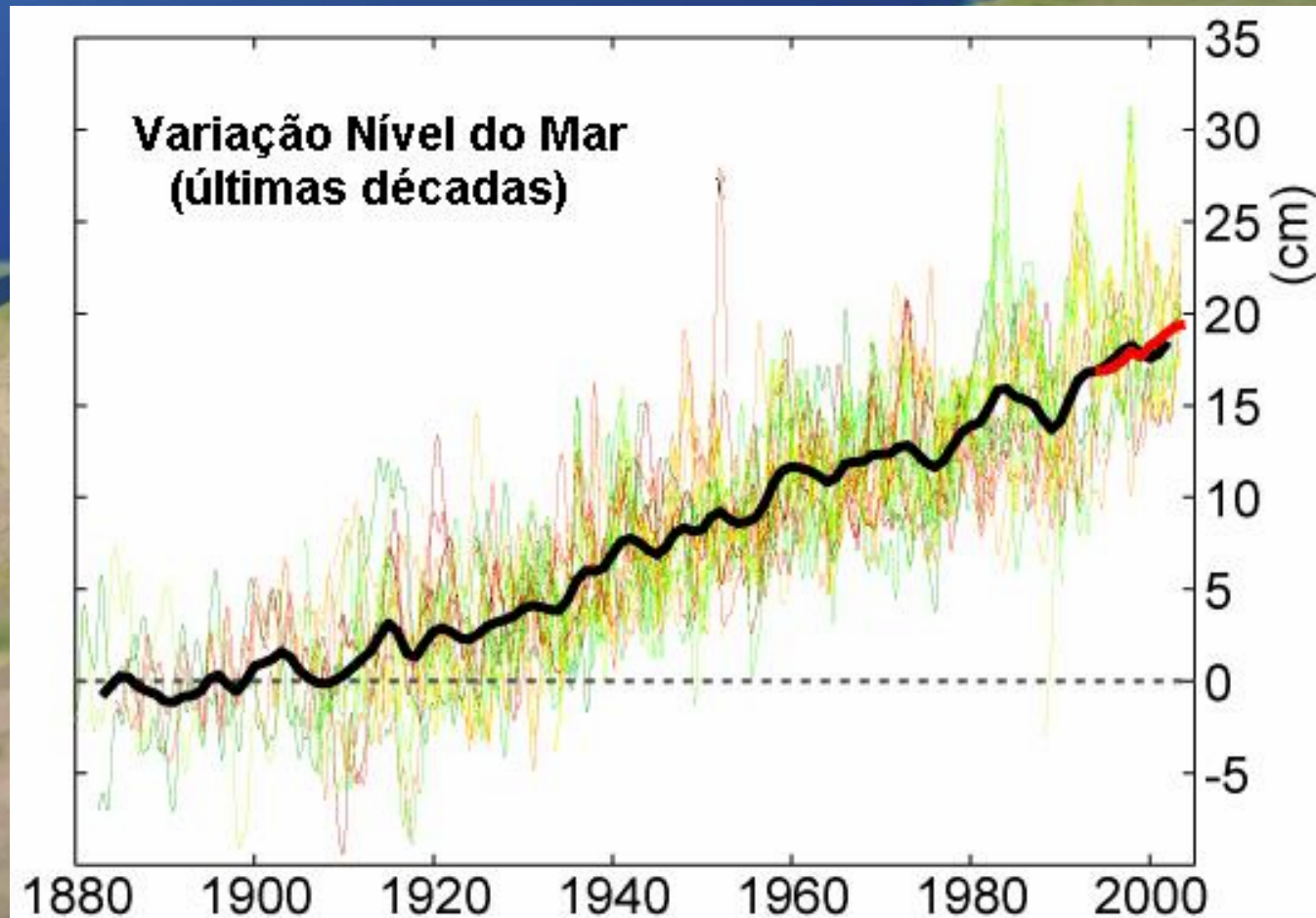
Alguns cientistas estão preocupados que no futuro, a camada de gelo polar e os glaciares derretam significativamente. Se isso acontecesse, poderia haver um aumento do nível das águas, em muitos metros. No entanto, os cientistas não esperam um maior derretimento nos próximos 100 anos e prevê-se um aumento do nível das águas entre 14 e 43 cm até o fim deste século.

(Fonte: IPCC)



Degelo polar e dos glaciares

Consequências para o Planeta



Consequências para o Planeta

- Aumento da evaporação:
 - O aquecimento da superfície favorece um aumento da evaporação nos oceanos, o que fará com que haja na atmosfera mais vapor de água (o gás de efeito de estufa mais importante, sobretudo porque existe em grande quantidade na nossa atmosfera).
 - Poderá significar um “reforço” do aquecimento da superfície e nesse caso poderemos esperar, um aquecimento médio de 4 a 6°C na superfície

Consequências para o Planeta

- Aumento da evaporação:
 - Poderá provocar pesados *aguaceiros* e mais erosão.



Progressivo Aquecimento Global

Consequências para o Planeta

- **Nuvens**

- Controlam a energia que entra e que sai do sistema (planeta).
- Podem arrefecer a Terra, ao reflectirem a luz solar para o espaço, e podem aquecê-la por absorção da radiação infravermelha radiada pela superfície, de um modo análogo ao dos gases associados ao «efeito de estufa».
- O efeito dominante depende de muitos factores, nomeadamente da altitude e do tamanho das nuvens e das suas gotículas.



Equilíbrio Energético

Consequências para o Planeta

- O aquecimento global também pode apresentar efeitos menos óbvios:
 - A Corrente do Atlântico Norte, por exemplo, é provocada por diferenças de temperatura entre os mares. E aparentemente ela está a diminuir à medida que a temperatura média global aumenta.
 - Áreas como a Escandinávia e a Inglaterra que são aquecidas pela corrente poderão apresentar climas mais frios devido ao aumento do aquecimento global.

Consequências para o Planeta



- **Efeitos Positivos**

- Os aumentos de temperatura e de concentrações de CO₂ podem aumentar a produtividade do ecossistema.
- Observações de satélites mostram que a produtividade do hemisfério Norte aumentou desde 1982.
- No entanto, o total da quantidade de biomassa produzida não é necessariamente muito boa, uma vez que a biodiversidade pode diminuir, o que poderá provocar a extinção de algumas espécies.

Consequências para o Planeta

- Portugal

- Até ao final do século, o nosso país vai debater-se com fenómenos extremos como chuvas intensas e períodos de seca. O risco de cheias irá agravar-se em todo o litoral.

- A subida do nível do mar trará efeitos no litoral, no que respeita ao *«agravamento da erosão, aumento das áreas inundadas e modificação do regime das marés»*.

- Em termos anuais, deverá ocorrer uma diminuição da precipitação até ao fim do século, *«podendo ser superior a 30 por cento no Sul do país»* . Neste cenário, o Algarve poderá perder *«mais de 40 por cento de chuva, variando entre 10 e 30 por cento no Norte e Centro do país»*

Consequências para o Planeta

- Portugal

- Quanto à temperatura, irá verificar-se um aumento substancial da frequências de «*dias muito quentes*» e noites tropicais cada vez mais frequentes até ao fim do século XXI.

- O Sul do país será o mais afectado sendo provável que venha a registar «*mais de 100 dias por ano com temperaturas acima dos 35 graus, sobretudo no interior*»

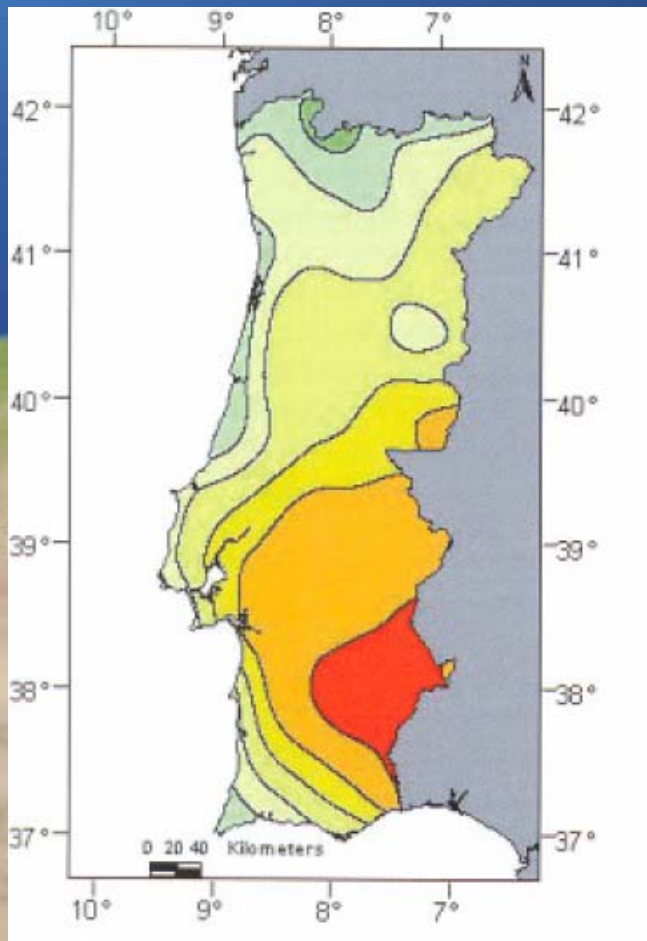
- Entre 1931 e 2000, verificou-se que os seis anos mais quentes aconteceram nos últimos 12 anos do século XX (1997 bateu todos os recordes).

Mais recentemente, o ano 2001 teve um Inverno muito seco, apesar de, no ano anterior, a mesma estação ter sido das mais chuvosas dos últimos 30 anos (imprevisibilidade climática).

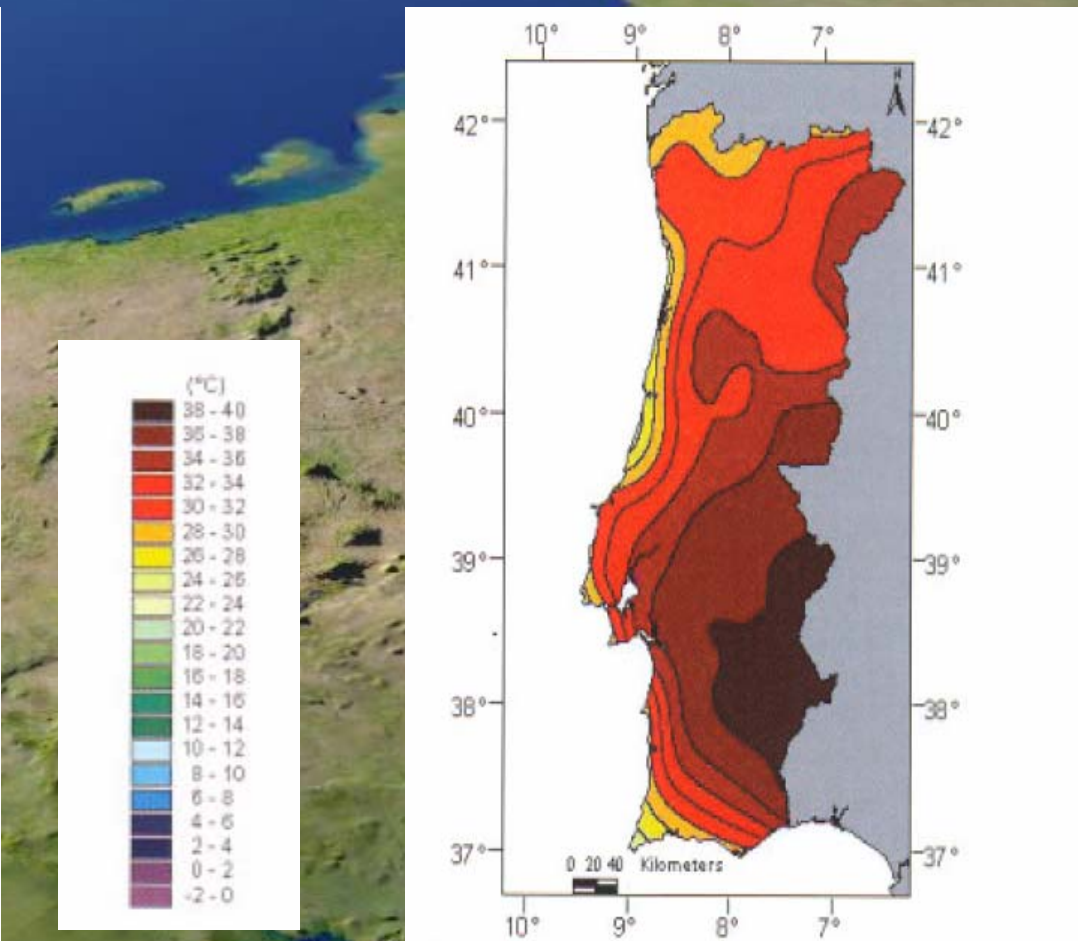
Fonte: SIAM

Consequências para o Planeta

- Portugal (período de Verão)



a) Situação actual



b) Previsão 2080-2100

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº6

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P6

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº6	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho: Ciclones

O que são?

Um ciclone (ou depressão ou centro de baixas pressões) é uma região em que o ar relativamente quente se eleva e favorece a formação de nuvens e precipitação. É devido a esse facto que, tempo nublado, chuva e vento forte, provocados pela instabilidade do ar e por um grande desenvolvimento vertical de nuvens, estão geralmente associados a grandes “cargas de água”.

Formam-se também, quando pela acção do diferencial de pressões, o ar flui dos centros de altas pressões para um centro de baixas pressões, onde é deflectido pela força de Coriolis, de tal modo que os ventos circulam em espiral ao longo das isóbaras (locais com igual pressão atmosférica), com um desvio no sentido da depressão, e na direcção ciclónica, isto é, no sentido horário (direcção dos ponteiros de um relógio) no Hemisfério Sul, e no sentido anti-horário (direcção oposta ao dos ponteiros de um relógio) no Hemisfério Norte.

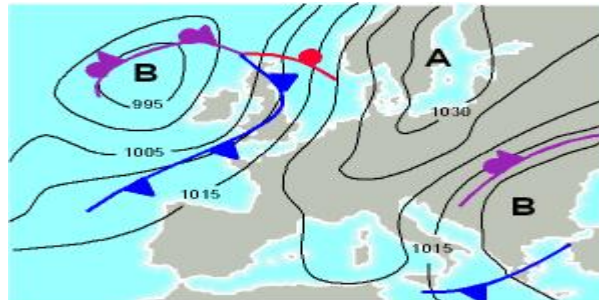


Fig:1 Linhas de isobáras (locais com idêntica pressão atmosférica).

Na meteorologia os movimentos de ar em sentidos inversos são denominados anti-ciclones.

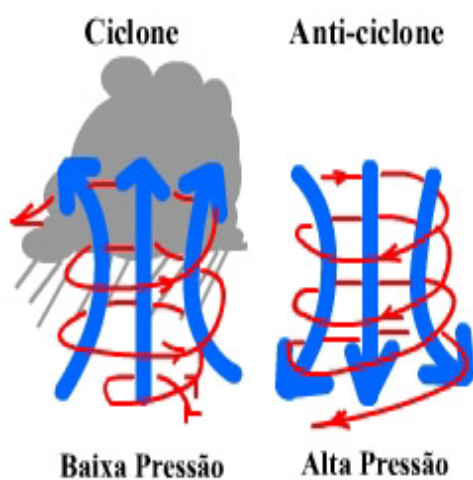


Fig.2:Ciclones e anti- ciclones

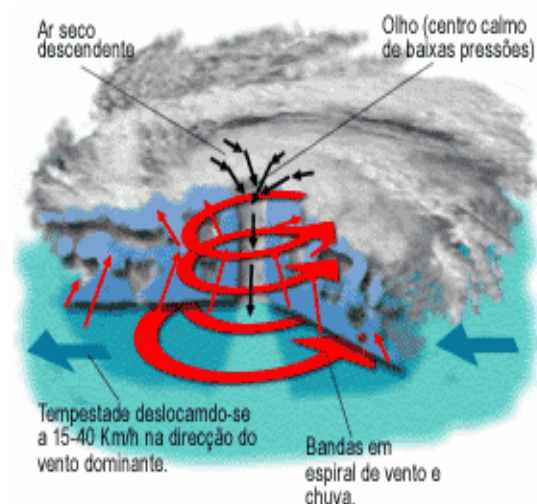


Fig. 3: Estrutura “típica” de um ciclone

Como exemplo de ciclones podemos citar sistemas frontais, como os tornados e os furacões. Na Índia e na Austrália, os furacões são chamados de ciclones (e, na Ásia, de tufões), pelo que os media confundem constantemente o termo ciclone com o de furacão.

A meteorologia diferencia o ciclone extra tropical de furacão, já que um furacão tem núcleo quente e forma-se sobre águas quentes, em geral acima de 26 graus celsius. Um ciclone extra tropical em geral é um fenómeno de latitudes médias e altas que se propaga até latitudes tropicais, associado normalmente a frentes frias.

Os ciclones são fáceis de reconhecer observando à superfície pelos ventos que tendem a fluir para ele com uma rotação «em espiral», e nas imagens de satélite pela configuração em forma de vírgula de bandas de nuvens.

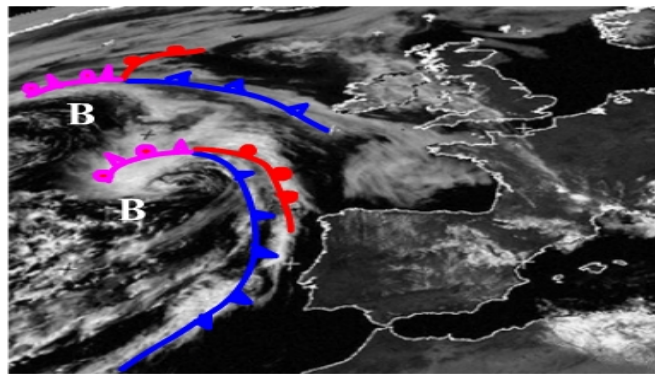


Fig. 4: Imagens de satélites de ciclones (assinalados na figura com a letra B).

No Hemisfério norte, um ciclone em desenvolvimento é tipicamente acompanhado (a este do centro de baixas pressões) por uma frente quente atrás da qual ventos de sul transportam para norte o ar quente e húmido de uma massa de ar quente, contribuindo para a desenvolvimento de precipitação. Atrás do centro de baixas pressões (a Oeste dele), ventos de norte transportam ar mais frio e seco para o sul, com uma frente fria marcando o bordo da frente dessa massa de ar mais fria e seca.

No Hemisfério sul, como o sentido ciclónico se inverte, observa-se tipicamente a situação contrária desta.

Responde às seguintes questões:

- 1- O que entendes pelo termo 'ciclone'?
- 2- Que tipo de condições meteorológicas estão geralmente associadas aos ciclones?
O que são isóbaras?
- 3- Distingue ciclone extra tropical de furacão?
- 4- A figura abaixo, representa os danos causados pela passagem de um ciclone numa determinada região.
De que forma, pensas que as alterações climáticas globais, irão tornar estes fenómenos cada vez mais frequentes?



- 5- Como se forma tipicamente um ciclone no hemisfério norte?

Experiência nº 6- Meteorologia

Materiais: duas garrafas grandes de água, umas gotas de tinta ou anilina, cola e uma fita cola forte

1. Enche uma das garrafas com água misturada com umas gotas de tinta de tinta.
2. Coloca a outra garrafa vazia invertida sobre ela.
3. Junta os dois gargalos com a cola e com a fita cola, por forma a que fiquem bem unidos e vedados. Deixa secar muito bem.
4. Agarra as garrafas pelos gargalos unidos.
5. Roda-as em circulo, inverte-as e deixa cair a água de uma para outra.

O que observaste? Por que terá acontecido assim?



Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: ” Impactes para a humanidade” e ” o que podemos fazer?”.

Objectivos:


- Percepção das consequências que as alterações climáticas terão para a humanidade. Referência ainda para medidas de prevenção e remediação, que estão ou irão ser tomadas, na tentativa de diminuir os impactes das “alterações climáticas”.

Aula nº: T7

Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “Consequências para a humanidade”.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
35 min	<ul style="list-style-type: none">• Consequências para a humanidade (saúde, natureza, social, económico,etc).	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção das consequências para a Humanidade, que advêm das alterações climáticas.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “O que podemos fazer?”	<ul style="list-style-type: none">• Transmitir a ideia de que ainda podemos fazer algo que atenua as consequências.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário.
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo de kyoto (o que é, países signatários, medidas a pôr em prática).	<ul style="list-style-type: none">• Compreensão do que envolve o protocolo, e dos seus aspectos positivos.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário

20 min	<ul style="list-style-type: none">• Medidas gerais que visam a diminuição da emissão de gases de efeito de estufa.	<ul style="list-style-type: none">• Percepção de medidas a tomar, com vista a diminuir os níveis de gases de efeito de estufa na atmosfera	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário
--------	--	--	--



“A maior parte das pessoas instruídas aceita o aquecimento global como real e perigoso. Realmente, a propaganda em torno do aquecimento global leva muita gente a acreditar que se trata da principal ameaça que se apresenta à humanidade.”

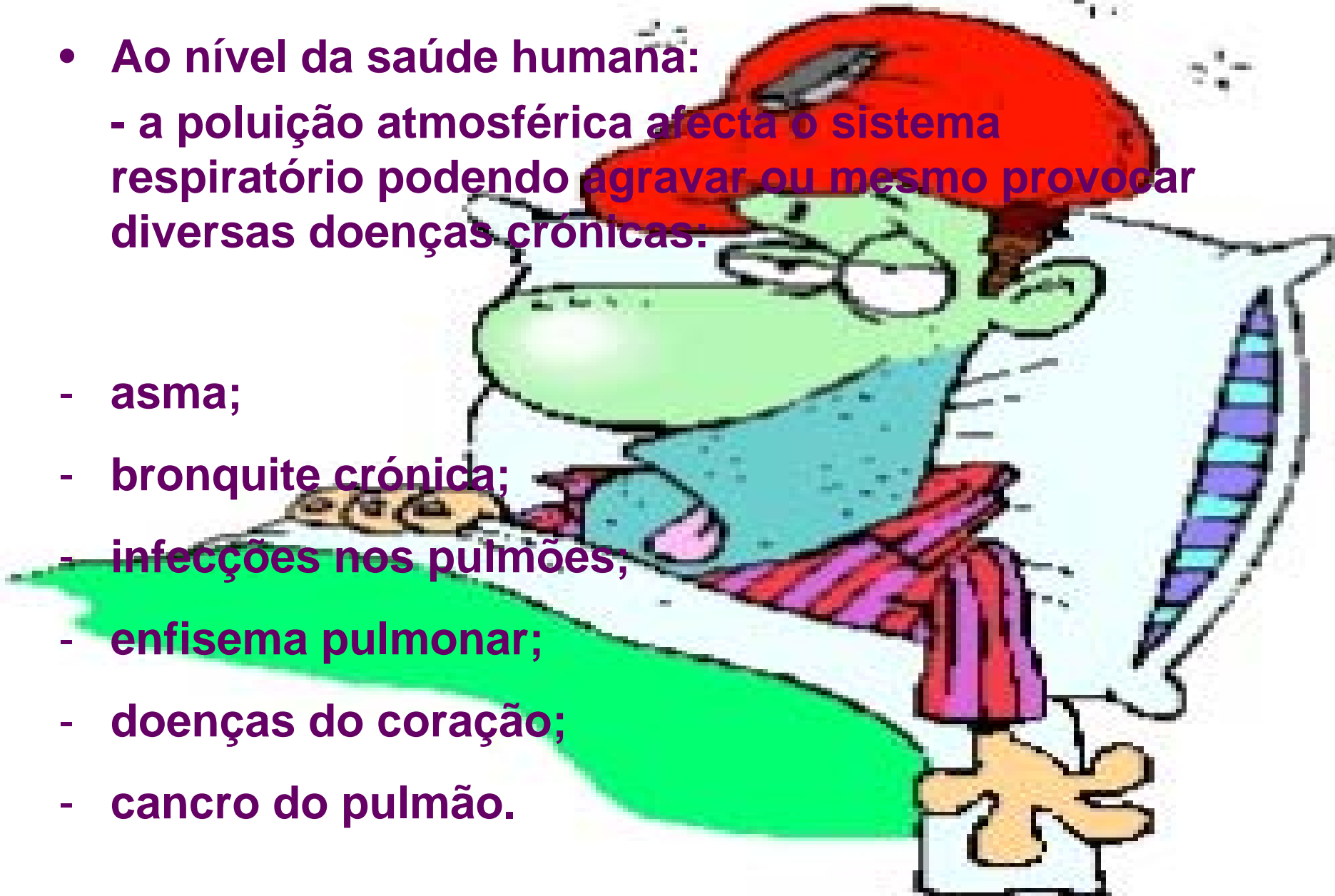
Richard S. Lindzen

Impactes na Humanidade

- **As alterações climáticas decorrentes do superaquecimento têm efeito directo na sobrevivência da espécie humana, não somente pela destruição que enchentes, secas e furacões podem causar, mas também por estarem implicadas na diminuição do potencial da agricultura e da pesca, assim como pelos seus potenciais efeitos sobre a saúde do homem.**

Impactes na Humanidade

- Ao nível da saúde humana:
 - a poluição atmosférica afecta o sistema respiratório podendo agravar ou mesmo provocar diversas doenças crónicas:
 - asma;
 - bronquite crónica;
 - infecções nos pulmões;
 - enfisema pulmonar;
 - doenças do coração;
 - cancro do pulmão.



Impactes na Humanidade



- Ao nível da saúde humana:
 - Aumento do número de casos de cancro da pele;
 - Aumento da transmissão de doenças infecciosas;
 - Reprodução mais rápida dos microorganismos;
 - Possibilidade de reaparecimento na Europa de doenças tropicais, como a malária, a febre amarela e a cólera;
 - Aumento da incidência de diarreias e vômitos em consequência da menor disponibilidade de água potável;
 - Aumento da ingestão de água imprópria ao consumo humano;
 - Aumento do risco de desidratação, sobretudo em crianças e idosos em consequência do aumento da temperatura ambiente.

Impactes na Humanidade



- Ainda relacionados com problemas de saúde, mas não causados directamente pelo aquecimento global, temos que odores resultantes de poluentes atmosféricos, são responsáveis por efeitos psicológicos importantes estando associados, sobretudo, aos locais de deposição e tratamento de resíduos sólidos e a algumas indústrias de que são exemplo as fábricas de pasta de papel.

Impactes na Humanidade

- **Ao nível da vegetação (por duas vias):**
 - Os efeitos directos resultam da destruição de tecidos das folhas das plantas provocados pela deposição seca de SO₂, pelas chuvas ácidas ou pelo ozono, reflectindo-se na redução da área fotossintética.
 - Os efeitos indirectos são provocados pela acidificação dos solos com a consequente redução de nutrientes e libertação de substâncias prejudiciais às plantas, resultando numa menor produtividade e numa maior susceptibilidade a pragas e doenças.

Impactes na Humanidade

- Impactes no quotidiano:
 - As estações do ano parecem estar em risco de desaparecer, tal como as conhecemos. Estávamos habituados a temperaturas perfeitamente definidas e estáveis. Agora o frio já se espalha por todas as estações, tal como o calor;
 - Alterações de hábitos diários causados pelas ondas de calor ou de frio cuja frequência tem vindo a aumentar;
 - Surgimento de refugiados meteorológicos (devido ao excesso de calor que se poderá verificar em certas regiões do globo).

O que podemos fazer ?

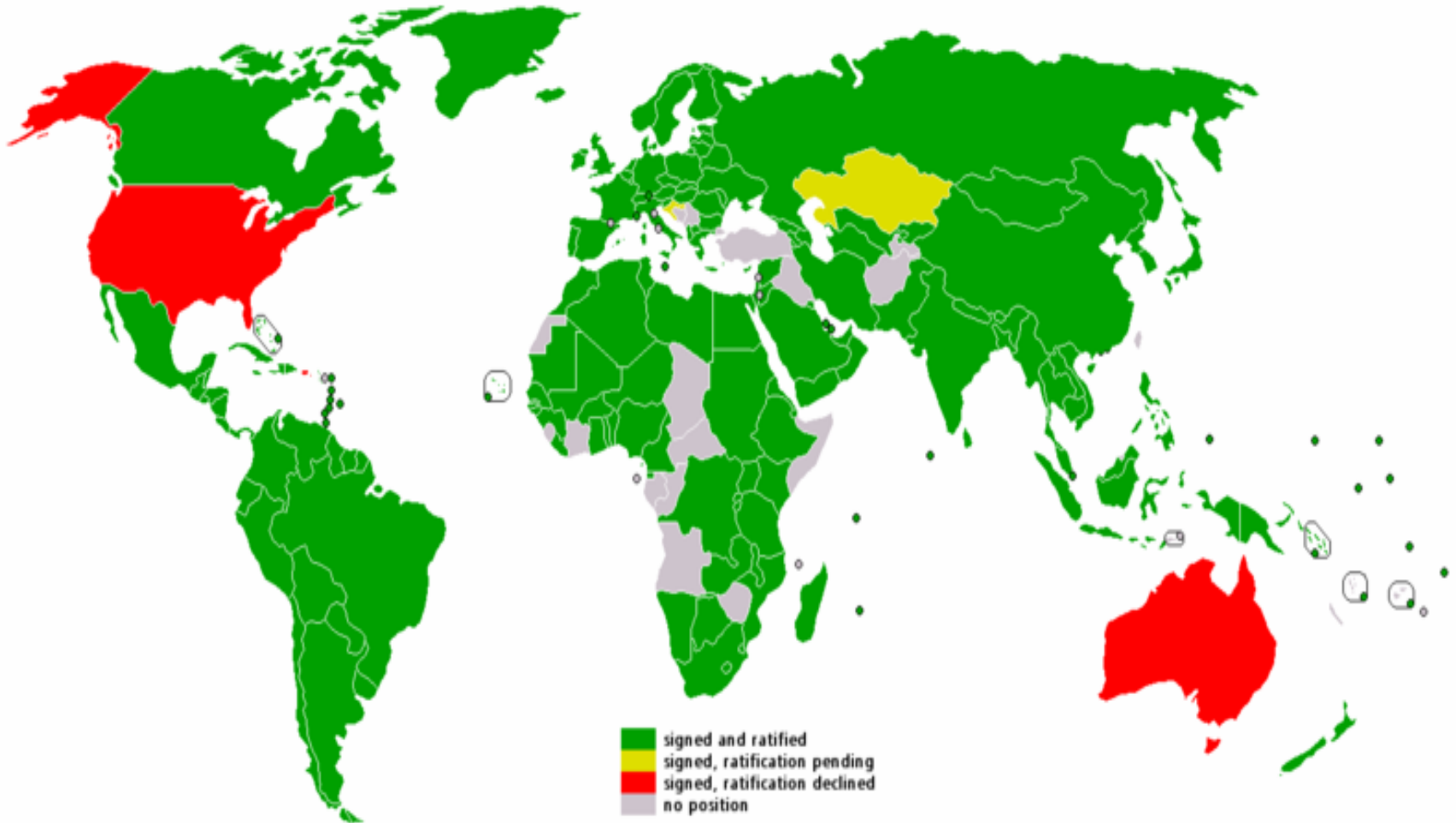
- Protocolo de Kyoto

- Este protocolo foi assinado em 16 Fevereiro de 2005 por muitos dos países industrializados ou em vias de, e como consequência do protocolo, estes teriam que diminuir drasticamente as suas emissões de CO₂, inviabilizando, a médio prazo, o seu crescimento económico continuado;

- Os países que o assinaram terão que colocar em prática planos para reduzir a emissão desses gases entre **2008** e 2012, em pelo menos 5,2%.

O que podemos fazer ?

Protocolo de Kyoto (países signatários a verde)



O que podemos fazer ?

- Protocolo de Kyoto- Medidas a por em prática:
- Reformar os sectores de energia e transportes;
- Promover o uso de fontes energéticas renováveis;
- Eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção de Kyoto;
- Limitar as emissões de metano na gestão de resíduos e dos sistemas energéticos;
- Proteger as florestas e todos os consumidores naturais de gases de efeito de estufa.

O que podemos fazer ?

Reformar os sectores de energia e transportes:

- Veículos híbridos;
- Parques automóveis renovados;
- Aposta em energias renováveis (eólica, solar, etc.), para produzir energia;
- Incentivos à população para utilizarem os transportes públicos colectivos;
- Implantação de portagens aquando da entrada nas grandes cidades.

O que podemos fazer ?

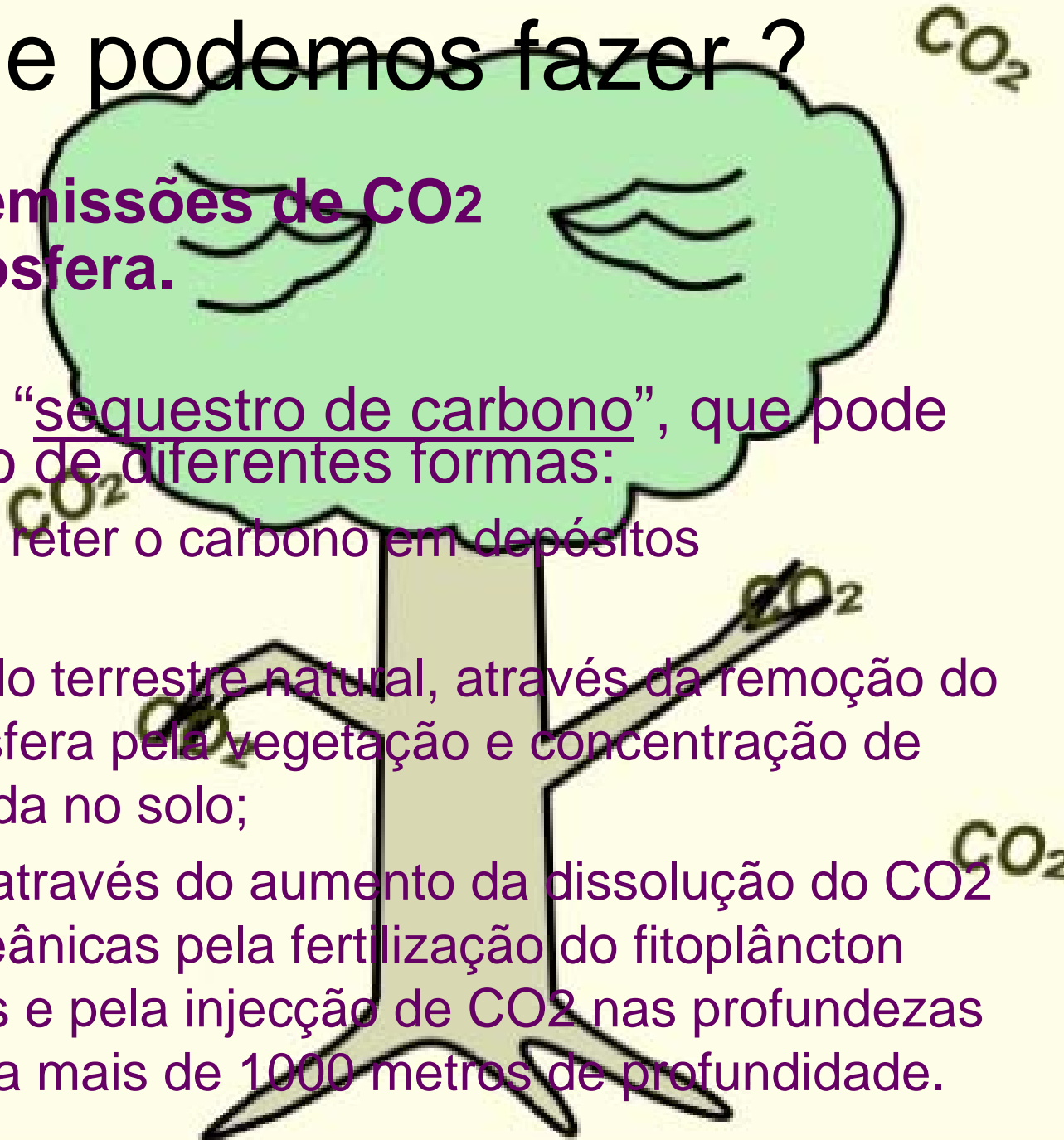
- Promover o uso de fontes energéticas renováveis, em oposição ao modelo energético tradicional, tanto pela sua disponibilidade (presente e futura) garantida (diferente dos combustíveis fósseis que precisam de milhares de anos para a sua formação) como pelo seu menor impacto ambiental:
- O Sol: energia solar;
- O vento: energia eólica;
- Os rios e correntes de água doce: energia hidráulica;
- Os mares e oceanos: energia mareomotriz;
- A matéria orgânica: biomassa;
- O calor da Terra: energia geotérmica.

O que podemos fazer ?

- **Limitar as emissões de CO₂ para a atmosfera.**

- Através do “sequestro de carbono”, que pode ser realizado de diferentes formas:

- Sequestrar ou reter o carbono em depósitos subterrâneos;
- Melhorar o ciclo terrestre natural, através da remoção do CO₂ da atmosfera pela vegetação e concentração de biomassa criada no solo;
- Nos oceanos através do aumento da dissolução do CO₂ nas águas oceânicas pela fertilização do fitoplâncton com nutrientes e pela injeção de CO₂ nas profundezas dos oceanos, a mais de 1000 metros de profundidade.



O que podemos fazer ?

- Proteger as florestas e todos os consumidores naturais de gases de efeito de estufa:
 - Evitar a desflorestação, sobretudo das grandes áreas florestais (casos da Amazónia e da Sibéria);
 - Plantar novas “áreas verdes”;
 - Prevenção de incêndios florestais;
 - Sensibilização da população da cada vez maior importância das “áreas verdes”;
 - Reciclagem de materiais (ex: papel), diminuindo assim o abate de árvores.

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº7

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P7

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">Realização da ficha de trabalho nº7	<ul style="list-style-type: none">Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">Realização da actividade experimental.Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho nº7: Meteorologia e Atmosfera

O que estuda a meteorologia?

A meteorologia é a ciência que estuda os fenómenos da atmosfera terrestre e de outros planetas. A palavra meteorologia vem do termo "*meteoro*" que significa aquilo que flutua no ar.

As previsões que todos os dias vê-mos na televisão, nos jornais ou nas rádios relativas ao estado do tempo, seja para hoje, para amanhã, ou para o fim de semana, são feitas por pessoas especializadas nesta área, e é por isso um dos principais objectivos da meteorologia, a previsão do tempo (na prática resulta na criação de cartas meteorológicas). Actualmente devido à evolução da ciência também neste ramo, já é mesmo possível realizar-se uma previsão com bastante rigor até 15 dias e também a determinação da tendência das flutuações climáticas, em geral para o próximo ano ou estação do ano.

O prognóstico (ou previsão) de fenómenos do tempo, principalmente do tempo severo, como tempestades e de chuvas intensas, é muito importante para toda uma gama de actividades humanas.

Por exemplo, nas grandes cidades do mundo, fenómenos meteorológicos críticos acabam por definir as condições de salubridade e qualidade ambiental de cada local. Entre esses fenómenos temos: as inundações, as condições críticas de temperaturas extremas (ondas de calor ou de frio), em geral associadas a baixos valores de humidade relativa do ar, os eventos críticos de poluição do ar quando a concentração do poluentes supera valores aceitáveis para a saúde humana, animal e vegetal, etc.

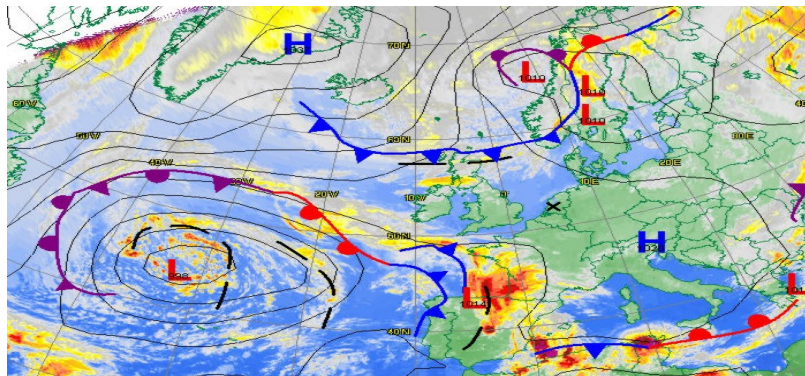


Fig.1- Exemplo de uma carta meteorológica

A Meteorologia estuda para além das variações climáticas, a atmosfera e a sua inter-relação com as outras esferas do planeta, como a biosfera (conjunto de todos os ecossistemas da Terra), a litosfera (parte do planeta constituída por rochas e solo), a criosfera (zonas geladas dos pólos) e a hidrosfera (zonas aquáticas).

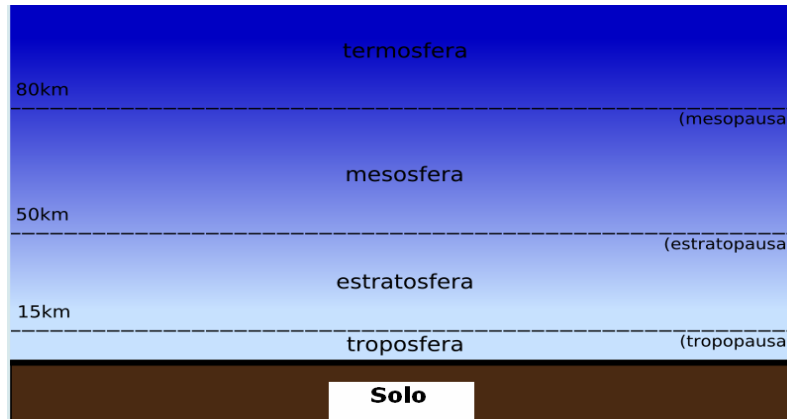


Fig.2- Diferentes “camadas” da atmosfera terrestre.

A atmosfera terrestre, é única?

A atmosfera terrestre é distinta de todas as outras, pelo menos das de planetas do sistema solar, pela presença de quantidades significativas de vapor de água (H₂O) e de oxigénio (O₂).

O oxigénio da atmosfera terrestre não está em equilíbrio químico com as outras matérias constituintes da superfície terrestre, o que se deve à presença de vida vegetal na Terra. De forma diferente em Marte praticamente todo o oxigénio disponível na atmosfera reagiu com os materiais constituintes da superfície marciana, e “consumiu-os”, o que resultou na cor avermelhada da sua superfície e também na ausência de formas de vida no planeta, isto é se algum dia existiram.

A atmosfera terrestre possui também um “sistema” de compensações de temperatura, pressão e humidade, que mantém um equilíbrio dinâmico natural, em todas as suas regiões.

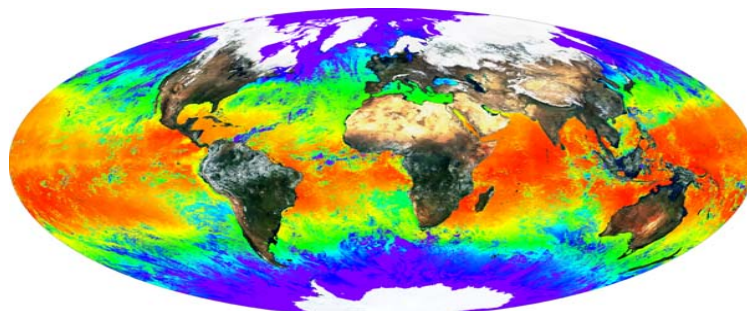


Fig.3- Distribuição do calor no planeta, pela atmosfera.

Responde às seguintes questões:

- 1- Qual ou quais são os objectos de estudo da Meteorologia?
- 2- Dá exemplos de situações, em que as informações fornecidas pela Meteorologia te possam ser úteis.
- 3- O que distingue a atmosfera terrestre, de outras presentes em planetas do sistema solar, como por exemplo a de Marte?



Fig. 4- Marte

- 4- O que permite à atmosfera terrestre manter o equilíbrio dinâmico natural, em relação à distribuição de calor, nas diferentes regiões do planeta?
- 5- Que contributos pensas que a Meteorologia, poderá dar, para o ser Humano evitar as 'alterações climáticas' que afectam e afectarão o planeta?

Experiência nº 7- O calor e a dilatação.

Materiais: uma moeda ou uma anilha de metal, uma pinça, uma vela ou uma lamparina a álcool, uma tábua, dois pregos e um martelo

1. Prega os dois pregos na tábua de modo a que a moeda passe mesmo à justa entre eles.
2. Pega na moeda com a pinça e aquece-a na chama da vela durante um minuto.
3. Tenta fazer passar a moeda entre os dois pregos.

O que observaste? Por que terá acontecido assim?



Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: ” Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas”.

Objectivos:

- Ter a percepção da nova realidade que enfrentaremos, a nível de clima e das consequências que as ‘alterações climáticas’ terão nas nossas vidas a vários níveis.

Aula nº: T8

Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
15 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução ao tema “Futuro da humanidade vs. Alterações climáticas”.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o novo tema.	<ul style="list-style-type: none">• Quadro, giz e apresentação electrónica.
45 min	<ul style="list-style-type: none">• De que forma seremos mais afectados? Que alterações provocarão as ‘alterações climáticas?’ (Zonas costeiras; Recursos hídricos; Agricultura; Saúde Humana; Energia; Pescas; Florestas e Biodiversidade).	<ul style="list-style-type: none">• Ter a noção da forma como alguns dos “alicerces” da nossa sociedade moderna serão afectados.	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação electrónica; quadro e giz se necessário
30 min	<ul style="list-style-type: none">• Introdução de um debate, com a intervenção conjunta dos alunos (o professor propõe temas relacionados com as “alterações climáticas”, para os alunos debaterem).	<ul style="list-style-type: none">• Promover o sentido crítico e de grupo.	<ul style="list-style-type: none">• Quadro e giz se necessário.

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas



“Tudo indica que há um aquecimento progressivo do planeta e que esse fenómeno é causado pelo homem. Os nossos filhos e netos já conhecerão quais os seus efeitos devastadores: a subida do nível do mar ameaçará as nossas costas, e o desequilíbrio climático comprometerá os recursos básicos em muitos lugares, onde faltará água e comida.”

in, “folha de São Paulo” (8 Fevereiro 2007)

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

“Preservar a diversidade biológica não é simplesmente um ideal romântico de almas bem intencionadas, é uma necessidade premente.”

de, Maria Carlos Reis

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

De que forma seremos “mais” afectados?

Que alterações provocarão?

- Zonas costeiras;
 - Recursos hídricos;
 - Agricultura;
- Saúde Humana
 - Energia
 - Pescas;
- Florestas e Biodiversidade;

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Zonas costeiras:

- O nível médio das águas do mar pode subir entre 9 e 88 cm, até 2100. Este aumento provocará a inundação de zonas costeiras e de pequenas ilhas e um aumento da intrusão salina que afectará a qualidade das águas interiores.

- Também se irá verificar alterações na circulação oceânica, salinidade da água e no regime de ondas, e uma “forte” erosão costeira.



Deslocações em “massa” do litoral para regiões mais interiores

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Recursos hídricos:

- Até ao fim do século XXI, vamos enfrentar fenómenos climáticos extremos cada vez mais frequentes, como períodos de seca ou episódios de fortes chuvas.
- Em termos anuais, deverá ocorrer uma diminuição da precipitação na maioria das zonas do globo, até ao fim do século;



Necessidade de uma “melhor gestão” dos recursos hídricos face à escassez prevista

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Agricultura:

- A temperatura e o clima, afectarão a produtividade biológica, as datas para a realização de colheitas e de sementeira, a incidência de pragas, doenças, e claro está a distribuição geográfica de certas culturas também será afectada.
- A disponibilidade de água para a agricultura diminuirá, e deverá mesmo em alguns locais do globo ser insuficiente para a prática da Agricultura.



Alterações da data de colheita e sementeira,
selecção de culturas melhor adaptadas ao clima em
causa

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Saúde Humana:

- Irá existir um significativo aumento de mortes relacionadas com temperaturas extremas, sobretudo devido às “ondas de calor”.
- Estes episódios de “ondas de calor” serão também cada vez mais frequentes e intensos.
- Irá existir também um aumento das das doenças transmitidas pela água e pelos alimentos, e também de doenças relacionadas com a má qualidade do ar.



Possibilidade da existência de “refugiados climáticos” e necessidade de criação de sistemas de investigação das relações entre clima e saúde.

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Energia:

- Devido às políticas de adaptação e redução de emissões de gases, este sector de actividade sofrerá fortes reduções na sua produção.
- A energia será usada no futuro de uma diferente forma, ao contrário do que acontece actualmente, a quantidade de energia usada para o “arrefecimento” será superior à usada para o “aquecimento”.



Melhor gestão e redimensionamento dos sistemas de produção de energia.

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Pescas e espécies marinhas:

- Inúmeras espécies de animais marinhos e peixes estão directamente ameaçadas devido ao aumento de temperatura da água do ar (que pode ser de até 4°C até ao final do século), isto porque elas simplesmente não conseguem sobreviver em águas mais quentes.
- Algumas populações de pinguins, por exemplo, diminuiriam em 33% em zonas da Antártida, devido ao desaparecimento do seu habitat.



Sector das pescas irá ser seriamente afectado, e terão de ser encontradas alternativas viáveis (ex: Aquacultura)

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Florestas e Biodiversidade:

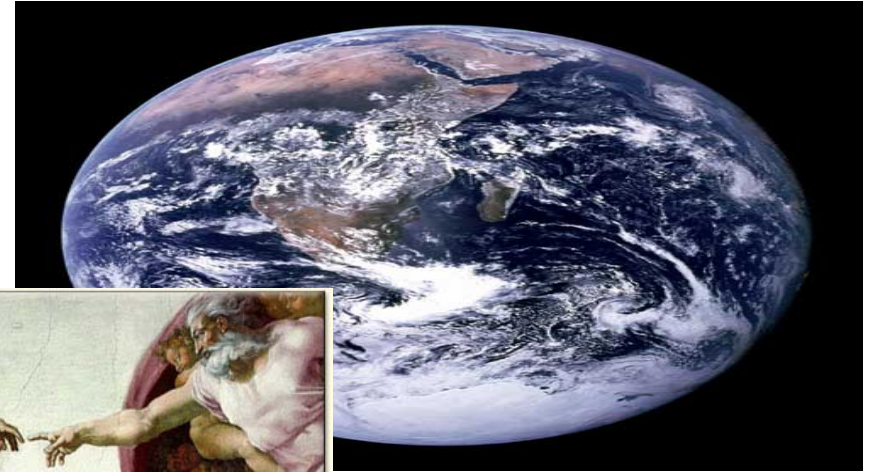
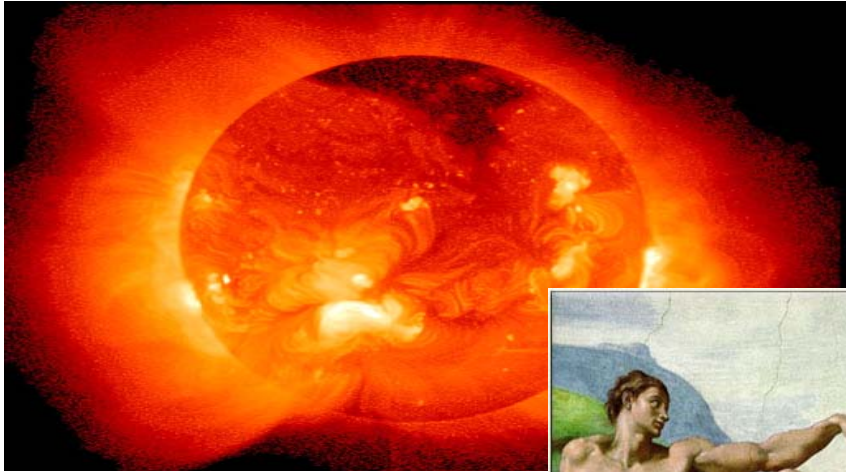
- Devido à escassez futura de água disponível na natureza, grandes “zonas verdes” poderão desaparecer um pouco por todo o globo.
- Irão ocorrer alterações profundas na vegetação “tipo” de cada zona, por “vegetação” melhor adaptada à nova realidade da região.
- O risco potencial de incêndios será muito maior no futuro.
- Espécies animais, principalmente as que possuam uma distribuição geográfica limitada ou populações reduzidas, poderão não conseguir-se adaptar às alterações climáticas e à diminuição do seu Habitat, e extinguirem-se.



A fauna e flora como as conhecemos, poderão sofrer “graves” alterações no futuro

Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

E agora? Qual a tua opinião?



Futuro da Humanidade vs Alterações climáticas

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº 8

Objectivos:

- Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.

- Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.

Aula nº: P8

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº8	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho nº8: A Trovoada

Como a ciência vê este fenómeno?

Uma trovoada consiste num conjunto de fenómenos intensos associados: relâmpagos, trovões, rajadas de vento, inundações, granizo e, possivelmente, tornados.

Para uma trovoada se formar é necessário que exista elevação de ar húmido numa atmosfera instável. A atmosfera fica instável quando as condições são tais que uma bolha de ar quente em ascensão pode continuar a subir porque continua mais quente do que o ar ambiente.

As trovoadas podem-se formar no interior das massas de ar (a partir da elevação do ar por convecção (transporte de massas devido a diferenças de densidade) - comum em terra nas tarde de Verão - quando o aquecimento da superfície atinge o seu pico - e sobre o mar nas madrugadas de Inverno- quando as águas estão relativamente quentes); por efeito orográfico - (a barlavento das grandes montanhas) ou estar associadas a frentes - sendo mais intensas no caso das frentes frias.

- Os relâmpagos surgem quando as partículas de gelo ou neve de uma nuvem começam a cair de grande altitude em direcção à superfície e correspondem à libertação de energia devida à diferença de carga entre as partículas.



Fig.1- Relâmpago.

Qual a origem dos trovões?

Os trovões são o ruído que os relâmpagos fazem quando atravessam o ar. Durante uma trovoada geram-se descargas eléctricas para equilibrar a diferença de potencial entre o topo da nuvem (cargas positivas), a base da nuvem (cargas negativas) e o solo (carga positiva).

A vida de uma trovoada

Na vida de uma trovoada ordinária (formada por convecção a partir de uma massa de ar) estão usualmente presentes 3 fases (cada uma durante tipicamente de 15 a 30 minutos):

Nascimento: as correntes ascendentes de ar levam à formação de cumulonimbus (nuvens convectivas de trovoada que se desenvolvem verticalmente até grandes altitudes). Surgem as primeiras cargas de água mas ainda não ocorrem relâmpagos. No topo da nuvem o processo de crescimento de cristais de gelo começa a produzir grandes partículas de precipitação.

Maturidade: o crescimento vertical atinge o seu máximo e os topos das nuvens ficam achatados com a forma característica de uma bigorna. Usualmente isto dá-se quando o ar ascendente encontra uma inversão de temperatura estável (por exemplo, o ar mais quente da tropopausa). Os ventos predominantes em altitude começam a espalhar cirros (nuvens altas), a partir do topo das nuvens e os relâmpagos começam a ocorrer em toda a extensão das nuvens. Nesta fase a trovoada produz para lalem de relâmpagos, ventos e precipitação fortes.

Dissipação: as nuvens começam-se a “espalhar” para os lados, em camadas. E as correntes frias descendentes tornam-se predominantes. O ar frio substitui o ar mais quente da superfície, “desligando” os movimentos ascendentes dentro da trovoada. Nesta fase já só há correntes descendentes fracas e fraca precipitação.

O que deves fazer em caso de trovoada?

- Se estiveres fora de casa:
 - Evita os campos abertos e as sombras das árvores;
 - Não te aproximes dos pontos mais altos;
 - Afasta-te dos bons condutores de electricidade, como os postes, antenas, etc.
- Se estiveres em casa (a melhor escolha):
 - Afasta-te dos bons condutores de electricidade: canalizações, telefone, etc;
 - Não tomes banho (lembra-te que apesar da água ser um péssimo condutor de energia, ela pode-a conduzir, caso a descarga eléctrica seja muito forte)
 - Não uses electrodomésticos;
 - Desligue o telefone (se a trovoada for intensa desligue a energia no quadro geral);

Responde às seguintes questões:

- 1- Quais são as condições ideais para a formação de uma trovoadas?
- 2- Em que estações do ano é mais comum a existência de trovoadas, e porquê?
- 3- O que são trovões?



Fig. 2- A Trovoada

- 4- Quais são as 3 fases de vida típicas de uma trovoadas? Resume-as.
- 5- Se estiveres fora de casa, o que deves fazer em caso de trovoadas?

Experiência nº 8: A Biosfera

Material

- Recipiente de vidro transparente, exemplo um aquário, ou tina;
- Areia e solo normal de jardim;
- Algas;
- Pedras;
- Plantas aquáticas;
- Pequenos crustáceos.



Figure 7 - Ecosphere. (Courtesy of: <http://www.eco-sphere.com/>)

Procedimento:

1. Colocar a areia, solo e pedras no fundo do recipiente. Tentar simular o fundo do oceano ou de um lago.
2. Posicionar as plantas no fundo do recipiente como se fossem semeadas num jardim. Encher de água n deixando ainda algum espaço livre para o O₂ circular.
3. Colocar os pequenos crustáceos e algas no meio e por fim selar o recipiente.
4. Expor o nosso pequeno mundo á luz mas sem ser directamente exposto ao contacto da luz solar.
5. Com exactidão registar a evolução do nosso pequeno mundo, semana a semana.

Nota final

Uma evolução provável do habitat será esgotarem-se as reservas de O₂ no meio inicial, isto porque embora as algas produzam O₂, o que permite a sobrevivência do crustáceo, o crustáceo ao comer as algas, que será neste caso o seu único alimento disponível, pode causar a sua própria morte.

Que conclusões retiras desta experiência?

Tema: “Alterações climáticas”

Sumário: Teste de avaliação.

Objectivos:

- Aferição dos conhecimentos adquiridos.

Aula nº: T9

Duração: 90 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
90 min	<ul style="list-style-type: none">• Teste de avaliação	<ul style="list-style-type: none">• Aferir os conhecimentos adquiridos pelos alunos.	<ul style="list-style-type: none">• Papel e caneta.

Escola Básica #####

Ciências de Natureza – Teste de avaliação nº1 Data :__/__/07

Aluno : _____ Nº: ____ Turma: _____

Lê atentamente, e responde sucintamente às questões

I

- 1** No nosso planeta ocorrem fenómenos atmosféricos importantes. Vários desses fenómenos condicionam o clima também na tua região.

1.1 O que entendes por clima? **(1,0 valores)**

O clima compreende os diversos fenómenos climáticos que ocorrem na atmosfera de um planeta. O clima, por outro lado, pode ser considerado como as condições meteorológicas médias, que predominam numa dada região ou local, em linguagem figurada, podemos dizer que o clima é a síntese do tempo. Os factores chave são temperatura, humidade, pressão atmosférica, nuvens e velocidade do vento.

1.2 Explica o que são e a que se devem as estações do ano? **(1,0 valores)**

Estações do ano são representadas por 4 subdivisões do ano, baseadas em padrões climáticos. São elas: primavera, verão, outono e inverno.

As estações do ano são devidas à inclinação do eixo de rotação da Terra, em relação ao plano da eclíptica. No hemisfério Norte, o Verão ocorre no ponto de máximo afastamento do planeta, em relação ao Sol e com o Pólo Norte dirigido para o lado do Sol.

1.3 A que tipo de variação climática correspondem os movimentos de translação e rotação da Terra? Justifica. **(0,5 valores)**

Variações forçadas, que são a resposta do sistema climático a alterações da acção devida a forças de ordem externa (movimento de rotação e translação).

1.4 Que regiões climáticas conheces? Caracteriza uma delas. **(1,0 valores)**

Oceanica, polar, árida, temperada, tropical, sub-tropical, continental, mediterrânica.

Exemplo: Subtropical- O clima subtropical é característico nas áreas geográficas abaixo do Trópico de Capricórnio e acima do Trópico de Câncer, com temperaturas médias inferiores a 20°C.

1.5 Em que medida a latitude influencia o clima de uma determinada região? **(0,5 valores)**

A latitude é a medida em graus entre dois paralelos. O clima no nosso planeta varia também em função destes parâmetros, sendo que quanto mais afastado o local da linha equatorial, mais frio será o seu clima.

- 2** O ambiente, enquanto conjunto de sistemas físicos, químicos e biológicos interligados, constitui todo um conjunto de recursos indispensáveis à vida." (Tavares, L. V.)

2.1 O que são alterações climáticas? Quais as suas causas? **(1,5 valores)**

As alterações climáticas são fenómenos naturais que ocorrem desde a formação da Terra. No entanto, no último século estas têm sido mais pronunciadas e preocupantes, levando a comunidade científica mundial a dar prioridade ao estudo deste fenómeno.

As alterações climáticas (AC) podem ter causas naturais e/ou Humanas (antropogénicas).

2.2 Explica o fenómeno " Efeito de Estufa" **(2,0 valores)**

O "efeito de estufa", é um fenómeno natural, sem o qual não seria possível a existência de vida na terra.

A terra emite para o espaço a mesma quantidade de energia que recebe de radiação solar, com vista a manter o seu equilíbrio térmico.

Devido à actividade do homem, resulta um adicionamento de gases de efeito de estufa (GEE), ampliando a concentração de energia, o que reduz a eficiência com que a terra arrefece e emite a energia "recebida" para o exterior(aquecimento global).

- 2.3** Os principais gases que contribuem para o acentuar do "efeito de Estufa" são: N_2O , CO_2 , Halogenados e CH_4 . Coloque por ordem crescente de contribuição para o aquecimento global. **(0,5 valores)**

CO_2 , CH_4 , N_2O , Halogenados.

II

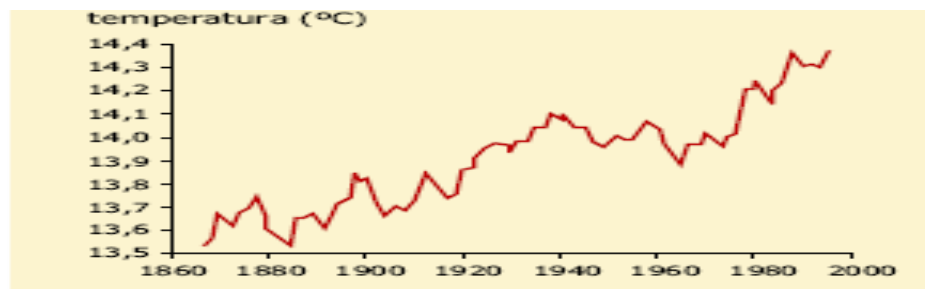
- 1** "Nos últimos 2 bilhões de anos, o clima na Terra tem se comportado de forma mais ou menos cíclica, com períodos quentes e períodos frios- glaciações. "

1.1 O que são "Eras do Gelo" ? Quais as suas causas? **(1,5 valores)**

São períodos cíclicos que são caracterizados por uma queda acentuada na temperatura média do planeta, tais períodos ocorrem em intervalos de aproximadamente 40 a 100 mil anos

As variações na quantidade de energia solar, que ocorrem ao longo do tempo, causam perturbações no clima terrestre, podendo gerar uma "Era do Gelo".

1.2 Observa o gráfico que representa a temperatura média global desde 1860:



1.2.1 Que conclusões podes retirar do gráfico? **(1,5 valores)**

Verifica-se um aumento gradual da temperatura, em consequência da revolução industrial(que teve início no sec.XVIII) que conduziu a uma acumulação de gases de efeito de estufa na atmosfera .

2 “A história da Terra diz-nos que, com um aquecimento de 2 a 3 graus Celsius, o novo ponto de equilíbrio do nível do mar incluiria não apenas a maior parte do gelo da Gronelândia e do Oeste da Antártica, mas uma percentagem do Leste da Antártica, umentando o nível do mar em 25 metros. ” (James Hansen)

2.1 Refere dois exemplos concretos de evidências no planeta do aquecimento global. **(1,0 valores)**

Exemplos: Na Antártida em 2002, a “Larson B”(plataforma de gelo) de 500 bilhões de toneladas que cobria uma área duas vezes maior que a Grande Londres, desintegrou-se em menos de um mês;

Algumas populações de pinguins, diminuíram em 33% em zonas da Antártica, por causa da perda do habitat.

III

1 Uma das causas do aquecimento global será o aumento do nível do mar.

1.1 Refere as duas formas sobre as quais se evidenciará este facto. **(0,5 valores)**

Expansão térmica da água e degelo dos calotes polares

2 As nuvens contribuem decisivamente para o equilíbrio energético do planeta.

2.1 De que forma? **(1,5 valores)**

As nuvens controlam a energia que entra e que sai do sistema (planeta). Contribuem também para o arrefecimento da Terra, ao reflectirem a luz solar para o espaço, e podem aquecê-la por absorção da radiação infravermelha radiada pela superfície, de um modo análogo ao dos gases associados ao «efeito de estufa».

3 No caso concreto de Portugal, refere duas consequências directas, que serão resultado do aquecimento global. **(1,0 valores)**

Exemplo: Até ao final do século, o nosso país vai debater-se com fenómenos extremos como chuvas intensas e períodos de seca. O risco de cheias irá agravar-se em todo o litoral. A subida do nível do mar trará efeitos no litoral, no que respeita ao *«agravamento da erosão, aumento das áreas inundadas e modificação do regime das marés»*.

IV

1 “A maior parte das pessoas instruídas aceita o aquecimento global como real e perigoso. Realmente, a propaganda em torno do aquecimento global leva muita gente a acreditar que se trata da principal ameaça que se apresenta à humanidade.” Richard S. Lindzen

1.1 O aquecimento global tem várias consequências para a humanidade. Algumas destas realcionadas com a saúde. Refira quais. **(0,5 valores)**

Exemplos: asma; bronquite crónica; infecções nos pulmões; enfisema pulmonar; doenças do coração; cancro do pulmão.

1.2 Existem várias medidas de intervenção que estão a ser aplicadas. Uma delas é o chamado “Protocolo de Kyoto”. Em que se baseia este protocolo e quais os seus objectivos.

(2,0 valores)

Este protocolo foi assinado em 16 Fevereiro de 2005 por muitos dos países industrializados ou em vias de, e como consequência do protocolo, estes teriam que diminuir drasticamente as suas emissões de CO₂, inviabilizando, a médio prazo, o seu crescimento económico continuado. Os países que o assinaram terão que colocar em prática planos para reduzir a emissão desses gases entre 2008 e 2012, em pelo menos 5,2%.

- 1.2.1** Refere uma medida a ser posta em prática pelos países signatários.
(0,5 valores)

Exemplos: Reformar os sectores de energia e transportes; Promover o uso de fontes energéticas renováveis.

- 2** A agricultura sera um dos sectores mais afectados pelas alterações climáticas.
2.1 Refere medidas a tomar para se minimizar esta situação. **(1,0 valores)**

Alterações da data de colheita e sementeira, selecção de culturas melhor adaptadas ao clima em causa.

- 3** Faz uma apreciação global do que aprendeste sobre a temática "Alterações Climáticas", não ultrapassando as 10 linhas. **(1,0 valores)**

Tema: Alterações Climáticas

Sumário: Realização de uma actividade experimental e da ficha de trabalho nº 9

Objectivos:

- **Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.**

- **Promover o trabalho em equipa e o espírito de inter-ajuda.**

Aula nº: P9

Duração: 45 minutos

Duração	Actividades/estratégias	Objectivos	Recursos
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da ficha de trabalho nº9	<ul style="list-style-type: none">• Aplicação dos conhecimentos adquiridos na aula anterior.	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de trabalho.
5 min	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação e esclarecimento de dúvidas sobre o protocolo experimental.	<ul style="list-style-type: none">• Familiarização com o protocolo	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental (um por aluno)
20 min	<ul style="list-style-type: none">• Realização da actividade experimental.• Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none">• Promover a participação colectiva e o espírito de inter-ajuda.	<ul style="list-style-type: none">• Protocolo experimental.- Material necessário à realização da actividade.

Ficha de trabalho nº9: Nuvens

O que são e como são constituídas?

Nuvem, ou nuvens, são um conjunto visível de partículas de pequenas dimensões de gelo ou de água, no estado líquido ou sólido, ou ainda de ambos ao mesmo tempo (mistas), que se encontram em suspensão na atmosfera, após terem se condensado ou liquefeito em virtude de fenómenos atmosféricos. A nuvem pode também conter partículas de água líquida ou de gelo em maiores dimensões e partículas de outras origens, por exemplo, de vapores industriais, de fumaças ou de poeiras.

As nuvens apresentam diversas formas, que variam dependendo essencialmente da natureza, dimensões, número e distribuição espacial das partículas que a constituem e das correntes de ventos atmosféricos. A forma e cor das nuvens dependem da intensidade e da cor da luz que a nuvem recebe, bem como das posições relativas ocupadas pelo observador e da fonte de luz (sol, lua, raios) em relação à nuvem.



Fig.1- Nuvens “dispersas”



Fig.2- Nuvens “condensadas”

Como se formam?

As nuvens formam-se a partir da condensação do vapor de água existente em ar húmido na atmosfera. A condensação inicia-se quando mais moléculas de vapor de água são adicionadas a ar já saturado ou quando a sua temperatura diminui.

Na prática é o arrefecimento de ar húmido que se eleva na atmosfera que dá origem à formação de nuvens. A elevação do ar é um processo chave na produção de nuvens que pode ser produzido por convecção, por convergência de ar, por elevação topográfica ou por levantamento frontal.

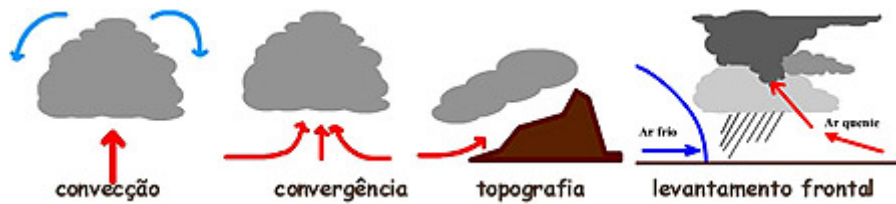


Fig.3- Diferentes processos de formação de nuvens.

Como se classificam as nuvens?

Quanto ao aspecto:

Estratiformes- Nuvens de desenvolvimento horizontal, cobrindo uma grande área; apresentam pouca espessura; dão origem a precipitação de carácter leve e contínuo.

Cumuliformes- Nuvens de desenvolvimento vertical, em grande extensão; surgem isoladas; dão origem a precipitação forte, em pancadas e localizadas...

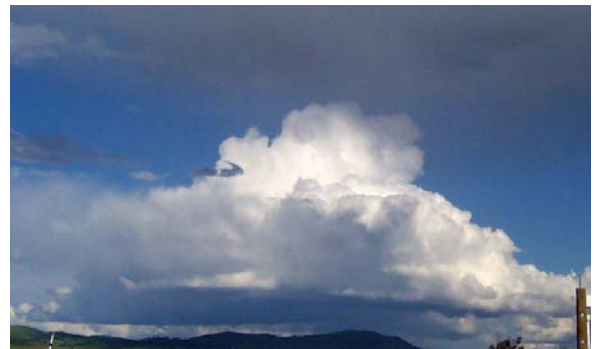


Fig-4- Nuvens “cumuliformes”

Quanto à constituição:

Sólidas- Podem conter gelo até mesmo de tamanho elevado. Chegam a pesar 1 tonelada, e nesses casos dá-se o nome de nuvens negras ou trémulas.

Líquidas- Constituídas basicamente por gotículas de água.

Mistas- Constituídas tanto por gotículas de água quanto cristais de gelo.

Quanto à altura:

Altas- A base situa-se acima dos 6 km de altura - constituídas por nuvens sólidas.

Médias- A base encontra-se entre 2 a 4 km de altura nos pólos, entre 2 a 7 km em latitudes médias, e entre 2 a 8 km no equador – Geralmente são nuvens líquidas ou mistas.

Baixas- A base situa-se até 2 km de altura - constituídas de nuvens líquidas.

Responde às seguintes questões:

- 1- Define o que são e como são constituídas as ‘nuvens’.
- 2- Como explicas as diferentes formas que as “nuvens” apresentam?
- 3- Como se formam as “nuvens”? Qual dos processos de formação, é descrito pela figura abaixo?



Fig. 5- Processo de formação de “nuvens”.

- 4- Denomina 2 possíveis parâmetros de classificação de nuvens. Refere-te mais pormenorizadamente a um deles, indicando para além do nome do parâmetro, o tipo de classificação em que este classifica as nuvens.
- 5- Que contributos, ou papéis pensas que as “nuvens” desempenham para um “bom funcionamento” dos sistemas naturais do planeta?

Experiência nº9- Ar quente e ar frio

Materiais: um quadrado de cartolina de 10 cm de lado, tesoura, linha, uma vela e fósforos

1. Desenha uma espiral de cinco anéis na cartolina e corta-a com a tesoura.



2. Prende a espiral pelo meio com uma linha.

3. Acende a vela e suspende a espiral sobre ela,

4. mas de forma a que não toque na chama.



5. Aguarda uns momentos.

O que observaste? Por que terá acontecido assim?

