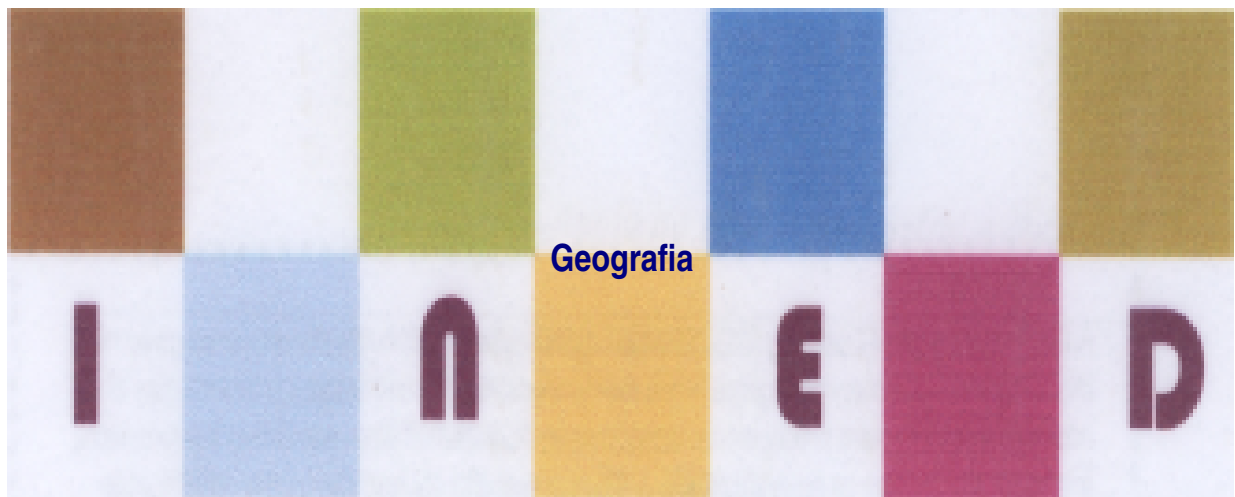


MÓDULO 2



Ambiente Bioclimático

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA - IEDA**

Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal MozEstuda.com, um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o download gratuito de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucraremos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse biblioteca.mozestuda.com e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

BAIXAR TODOS [LIVROS ESCOLARES](#) — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

[12ª CLASSE](#)

[11ª CLASSE](#)

[10ª CLASSE](#)

[9ª CLASSE](#)

[8ª CLASSE](#)

[7ª CLASSE](#)

[6ª CLASSE](#)

[5ª CLASSE](#)

[4ª CLASSE](#)

[3ª CLASSE](#)

[2ª CLASSE](#)

[1ª CLASSE](#)

BAIXAR TODOS [MÓDULOS ESCOLARES](#) —

[MÓDULOS DO I CICLO](#)

[MÓDULOS DO II CICLO](#)

[LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS](#)

BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

C. NATURAIS

C. SOCIAIS

MATEMÁTICA

PORTUGUÊS

BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

BIOLOGIA

FÍSICA

GEOGRAFIA

HISTORIA

INGLÊS

MATEMÁTICA

PORTUGUÊS

QUÍMICA

BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

BIOLOGIA

DGD

FILOSOFIA

FÍSICA

FRANCÊS

GEOGRAFIA

HISTÓRIA

INGLÊS

MATEMÁTICA

PORTUGUÊS

QUÍMICA

TODOS EXAMES

TODOS EDITAIS

TODOS LIVROS

BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

IFP / Formação de Professores

UEM

UJC / **ISRI**

ISPG

ISPSONGO

AC. MILITAR

PRM

ISCAM

ICS — SAÚDE — ENSINO MÉDIO

ETP / Ensino técnico Profissional

UP / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

UNIZAMBEZE

ISPT

ISCISA

ACIPOL

CFJJ

IFAPA

EDITAIS

ENEM

VESTIBULARES

ENCCEJA

TODOS EXAMES

Conteúdos

Acerca deste Módulo	1
Lição 1	5
Lição 2	11
Lição 3	19
Lição 4	26
Lição 5	34
Lição 6	39
Lição 7	47
Lição 8	51
Lição 9	57
Lição 10	65
Lição 11	71
Lição 12	79
Lição 13	83
Lição 14	89

Lição 15	97
<hr/>	
Lição 16	103
<hr/>	
Lição 17	111
<hr/>	
Teste de preparação de Final de Módulo	121
<hr/>	
Soluções	124



Acerca deste Módulo

Como está estruturado este Módulo

A visão geral do curso

Este curso está dividido por módulos auto-instrucionais, ou seja, que vão ser o seu professor em casa, no trabalho, na machamba, enfim, onde quer que você deseja estudar.

O tempo para concluir os módulos vai depender do seu empenho no auto estudo, por isso esperamos que consiga concluir com todos os módulos o mais rápido possível, pois temos a certeza de que não vai necessitar de um ano inteiro para concluí-los.

Ao longo do seu estudo vai encontrar as actividades que resolvemos em conjunto consigo e seguidamente encontrará a avaliação que serve para ver se percebeu bem a matéria que acaba de aprender. Porém, para saber se resolveu ou respondeu correctamente às questões colocadas, temos as respostas no final do seu módulo para que possa avaliar o seu desempenho. Mas se após comparar as suas respostas com as que encontrar no final do módulo, tem sempre a possibilidade de consultar o seu tutor no Centro de Apoio e Aprendizagem – CAA e discutir com ele as suas dúvidas.

No Centro de Apoio e Aprendizagem, também poderá contar com a discussão das suas dúvidas com outros colegas de estudo que possam ter as mesmas dúvidas que as suas ou mesmo dúvidas bem diferentes que não tenha achado durante o seu estudo mas que também ainda tem.

Conteúdo do Módulo

Cada Módulo está subdividido em Lições. Cada Lição inclui:

Título da lição.

Uma introdução aos conteúdos da lição.

Objectivos da lição.

Conteúdo principal da lição com uma variedade de actividades de aprendizagem.

Resumo da unidade.

Actividades cujo objectivo é a resolução conjunta consigo estimado aluno, para que veja como deve aplicar os conhecimentos que acaba de adquirir.

Avaliações cujo objectivo é de avaliar o seu progresso durante o estudo.

Teste de preparação de Final de Módulo. Esta avaliação serve para você se preparar para realizar o Teste de Final de Módulo no CAA.



Habilidades de aprendizagem



Estudar à distância é muito diferente de ir a escola pois quando vamos a escola temos uma hora certa para assistir as aulas ou seja para estudar. Mas no ensino a distância, nós é que devemos planejar o nosso tempo de estudo porque o nosso professor é este módulo e ele está sempre muito bem disposto para nos ensinar a qualquer momento. Lembre-se sempre que “ *o livro é o melhor amigo do homem*”. Por isso, sempre que achar que a matéria está a ser difícil de perceber, não desanime, tente parar um pouco, reflectir melhor ou mesmo procurar a ajuda de um tutor ou colega de estudo, que vai ver que irá superar todas as suas dificuldades.

Para estudar à distância é muito importante que planeie o seu tempo de estudo de acordo com a sua ocupação diária e o meio ambiente em que vive.

Necessita de ajuda?



Ajuda

Sempre que tiver dificuldades que mesmo após discutir com colegas ou amigos achar que não está muito claro, não tenha receio de procurar o seu tutor no CAA, que ele vai lhe ajudar a superá-las. No CAA também vai dispor de outros meios como livros, gramáticas, mapas, etc., que lhe vão auxiliar no seu estudo.



Lição 1

Conceito de Ambiente Bioclimático

Introdução

Depois de você ter estudado com sucesso o primeiro módulo onde abordamos as várias matérias sobre Introdução ao Pensamento Geográfico e Cosmografia, agora, vamos passar para o segundo, onde estudaremos: Os diferentes ambientes bioclimáticos.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Explicar os conceitos de Ambiente, Climatogeografia e Biogeografia.

Explicar a interrelação entre o ambiente climático e o biogeográfico.

Identificar os elementos essenciais que caracterizam os ambientes bioclimáticos.

Explicar a evolução do conhecimento científico da atmosfera.

Conceito de Ambiente Bioclimático

Como você já notou, as condições naturais não são as mesmas à superfície da Terra. Diferem de lugar para lugar.

Assim, ao conjunto de características e condições existentes ou seja, as particularidades que permitem a ocorrência ou desenvolvimento de um facto ou fenómeno designa-se **ambiente**.

A **Climatogeografia** é um capítulo da Geografia que estuda os climas, seus elementos e factores, sua distribuição geográfica e sua influência sobre as actividades humanas. Portanto, o objecto de estudo da climatogeografia é a atmosfera.

Enquanto a **Biogeografia** é o capítulo da Geografia que estuda e explica as características, condições geográficas e repartição territorial dos seres vivos pela superfície terrestre. Portanto, o objecto de estudo são os seres vivos na superfície terrestre.

Existe alguma relação entre estes dois capítulos? Pois claro! Como deve recordar-se as esferas da Terra estão interligadas e consequentemente as ciências que as estudam também estão interligadas.



As profundas modificações tectónicas, climáticas, hidrológicas e pedológicas que a Terra sofreu exercem influências sobre todos os organismos da Terra e na actual distribuição dos seres vivos e das paisagens.

Define-se **ambiente bioclimático** como o conjunto de características e condições climáticas que se fazem sentir numa determinada região que permitem a ocorrência de seres vivos que lhes são peculiares, mostrando as relações recíprocas entre os seres vivos e o clima.

Evolução do Conhecimento Científico da Atmosfera

Caro aluno, recordemos que a atmosfera é uma camada gasosa que envolve a Terra e a acompanha nos seus movimentos de rotação e de translação. Pois bem, é nesta camada onde se registam vários fenómenos naturais que afectam o Homem.

Ao longo dos séculos, o Homem sempre tentou prever a evolução dos fenómenos atmosféricos a partir da observação dos “sinais” do tempo e, a partir da reacção manifestada pelos seres vivos (animais e plantas) ou ainda, procurou explicar os fenómenos como uma actuação divina.

A interpretação dos fenómenos pelo Homem foi evoluindo até ao conhecimento actual.

Os primeiros documentos gráficos, de base científica são as Cartas de Vento mais frequentes à superfície dos oceanos. Em 1688, o inglês Halley publicou uma dessas cartas. Em 1840, Maury (francês) publica as cartas do piloto que indicavam a frequência dos ventos em direcção e intensidade nos oceanos.



A partir de 1916, surge um estudo da atmosfera cujo objectivo é a “previsão do tempo a curto prazo” com leituras simultâneas em vários lugares e daí surge o termo sinóptico. Estabelecem-se as cartas de tempo utilizadas na navegação aérea e marítima. E assim **nascem as estações meteorológicas**. Os **balões-sonda** e **balões-piloto** transportam instrumentos de medição e enviam informações a grandes altitudes sobre a temperatura, a pressão, a nebulosidade, etc.

Em 1927 experimentam-se as rádio-sondas que conseguem transmitir automaticamente os dados das observações à medida que são recolhidos - **é a telemetragem**. Os foguetões munidos de máquinas fornecem informações sobre a alta atmosfera.

Em 1957 foi lançado o 1º **satélite – Sputnik** – que transportava instrumentos para medir a temperatura e a pressão em altitude. Hoje, além de numerosos outros aparelhos, o Homem coloca no espaço, vários satélites que lhe enviam importantes informações meteorológicas completando assim, os meios clássicos de observação e transmissão terrestre.

Mas qual é a utilidade dos Satélites?

- Obter imagens em infravermelhos;
- Obter informações de ventos, humidade, temperatura, etc;
- Retransmitir informações;
- Disseminar informações;
- Medir a actividade solar;
- Medir o ozono na alta atmosfera;
- Localizar plataformas à deriva, entre outras.

Onde é que se aplicam esses dados? Certamente em diferentes campos, como na prevenção dos acidentes naturais:

- Fazer a previsão do tempo;
- Determinar rotas de tempo para a navegação marítima;
- Permitir avisos de ciclones, maremotos;
- Localizar recursos, pragas, etc.

Inicialmente, recolher e fazer o tratamento desses dados era tarefa muito difícil. Hoje, o aparecimento do computador permite determinar o estado futuro da atmosfera a partir das observações anteriores e da resolução de uma série de equações da mecânica dos gases aplicados à atmosfera.

A atmosfera forma um todo e não se pode dividi-la segundo fronteiras políticas; o tempo e o clima de uma região resultam geralmente da influência de condições atmosféricas de outras regiões afastadas. Assim várias nações estabelecem cooperação, surgem as seguintes organizações internacionais:

- 1873: Organização Meteorológica Internacional (OMI);
- 1951: **Organização Meteorológica Mundial (OMM)** que substitui a **OMI**;
- Na década 60: Vigilância Meteorológica Mundial (**VMM**);
- Sistema Mundial de Observações (**SMO**).



Resumo da Lição



Nesta lição você aprendeu que:

- Conceitos de ambiente, climatogeografia, biogeografia estão interligados.
- O ambiente bioclimático refere-se ao conjunto de características e condições que mostram a estreita interrelação entre o clima e os seres vivos que lhe são peculiares num determinado lugar.
- A interpretação dos fenómenos pelo Homem foi evoluindo até ao conhecimento actual.
- A atmosfera forma um todo e não se pode dividir segundo fronteiras políticas.
- O tempo e o clima de uma região resultam geralmente da influência de condições atmosféricas de outras regiões distantes.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Explique a relação entre Climatogeografia e Biogeografia.

Resposta

A Biogeografia que estuda a distribuição dos seres vivos à superfície terrestre é influenciada por diversos factores sendo o principal o clima que é conteúdo da climatogeografia.

2. Refira duas aplicações da informação enviada pelos satélites.

Resposta

Fazer a previsão do tempo; determinar rotas de tempo para a navegação marítima (ou outras respostas desde que certas).

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Explique o que é ambiente bioclimático.
2. Explique a importância das novas tecnologias para o conhecimento da atmosfera.



Lição 2

Estrutura e Composição da Atmosfera

Introdução

Você sabia que é difícil definir o limite da atmosfera? É isso, pois a medida que nos afastamos da superfície terrestre, as características atmosféricas vão-se modificando. Nesta aula vamos tratar de caracterizar as camadas que compõem a atmosfera na sua estrutura vertical, assim como da composição dela.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Distinguir as camadas da atmosfera;

Identificar os principais constituintes da atmosfera;

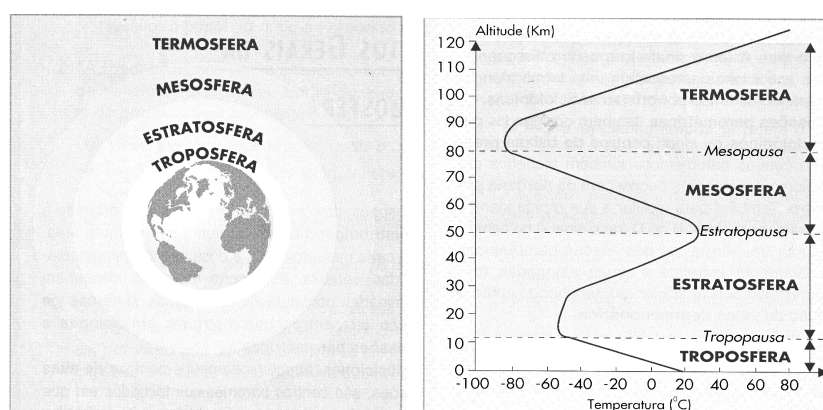
Explicar a importância da conservação da atmosfera.

Estrutura e Composição da Atmosfera

Na lição anterior definimos a atmosfera e você ainda se lembra. Pois bem, agora vamos estudar as camadas que a compõem tendo como base as características que apresentam, sempre partindo do que aprendemos nas classes anteriores.

A atmosfera faz parte integrante da Terra e exerce uma influência decisiva sobre a superfície do Globo. O seu limite inferior é definido pela superfície terrestre e o limite superior é difícil de determinar com precisão porque o ar vai-se rarefazendo com o aumento da altitude. 95% da massa atmosférica concentra-se nos primeiros 10 km acima da superfície da Terra e os restantes 5% difundem-se por centenas de kms.

A atmosfera pode considerar-se dividida de várias maneiras conforme a característica principal a que se atenda: temperatura, composição, ionização, etc. Com base na variação da temperatura com a altitude considera-se a atmosfera dividida em 4 camadas principais: a Troposfera, a Estratosfera, a Mesosfera e a Termosfera. Estas camadas são concêntricas e cada uma tem as suas características próprias.



Estrutura térmica da atmosfera

TROPOSFERA

- É a camada inferior ou em contacto directo com a superfície terrestre, influenciando mais directamente a vida na Terra, por isso merece maior atenção.
- A espessura é de 11-12 km em média.
- Os limites são: inferior definido pela superfície da terra; superior é a tropopausa (tecto da troposfera).
- Apresenta características dinâmicas:
- É uma camada agitada ou turbulenta, com homogeneização do ar principalmente até 3km, onde ocorrem os fenómenos meteorológicos;
- Verifica-se um decréscimo da temperatura com o aumento da altitude: em média $0,6^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros de altitude - Gradiente térmico. Causas: diminuição dos gases e partículas sólidas em suspensão que constituem os absorventes das radiações e, a diminuição da influência da radiação terrestre com o aumento da altitude (a troposfera recebe mais calor da superfície do que do sol)
- Verifica-se um decréscimo da pressão atmosférica com o aumento da altitude: a medida que a altitude aumenta o peso que o ar exerce sobre os corpos é menor, porque os gases e outros estão sujeitos a atracção gravitacional da terra resultando uma maior concentração de moléculas próximo da superfície;
- Contém gases variáveis: Vapor de água e dióxido de carbono



Origem e papel do vapor de água

Origem

Proveniente da evaporação das massas líquidas e da evapo-transpiração dos seres vivos, por isso concentra-se na sua maioria (75%) abaixo dos 4 km;

Qual é a importância do vapor de água existente na Troposfera?

- Absorve as radiações infravermelhas (radiações de calor) emitidas pelo sol e pela terra;
- Tem um papel regulador da temperatura evitando a fuga do calor da superfície terrestre para a alta atmosfera. Se a percentagem fosse nula a temperatura nocturna baixaria na ordem dos menos 100°C o que tornaria a vida impossível;
- Está na origem dos diferentes fenómenos hidrometeorológicos (chuva, neve, granizo, etc), sem os quais a vida não seria possível na terra.

Origem e papel do dióxido de Carbono

Origem

Em grande parte, provém das emanações vulcânicas, das combustões da actividade industrial, dos motores dos veículos e da respiração dos seres vivos. Por isso, diminui com o aumento da altitude.

Importância do dióxido do carbono

Completa a acção do vapor de água absorvendo as radiações infravermelhas. Portanto, também é um regulador da temperatura. Se este gás desaparecesse a temperatura média baixaria 21°C, mas se duplicasse verificar-se-ia um aumento global da temperatura em 8°C (é responsável pelo efeito de estufa).

Origem e papel das partículas sólidas em suspensão

Provêm da superfície terrestre e compreendem fumos, poeiras, pólen, sais minerais, bactérias, fungos, etc. Portanto concentram-se na baixa camada da troposfera;

Importância das partículas sólidas em suspensão

- Absorvem o vapor de água e servem de núcleos de condensação;

- Absorvem e desviam parte da radiação solar e da radiação terrestre influenciando nos valores de temperatura. Mas a grande concentração de certas partículas (tóxicas) torna-se perigosa à saúde.

Estratosfera

- É a 2ª camada, estende-se da tropopausa até cerca de 50-55 km de altitude; o limite superior é a estratopausa;

Características:

- Da tropopausa até 20-25 km a temperatura é mais ou menos constante –é chamada camada isotérmica. Depois da qual a temperatura aumenta rapidamente até a estratopausa (atingindo valores aproximados aos da superfície);
- Na baixa estratosfera há duas faixas de ventos horizontais muito rápidos (jet-streams) a uma velocidade entre 100-500 km/h;
- Ar é Composto por gases rarefeitos por isso a sua densidade é muito baixa;
- Os gases variáveis existem em pequeníssimas quantidades;
- Há grande concentração de ozono entre 20-50 km que absorve as radiações ultravioletas (de pequeno comprimento de onda) emitidas pelo sol impedindo que grande parte desta mortífera radiação atinja a superfície, o que a verificar-se tornaria a vida impossível.

Mesosfera

- ✓ Localiza-se entre 50–55 km e 80 km de altitude; o limite superior é a Mesopausa.

Características:

- ✓ Verifica-se um decréscimo da temperatura com o aumento da altitude, atingindo cerca de -90°C na Mesopausa;
- ✓ A densidade do ar é muito baixa;
- ✓ Surgimento de nuvens luminosas nocturnas, talvez devido a presença de pequenas partículas meteoríticas que servem de núcleos de condensação que atraíam as raras moléculas de água. As nuvens luminosas podem ser observadas nas latitudes elevadas.



Termosfera ou Ionosfera

- ✓ A Termosfera estende-se da Mesopausa até cerca de 800 km;
- ✓ O seu limite superior é a Termopausa.

Características

- ✓ A temperatura aumenta constantemente com o aumento da altitude devido a absorção dos raios ultravioletas pelos átomos de oxigénio, atingindo valores de 1800°C na Termopausa.
- ✓ A baixíssima densidade do ar e a intensa radiação solar provocam a ionização do ar. Chama-se Ionosfera a todas as camadas acima da Mesosfera com grande densidade de electrões.
- ✓ Frequentemente, nas altas latitudes surgem as “auroras polares” devido a concentração e penetração de partículas ionizadas a cerca de 200 a 300 km de altitude e sob acção do campo magnético terrestre.
- ✓ Entre os 100 e os 200 km de altitude ocorrem as “estrelas candentes” que são fragmentos de corpos celestes (meteoritos) que ao entrarem na Atmosfera Terrestre a grande velocidade aquecem devido ao atrito com o ar e se volatizam deixando atrás de si um rasto luminoso. Alguns meteoritos chegam à Terra e abrem enormes crateras.
- ✓ A intensa ionização a determinadas altitudes permite a formação de camadas sendo as mais notáveis:

Camada D - 80 km: absorve as ondas longas de rádio devido à colisão entre electrões e partículas neutras, actuando só de dia.

Camada E (ou Kennelly-Heaviside) – 110 km: reflecte as ondas médias de rádio, também actua de dia.

Camada F (ou appleton) – 300 km: reflecte as ondas médias e curtas de rádio; tem um importante papel nas telecomunicações diurnas.

Portanto, é graças as partículas ionizadas, que se verifica a reflexão para a Terra das ondas de rádio, de TV emitidas permitindo assim a comunicação e a radiodifusão.

Exosfera ou Magnetosfera

- ✓ Localiza-se a partir dos 800 km de altitude; A densidade do ar é extremamente baixa podendo atingir 1 átomo/cm³ (igual à densidade do espaço interstrelar); já não há mistura de gases, todos os componentes estão sob a forma atómica.

- ✓ Magnetosfera é a zona constituída por linhas de força do campo magnético terrestre que se estende até aos 1300 km da Terra.
- ✓ Nela verifica-se uma concentração e movimentação de partículas electrizadas destacando-se: As Cinturas de Van Allen que são nuvens de partículas eléctricas atraídas pelo campo magnético terrestre. É entre os 13000 e os 19000 km onde se localizam as de maior intensidade. A chegada destas nuvens à Terra dificulta a comunicação pela rádio .
- ✓ Para além dos 80 000 km de altitude é o espaço interstrelar.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A Troposfera é a camada inferior ou em contacto directo com a superfície terrestre, influenciando mais directamente a vida na Terra.
- A Troposfera é uma camada agitada ou turbulenta, com homogenização do ar principalmente até 3 km, onde ocorrem os fenómenos meteorológicos;
- Na estratosfera há grande concentração de ozono entre 20-50 km que absorve as radiações ultravioletas emitidas pelo sol impedindo que grande parte desta mortífera radiação atinja a superfície, o que a verificar-se tornaria a vida impossível.
- Na termosfera, a intensa ionização a determinadas altitudes permite a formação de camadas que reflectem para a Terra as ondas de rádio, de TV emitidas pelos centros emissores permitindo assim a comunicação e a radiodifusão.
- Magnetosfera é a zona constituída por linhas de força do campo magnético terrestre que se estende até aos 1300 km da Terra.
- Para além dos 80 000 km de altitude é o Espaço interstrelar.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

Explique como varia a temperatura em função da altitude, na troposfera.

Resposta

Na troposfera, a temperatura decresce com o aumento da altitude, em média $0,6^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros de altitude.

- a) Justifique essa variação.

Resposta

A variação deve-se a diminuição dos gases e partículas sólidas em suspensão que constituem os absorventes das radiações e, a diminuição da influência da radiação terrestre com o aumento da altitude pois a troposfera recebe mais calor da superfície do que do sol.

2. A camada de ozono possui uma importância vital.

- a) Refira onde se localiza a maior concentração do ozono.

Resposta

A maior concentração do ozono localiza-se na estratosfera, entre 20 e 50 km de altitude.

- b) Qual é a importância do referido gás?

Resposta:

O ozono é importante porque absorve as radiações ultravioletas emitidas pelo sol impedindo que grande parte desta mortífera radiação atinja a superfície, o que a verificar-se tornaria a vida impossível.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

- Os gases variáveis são de grande importância no equilíbrio térmico terrestre.
 - Quais são esses gases?
 - Refira a origem de cada um deles.
 - Explique o papel de cada um deles.
- Ao ouvir qualquer estação de rádio, os sons produzidos por ela já percorreram algumas centenas de quilómetros mesmo que o ouvinte se localize a alguns metros do centro emissor.
 - Como explica este fenómeno?



Lição 3

Equilíbrio térmico da Terra.

Introdução

Depois dos conhecimentos que você acabou de ter sobre a atmosfera, camadas que a constituem, suas características e importância, passemos a ver neste momento o equilíbrio térmico da Terra e os mecanismos de radiação solar.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Explicar porque a Terra não aquece constantemente.

Caractizar os vários mecanismos da radiação solar.

Explicar os principais processos de aquecimento da terra.

Explicar o balanço energético da Terra.

Mecanismo da radiação solar

Equilíbrio térmico terrestre

Você, certamente já se apercebeu que a temperatura é dos elementos meteorológicos e climáticos mais sensíveis que actuam mais directamente sobre o ser vivo.

Você alguma vez já se perguntou: donde vem a maior parte do calor existente na atmosfera? Porquê a terra não aquece constantemente?

Quase toda a energia calorífica existente na atmosfera provém da radiação solar. O sol é a estrela mais próxima da terra – a 150 milhões de quilómetros de distância. É uma gigantesca esfera de gases incandescentes com o predomínio de hélio e hidrogénio, tem um brilho intenso e temperaturas elevadíssimas (a superficial é de cerca de 6 000° C enquanto o interior com 15 milhões de graus centígrados).

À toda a energia luminosa e calorífica emitida pelo sol para o espaço e em todas as direcções em forma de ondas electromagnéticas a uma velocidade de 300 000 quilómetros por segundo designa-se radiação solar. Portanto, levando cerca de 9 minutos para chegar a Terra.

Apenas uma pequena parte da radiação solar é interceptada pela Terra. Ao conjunto de toda a energia solar e os respectivos comprimentos de onda dá-se o nome de **espectro solar**.

O sol emite sobretudo radiações de pequeno comprimento de onda compreendidos entre 4 000 e 7 000 Angstroms denominadas **luz visível** e que corresponde as sete cores do arco íris que a seguir se apresentam por ordem crescente do comprimento de onda: violeta (4000A°), anil (4300 A°), azul (4500 A°), verde (5000 A°), amarelo (6000 A°), laranja (6500 A°) e vermelho (7000 A°) e constitui 41% da energia total. Abaixo dos 4000 A° têm-se as radiações ultravioletas, raios gama, raios x com efeitos químicos que transportam 9% da energia e acima dos 7000 A° estão as radiações infravermelhas e microondas, com efeitos caloríficos constituindo 50% da energia total (1 Angstrom (A°)= 1/10 000 000 mm).

À quantidade mais ou menos constante de energia recebida no limite superior da atmosfera, perpendicularmente, por centímetro quadrado e por minuto designa-se **constante solar** e é de aproximadamente de 2 calorias/ centímetro quadrado/ minuto.

Agora, vamos aprender sobre os mecanismos da radiação solar.

O sol emite permanentemente a mesma quantidade de energia. É a atmosfera que funcionando como um filtro impede que toda a energia solar atinja a superfície, contribuindo, assim, para a existência de vida na Terra.

Só 30 a 40% da energia solar atinge directamente a superfície que é designada radiação solar directa. Grande parte da radiação solar é alterada pela acção da atmosfera e do solo pelos seguintes processos:

- ✓ **Absorção:** a atmosfera retém determinada radiação solar recebida transformando-a em calor. Neste processo, salienta-se o papel do vapor de água, dióxido de carbono, partículas sólidas e líquidas em suspensão e o ozono. A absorção é mais intensa para as radiações de grande comprimento, por exemplo os infravermelhos.
- ✓ **Reflexão:** vejamos, quando a radiação solar ao incidir em qualquer corpo ou substância, parte dela sofre uma mudança de direcção podendo ser reenviada para o espaço. Cerca de 10% da energia incidente à superfície do Globo é reenviada para a atmosfera.

À fracção de energia reflectida por um corpo em relação à energia nele incidente dá-se o nome de **albedo** e exprime-se em percentagem. O albedo depende da natureza e estado físico dos corpos e da inclinação dos raios solares. Quanto maior for a inclinação dos raios solares maior será o albedo. Por exemplo, o albedo das nuvens é elevado, cerca de 55%, o da neve está entre 50 e 85%, mas da areia é menor variando entre 15 e 25% e das florestas menor ainda entre 5 e 10%.

- ✓ **Difusão:** é o processo provocado por moléculas de gases e minúsculas partículas em suspensão na atmosfera que ao



intersectarem a radiação solar, esta sofre uma infinidade de reflexões. Assim, a luz solar transmite-se em todas as direcções, iluminando a atmosfera mesmo quando o sol está encoberto ou abaixo do horizonte (crepúsculo).

A difusão depende do tamanho das partículas existentes na atmosfera e do comprimento de onda. Por exemplo, a cor azul do céu que você vê deve-se ao fenómeno de difusão de radiações de pequeno comprimento de onda, predominantemente azuis e violetas, provocadas por minúsculas moléculas numa atmosfera límpida. A luz solar pode-nos chegar avermelhada, visível ao “nascer” e “pôr” do Sol porque a espessura da atmosfera atravessada é maior, sendo as radiações amarelas e vermelhas mais afectadas na dispersão.

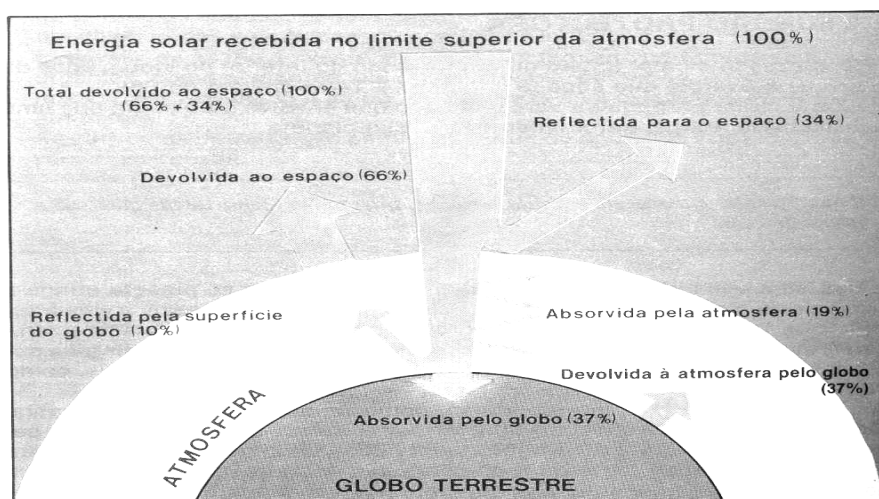
A radiação solar directa + a radiação difusa e que chega ao solo = Radiação Global

São vários os processos de propagação do calor, senão vejamos:

- ✓ **Por convecção:** consiste no transporte de energia calorífica pelos gases nos seus movimentos ascendentes.
- ✓ **Por advecção:** consiste no transporte do calor através de movimentos horizontais.
- ✓ **Por condução:** realiza-se por contacto das moléculas dos gases entre si e com o solo.
- ✓ **Pelo sistema de evaporação / condensação:** a evaporação realiza-se a custa de absorção de energia calorífica que se incorpora no vapor de água (calor latente). Na condensação há libertação do calor (calor sensível).
- ✓ **Por radiação:** é a transmissão ou emissão de calor para a atmosfera ou para o espaço. Por exemplo, radiação solar, radiação terrestre.

Radiação Terrestre

O globo Terrestre absorve energia solar que é consumida no seu aquecimento até atingir a temperatura média de cerca de 14°C e todo o excedente de calor é libertado para a atmosfera e desta para o espaço.



Concluindo

- A atmosfera é aquecida por radiação solar e por radiação terrestre.
- A Terra mantém um equilíbrio térmico permanente graças a atmosfera.
- A terra ao perder a radiação que recebeu permanece com uma temperatura constante de 14°C.
- Ao nível do sistema Terra-Atmosfera verifica-se um equilíbrio térmico pois, toda a energia por ele recebida acaba por ser devolvida ao espaço interplanetário.
- Mas a acção negativa do Homem, através da constante poluição atmosférica está a provocar desequilíbrio térmico do sistema.

Afinal, como se processa esse balanço energético? Veja o balanço no seguinte quadro:

TERRA		ATMOSFERA	
Recebe:	Perde:	Recebe:	Perde:
<ul style="list-style-type: none"> • Radiação solar directa • Radiação difusa • Radiação da atmosfera 	<ul style="list-style-type: none"> • Radiação terrestre • Evaporação-condensação • Reflexão 	<ul style="list-style-type: none"> • Absorção • Convecção • Radiação terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Envio para a terra • Radiação para o espaço • Reflexão e difusão
TOTAL RECEBIDO = TOTAL PERDIDO		TOTAL RECEBIDO = TOTAL PERDIDO	



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Radiação solar é toda a energia luminosa e calorífica emitida pelo sol para o espaço e em todas as direcções em forma de ondas electromagnéticas a uma velocidade de 300 000 quilómetros por segundo.
- Ao conjunto de toda a energia solar e os respectivos comprimentos de onda dá-se o nome de espectro solar.
- À quantidade mais ou menos constante de energia recebida no limite superior da atmosfera, perpendicularmente, por centímetro quadrado e por minuto designa-se constante solar.
- Só 30 a 40% da energia solar atinge directamente a superfície que é designada radiação solar directa. Grande parte da radiação solar é alterada pela acção da atmosfera e do solo pelos processos de absorção, reflexão, difusão, entre outros.
- A Terra mantém um equilíbrio térmico permanente graças a atmosfera.
- Ao nível do sistema Terra-Atmosfera verifica-se um equilíbrio térmico pois, toda a energia por ele recebida acaba por ser devolvida ao espaço interplanetário.
- A acção negativa do Homem, através da constante poluição atmosférica está a provocar desequilíbrio térmico do sistema.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. De que fonte provém a energia calorífica que a Terra recebe?

Resposta

A principal fonte de energia calorífica que a terra recebe é o sol.

2. Explique a razão por que a radiação solar directa é sempre inferior à constante solar?

Resposta

A radiação solar directa é sempre inferior à constante solar porque a radiação solar ao atravessar a atmosfera sofre vários mecanismos, tais como absorção, difusão, reflexão e só uma pequena parte é que chega à superfície constituindo a radiação solar directa.

3. Que designação se dá a toda a energia recebida à superfície?

Resposta

Radiação global que resulta do somatório da radiação solar directa e radiação difusa que chega à superfície.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.



Avaliação



Avaliação

1. Embora o ozono absorva apenas 3% da radiação solar, tem grande importância na vida terrestre.
 - a) Justifique a importância acima referida.
2. Como explica a cor azul que o céu apresenta numa atmosfera límpida?
3. A terra recebe diariamente energia solar.
 - a) Explique porque ela não aquece constantemente.

Lição 4

Variação da radiação à superfície da terra

Introdução

Depois de você ter estudado os mecanismos que permitem o equilíbrio térmico terrestre, nesta aula irá estudar a variação da radiação solar à superfície da terra seguido do estudo da temperatura e sua variação.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Explicar a variação da radiação solar durante o dia, do ano e com a latitude.

Explicar a relação entre radiação solar e temperatura.

Explicar a variação da temperatura ao longo do dia e do ano.

Variação da radiação à superfície da terra

Variação da Radiação Solar

A radiação solar recebida depende: da intensidade da radiação solar, da inclinação dos raios solares, da espessura da atmosfera a atravessar e da duração do dia.

Varia durante o dia

A intensidade máxima verifica-se quando o sol está no zénite do lugar, portanto, às 12 horas, em estreita relação com o movimento diurno aparente do sol.

Varia ao longo do Ano

A maior intensidade da radiação solar regista-se no verão e a menor no inverno em estreita relação com o movimento de translação da Terra mantendo o seu eixo inclinado em relação a órbita por ela descrita em torno do sol.



Varia com a Latitude

A maior intensidade da radiação solar verifica-se entre os trópicos e a medida que se caminha para os pólos vai diminuindo. O equilíbrio térmico segundo a latitude estabelece-se do seguinte modo:

- ✓ Na zona intertropical a quantidade de energia recebida é muito maior que a energia perdida, portanto o saldo energético é positivo;
- ✓ Nas zonas temperadas o saldo é nulo, pois, há um equilíbrio entre a energia recebida e a perdida;
- ✓ Nas latitudes superiores a 38° o déficit energético vai aumentando até aos pólos, pois, a quantidade de energia recebida é menor que a perdida.

A Temperatura Atmosférica

Você sabe qual a relação entre a radiação solar e a temperatura?

A temperatura atmosférica é o estado térmico do ar atmosférico ou o estado de aquecimento e arrefecimento da atmosfera que depende da radiação solar.

A medição da temperatura é feita através de termómetros. Os de mercúrio são mais usados mas, existem os termómetros de álcool que são usados para determinar temperaturas muito baixas. Podem ser graduados a diversas escalas. As mais usadas são a escala Célsius ou Centígrada, Fahrenheit e Kelvin.

Escalas termométricas mais usadas

- ✓ Escala Célsius ou Centígrada (°C) é a mais usada. O ponto de ebulição da água à pressão normal é de 100°C e o ponto de congelação da água a **pressão normal é de 0°C**.
- ✓ Escala Fahrenheit (°F): o ponto de ebulição à pressão normal é de 212°F e o ponto de congelação de 32°F.
- ✓ Escala Kelvin: o ponto de ebulição à pressão normal é de 373°K e o ponto de congelação é de -272°K.

Conversão das escalas

$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(\text{F}-32)$
$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}\text{C} + 32$
$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

Variação da Temperatura

Varia ao longo do dia

Ao longo do dia a radiação solar varia de intensidade e você certamente já se apercebeu disso, mas quais as razões que explicam isso? Preste atenção!

A temperatura varia ao longo do dia em estreita relação com o movimento diurno aparente do sol. O aquecimento da superfície inicia-se desde o “nascer” até ao “pôr-do-sol”.

A temperatura máxima do dia

Deveria registar-se cerca das 12 horas, quando o sol passa pelo zénite do lugar de observação, momento em que o sol culmina. Mas, na realidade a temperatura continua a elevar-se porque a superfície continua absorvendo calor até atingir uma temperatura média que ronda os 14°C e a partir desta temperatura a terra fica “saturada” e não recebe mais calor, pelo contrário liberta todo o excedente. Então o calor proveniente da radiação solar junta-se ao calor da radiação terrestre fazendo aumentar a temperatura da camada de ar em contacto com a superfície, algumas horas após a passagem do sol pelo zénite, por volta das 14 ou 15 horas.

A temperatura mínima do dia

Verifica-se momentos antes do “nascer” do sol uma vez que a temperatura vai decrescendo durante a noite por não haver radiação solar e verifica-se uma perda de calor por radiação terrestre até momentos antes do “nascer” do sol. O arrefecimento nocturno será tanto maior quanto mais límpida estiver a atmosfera devido a ausência do efeito de estufa.

Outros factores, como o vento, nebulosidade, massas de ar podem alterar esta variação diurna da temperatura a tal ponto que esta pode ser mais elevada à noite.

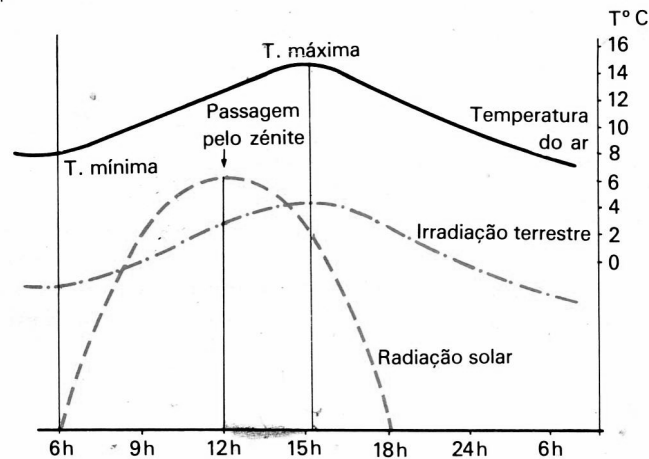
Concluindo, as causas da variação da temperatura ao longo do dia relacionam-se com:

- O movimento de rotação da terra que tem como consequência a sucessão dos dias e das noites;
- A variação da altura do sol e da inclinação dos raios solares devido ao movimento diurno aparente do sol;
- A conjugação da radiação solar com a radiação terrestre.

À diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima que se regista durante o dia denomina-se **amplitude térmica diurna**. A amplitude mensal calcula-se pela diferença entre as médias diurnas

extremas, a máxima e a mínima. A amplitude anual calcula-se com as médias mensais extremas, a máxima e a mínima.

A temperatura média diurna calcula-se a partir do somatório das temperaturas registadas das leituras feitas a determinadas horas, a dividir pelo número de leituras. Calculam-se as médias mensais a partir das médias diurnas e a anual a partir das médias mensais.



Variação anual da temperatura

Você já se apercebeu que tal como acontece durante o dia, a temperatura não permanece constante ao longo do ano. Ela varia, em estreita relação com o movimento de translação da terra. A Terra ao descrever a sua órbita em torno do sol, conserva o seu eixo inclinado em relação ao plano dessa órbita fazendo um ângulo de $66^{\circ} 33'$.

A sucessão das estações do ano resulta das diferentes posições que a Terra ocupa em relação ao sol, durante o movimento de translação. Os solstícios correspondem as épocas do ano em que os hemisférios norte e sul são desigualmente iluminados:

- ✓ Solstício de 21 de Dezembro: marca o início do verão no hemisfério sul, é o maior dia do ano neste hemisfério contrariamente do que acontece no hemisfério norte em que é início de inverno e o menor dia do ano. Os raios solares incidem, ao meio dia, perpendicularmente ao Trópico de Capricórnio.

A medida que a latitude aumenta para sul a duração do período diurno aumenta sendo de 24 horas no Círculo Polar Antártico – “o sol da meia noite” e no pólo sul continua dia que iniciou no Equinócio de 23 de Setembro. Enquanto isso, no Círculo Polar Ártico, a noite dura 24 horas e no pólo norte continua a noite que iniciou no equinócio de 23 de Setembro. Só na região do Equador é que o dia é igual a noite.

- ✓ Solstício de 21 de Junho: marca o início do inverno no Hemisfério Sul e verão no Hemisfério norte. Os raios solares são perpendiculares ao meio dia sobre o Trópico de Câncer. O Hemisfério norte é mais iluminado, no Círculo Polar Ártico o período diurno dura 24 horas enquanto no Círculo Polar Antártico a noite dura 24 horas.

Os **equinócios** correspondem as épocas do ano em que os dois hemisférios são igualmente iluminados coincidindo com a passagem do sol sobre o plano do Equador. Determinam igual duração do dia e da noite em qualquer lugar da Terra.

- ✓ Equinócio de 21 de Março: marca o início do outono no Hemisfério Sul e primavera no Hemisfério Norte. O sol ilumina simultaneamente os dois pólos. Os raios solares são perpendiculares ao Equador ao meio-dia. Começa no pólo norte um “dia” que vai durar 6 meses e no pólo sul uma “noite” de 6 meses.
- ✓ Equinócio de 23 de Setembro; marca o início da primavera no Hemisfério Sul e do outono no Hemisfério Norte. A situação é idêntica à do equinócio de Março só que começa no pólo norte uma “noite” de 6 meses e no pólo sul um “dia” que vai durar 6 meses.

Tudo isto afecta directamente na temperatura de um lugar. A temperatura é mais elevada no verão porque a incidência da radiação solar é maior e a inclinação dos raios solares é menor e a duração do dia é menor. As temperaturas mais baixas registam-se no inverno porque a inclinação e a espessura da atmosfera que os raios solares atravessam são maiores e a duração do dia é menor.

A variação anual da temperatura depende igualmente de outros factores como a nebulosidade, latitude, proximidade do mar, correntes marítimas, altitude, entre outros.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A radiação solar varia
 - Durante o dia: a intensidade máxima verifica-se quando o sol está no zénite do lugar, portanto, às 12 horas, em estreita relação com o movimento diurno aparente do sol.
 - Ao longo do ano: com maior intensidade da radiação solar no verão e a menor no inverno.
 - Com a Latitude: a maior intensidade verifica-se entre os trópicos e a medida que se caminha para os pólos vai diminuindo.
 - O elemento climático relacionado com o aquecimento ou calor é a temperatura.
 - A temperatura máxima do dia em geral regista-se por volta das 14 ou 15 horas, momento em que a superfície já aqueceu o suficiente e começa a libertar todo o excedente de calor. Então o calor proveniente da radiação solar junta-se ao calor da radiação terrestre fazendo aumentar a temperatura da camada de ar em contacto com a superfície.
 - A temperatura mínima do dia verifica-se momentos antes do “nascer” do sol uma vez que a temperatura vai decrescendo durante a noite por não haver radiação solar e verifica-se uma perda de calor por radiação terrestre até momentos antes do “nascer” do sol.
 - O arrefecimento nocturno será tanto maior quanto mais límpida estiver a atmosfera devido a ausência do efeito de estufa.
 - As causas da variação da temperatura ao longo do dia relacionam-se com o movimento de rotação da terra que tem como consequência a sucessão dos dias e das noites, a variação da altura do sol e da inclinação dos raios solares devido ao movimento diurno aparente do sol. Depende também da conjugação da radiação solar com a radiação terrestre.
 - A temperatura varia ao longo do ano em estreita relação com o movimento de translação da terra. A Terra ao descrever a sua órbita em torno do sol, conserva o seu eixo inclinado em relação ao plano dessa órbita fazendo um ângulo de $66^{\circ} 33'$.
 - A sucessão das estações do ano resulta das diferentes posições que a Terra ocupa em relação ao sol durante o movimento de translação.
 - A temperatura é mais elevada no verão porque a incidência da radiação solar é maior e a inclinação dos raios solares é menor e a

duração do dia é menor. As temperaturas mais baixas registam-se no inverno porque a inclinação e a espessura da atmosfera que os raios solares atravessam são maiores e a duração do dia é menor.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Explique como varia a radiação solar com a Latitude.

Resposta

Na zona intertropical a intensidade da radiação solar é maior, pois, a quantidade de energia recebida é muito maior que a energia perdida, portanto o saldo energético é positivo. A medida que se caminha para os pólos a intensidade da radiação solar vai diminuindo. Nas zonas temperadas o saldo é nulo, pois, há um equilíbrio entre a energia recebida e a perdida; nas latitudes superiores a 38° o défice energético vai aumentando até aos pólos, pois, a quantidade de energia recebida é menor que a perdida.

2. Porque razão a temperatura máxima do dia não se regista no momento de maior intensidade de radiação solar?

Resposta

A temperatura máxima do dia não se regista no momento de maior intensidade de radiação solar, mas em geral, regista-se por volta das 14 ou 15 horas momento em que a superfície já aqueceu o suficiente e começa a libertar todo o excedente de calor. Então o calor proveniente da radiação solar junta-se ao calor da radiação terrestre fazendo aumentar a temperatura da camada de ar em contacto com a superfície.

3. Como justifica que a temperatura mínima do dia se registre momentos antes do sol “nascer”?

Resposta

A temperatura mínima do dia verifica-se momentos antes do “nascer” do sol uma vez que a temperatura vai decrescendo durante a noite por não haver radiação solar e verifica-se uma perda de calor por radiação terrestre até momentos antes do “nascer” do sol.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.



Avaliação



Avaliação

1. Que factores determinam a insolação recebida durante o dia num determinado lugar do globo?
2. Explique as causas da variação da temperatura:
 - a. Ao longo do dia
 - b. Ao longo do ano.

Lição 5

Variação da temperatura - Conclusão

Introdução

Depois de você ter aprendido sobre a temperatura e sua variação ao longo do dia e do ano, nesta aula você vai estudar a variação da temperatura à superfície.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:

Explicar a variação da temperatura à superfície.



Objectivos

Variação da temperatura - Conclusão

Variação da temperatura à superfície

A temperatura varia à superfície terrestre, de acordo com a distribuição e variação da radiação solar. A distribuição da temperatura à superfície é posta em evidência pelas linhas isotérmicas – linhas que unem lugares com a mesma temperatura média, reduzida ao nível do mar.

A linha que une os lugares com as temperaturas médias mais elevadas para cada meridiano chama-se Equador Térmico, não é uma isotérmica. O equador Térmico não se afasta muito do Equador Geográfico mas conserva-se quase sempre no Hemisfério Norte em virtude de este ter maior massa continental.

Os dois factores mais importantes na distribuição da temperatura à superfície da terra são: A Latitude e a distribuição dos continentes e oceanos.

Variação da temperatura em função da Latitude

A temperatura diminui do Equador para os pólos. Segundo a latitude divide-se o globo terrestre em zonas térmicas: zona intertropical, duas zonas temperadas uma em cada hemisfério e duas zonas frígidas uma em cada hemisfério.



Variação da temperatura em função da Continentalidade

A distribuição dos continentes e dos oceanos influi na distribuição da temperatura devido aos contrastes terra-mar em resultado dos comportamentos térmicos diferentes. Os oceanos aquecem e arrefecem mais lentamente que os continentes por isso as amplitudes térmicas são reduzidas nos oceanos e grandes nos continentes. As temperaturas mais baixas e as mais altas localizam-se sempre no interior dos continentes. Portanto, os oceanos exercem uma grande acção moderadora sobre as temperaturas, atenuando-as quer no verão quer no inverno. O predomínio de massas líquidas no Hemisfério Sul proporciona-lhe maior estabilidade térmica em relação ao hemisfério Norte.

Outros factores que fazem variar a temperatura:

Correntes marítimas

Existem correntes frias e correntes quentes que têm influência na temperatura sendo mais acentuada nas latitudes médias e elevadas. As correntes quentes provocam a subida da temperatura favorecendo a evaporação e a chuva das regiões que banham enquanto as correntes frias provocam a descida da temperatura, acentuam a secura das regiões que banham.

Altitude

Como já foi referido anteriormente, na troposfera a temperatura diminui em média 0,6°C para cada 100 metros de altitude – é o **gradiente térmico**. Mas, por vezes ocorrem inversões térmicas.

Exposição do relevo

Em algumas montanhas, durante o ano, as suas vertentes ficam desigualmente expostas aos raios solares. Uma recebe abundante insolação e outra pouca ou quase nenhuma. Destacam-se as vertentes soalheiras, aquelas que recebem radiação solar e as umbrosas, aquelas que não recebem radiação solar.

Disposição do relevo

Em relação à costa o relevo influi na distribuição da temperatura. Se as montanhas estiverem dispostas paralelamente à costa, portanto, concordantes, constituem uma barreira à difusão da influência marítima. As montanhas discordantes permitem uma influência marítima no interior.

Cobertura vegetal

O revestimento vegetal é um agente moderador das amplitudes térmicas porque para além de proteger o solo da radiação solar também absorve grande quantidade de energia solar e dão-se reacções químicas que lhes são características que vão dificultar a irradiação nocturna contribuindo assim, para o efeito de estufa. Ao contrário do que se passa nos desertos onde os raios solares incidem directamente sobre a superfície terrestre

aquecendo tudo e durante à noite esse calor é libertado rapidamente originando grandes amplitudes térmicas diurnas.

Natureza geológica do solo

A composição física e química do solo tem influência na variação da temperatura. A capacidade de reflexão, absorção ou condução do calor à superfície está dependente da cor, composição química, textura, estrutura do solo. Os solos claros e arenosos, por exemplo, têm a capacidade de aquecer muito mais rapidamente que os solos escuros e mais compactos, mas, também irradiam calor mais rapidamente.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Segundo a latitude divide-se o globo terrestre em zonas térmicas: zona intertropical, duas zonas temperadas uma em cada hemisfério e duas zonas fríasidas uma em cada hemisfério.
- A distribuição dos continentes e dos oceanos influi na distribuição da temperatura devido aos contrastes terra-mar em resultado dos comportamentos térmicos diferentes. Os oceanos exercem uma grande acção moderadora sobre as temperaturas atenuando-as quer no verão quer no inverno.
- As correntes quentes provocam a subida da temperatura favorecendo a evaporação e a chuva das regiões que banham enquanto as correntes frias provocam a descida da temperatura, acentuam a secura das regiões que banham.
- Na troposfera a temperatura diminui em média 0,6°C para cada 100 metros de altitude.
- Existem montanhas com vertentes soalheiras, aquelas que recebem radiação solar e as umbrosas, aquelas que não recebem radiação solar.
- As montanhas dispostas paralelamente à costa, portanto, concordantes, constituem uma barreira à difusão da influência marítima. As montanhas discordantes permitem uma influência marítima no interior.
- O revestimento vegetal é um agente moderador das amplitudes térmicas porque protege o solo da radiação solar, absorve grande quantidade de energia solar e dão-se reacções químicas que lhes são características que vão dificultar a irradiação nocturna contribuindo para o efeito de estufa.
- A composição física e química do solo tem influência na variação da temperatura. A capacidade de reflexão, absorção ou condução do calor à superfície está dependente da cor, composição química, textura, estrutura do solo.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Explique a influência da Latitude na variação da temperatura.

Resposta

Segundo a latitude divide-se o globo terrestre em zonas térmicas: zona intertropical, duas zonas temperadas, uma em cada hemisfério e duas zonas frígidas uma em cada hemisfério.

2. Explica porque é que num relevo concordante com a costa a influência marítima não se faz sentir no interior.

Resposta

Relevo concordante são montanhas dispostas paralelamente à costa, constituem uma barreira à difusão da influência marítima no interior.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Como explica que as temperaturas mais elevadas e mais baixas do globo terrestre se registem no Hemisfério Norte?
2. Explique a diferença de influência das correntes quentes e das correntes frias.



Lição 6

Circulação geral da Atmosfera

Introdução

Como você acabou de estudar, o sol é a única fonte de energia importante para a Terra e agindo sobre ela é responsável pelos movimentos e fenômenos atmosféricos. Nesta aula vamos explicar os fenômenos responsáveis pela circulação do ar e suas consequências.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Diferenciar os principais centros barométricos.

Explicar a influência meteorológica dos centros barométricos.

Explicar a variação da pressão atmosférica

Explicar a circulação geral da atmosfera.

Circulação geral da Atmosfera

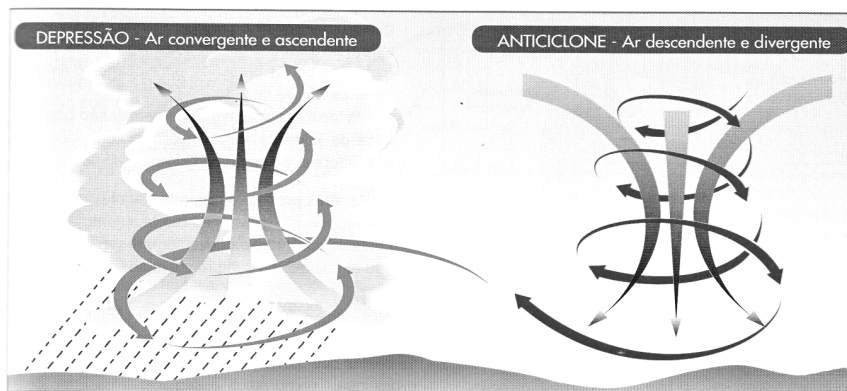
Circulação geral atmosférica

Todos os corpos, à superfície terrestre suportam o peso da atmosfera ou seja da massa de ar. A força exercida pelo ar sobre os corpos por unidade de superfície denomina-se **pressão atmosférica** e mede-se através dos barômetros, em milímetros de mercúrio (mm/Hg) ou em milibares (mb). Considera-se pressão normal igual a 760 mm/Hg ou 1013 mb. As linhas que unem pontos de igual pressão reduzida ao nível do mar designam-se **linhas isobáricas ou isóbaras**.

À determinadas configurações desenhadas pelos valores das isóbaras chamam-se centros barométricos:

Quando as isobáricas se apresentam curvas, concêntricas, fechadas e os valores da pressão a aumentarem da periferia para o centro está-se na presença dum **centro de altas pressões ou anticiclónicos**.

Quando as isobáricas apresentam curvas, concêntricas, fechadas e os valores da pressão a diminuírem da periferia para o centro está-se na presença dum **centro de baixas pressões, ciclônicos ou depressão barométrica**.

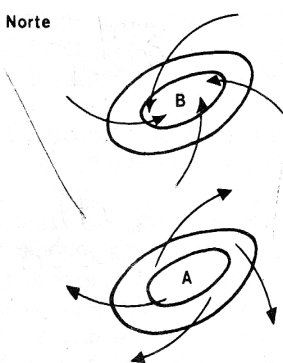


15 Circulação do ar numa depressão barométrica e num anticiclone, em corte vertical, no hemisfério norte.

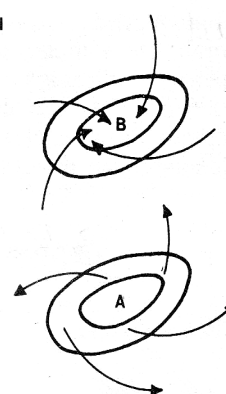
Estes centros barométricos têm importância meteorológica:

- ✓ Os centros ciclônicos são zonas de convergência e ascendência do ar. O ar ao elevar-se, expande-se e arrefece, aumentando a humidade relativa, condensa-se originando precipitações. Está geralmente associado ao mau tempo. Quando as diferenças de pressão são grandes, os ventos são fortes com chuvas torrenciais que tomam o nome de ciclones.
- ✓ Nos anticiclones o ar é subsidente e diverge. O ar desce, comprime-se e diverge. Aquece, reduz a humidade relativa, não favorece a precipitação, está geralmente associado a bom tempo.

Hemisfério Norte



Hemisfério Sul

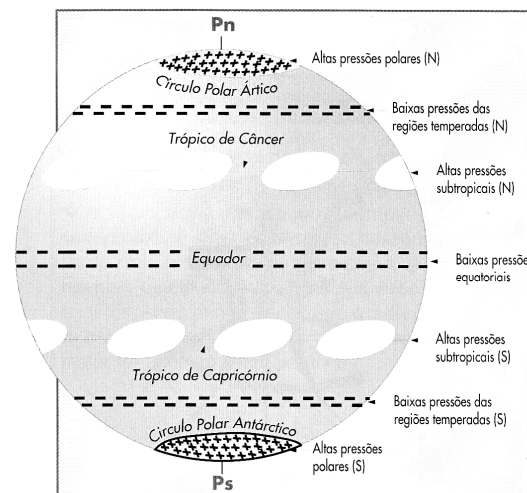


Variação da Pressão

Ao longo do dia, do mês e do ano, os valores da pressão vão variando, ora aumentando ora diminuindo.

A pressão atmosférica varia com a temperatura: as temperaturas elevadas provocam o aquecimento do ar tornando-se mais leve e sobe o que origina baixas pressões à superfície. Quando as temperaturas baixam o ar torna-se mais pesado e desce originando altas pressões à superfície. Por tanto, **a pressão varia na razão inversa da temperatura.**

1. **A pressão atmosférica varia com a humidade:** o ar húmido é mais leve que o ar seco, à mesma temperatura e por isso a pressão é menor. Portanto, **a pressão varia na razão inversa da humidade.**
2. **A pressão atmosférica varia com a altitude:** quanto maior for a altitude menor é a altura da coluna de ar ou seja da porção de ar sobre esse lugar. Além disso, a densidade do ar diminui com o aumento da altitude e conseqüentemente a pressão atmosférica também diminui com o aumento da altitude. Portanto, **a pressão varia na razão inversa da altitude.**
3. **A pressão atmosférica varia com a latitude:** a pressão atmosférica dispõe-se à superfície em faixas paralelas segundo a latitude, conforme se pode verificar no esquema que se segue:



Esquema da distribuição das grandes zonas de pressão atmosférica à superfície do Globo.

O Vento

Existe alguma relação entre pressão atmosférica e a ocorrência do vento?
É evidente que sim!

Veja que, à diferença de pressão por unidade de distância designa-se **gradiente barométrico**. Sempre que haja um gradiente barométrico produz-se um deslocamento do ar do ponto onde a pressão é maior para o ponto onde a pressão é menor. Este deslocamento horizontal do ar constitui o **vento**.

A direcção do vento é indicada pelo **catavento** e a intensidade é medida por um **anemómetro** em metros por segundo(m/s) ou quilómetros por

hora (km/h). Quanto maior for a diferença de pressão maior é a velocidade do vento.

Quanto a direcção, os ventos podem ser constantes, periódicos e variáveis.

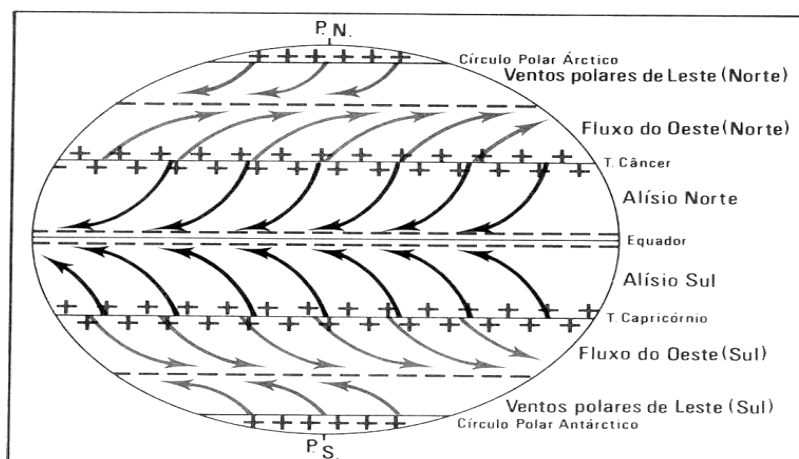
O desvio dos ventos

Devido ao movimento de rotação da terra, o vento sofre um desvio para a direita no Hemisfério Norte e para a esquerda no hemisfério Sul. Nas isóbaras curvas intervém ainda a força centrífuga.

A força que desvia os ventos chama-se **força de Coriolis**. Esta é proporcional a latitude, sendo nula no Equador e máxima nos pólos. À superfície, a força de Coriolis é anulada pelo atrito. Portanto, o vento resulta da actuação de duas forças designadamente força do gradiente e força de Coriolis.

Figuras 37 e 38 da página 136 do livro A TERRA PLANETA DINÂMICO

A circulação geral atmosférica resulta da combinação da acção de factores térmicos ou seja as diferenças de temperatura originam diferenças de pressão em latitude e a acção de factores dinâmicos que se relacionam com os movimentos da terra particularmente o seu movimento de rotação.



O esquema da circulação geral atmosférica à superfície mostra que:

Na zona intertropical o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões equatoriais – são os **ventos Alísios**. Os alísios do hemisfério Norte (HN) têm a direcção nordeste-sudoeste e os do Hemisfério Sul (HS) a direcção sudeste-noroeste. Os centros barométricos apresentam as seguintes características:



Zonas das altas pressões subtropicais: uma em cada hemisfério, são zonas de subsistência permanente do ar, tornando-se seco e diverge. Estas características explicam o surgimento de grandes desertos nesta zonas.

- a) Zona das baixas pressões equatoriais: é uma zona de convergência do ar. Os alísios do HN e do HS convergem formando-se uma faixa estreita de descontinuidade designada CIT – **Convergência Intertropical** ou então enfraquecem criando grandes espaços sem vento designados calmarias, calmas equatoriais ou doldrums.
- b) Nas zonas temperadas: o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões subpolares – são os **ventos de Oeste**.
- c) Nas zonas polares: o ar sopra das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares – são os ventos de Este.

Concluindo:

À superfície verifica-se uma circulação zonal constituída pelos ventos alísios, ventos do Oeste e ventos de Este; os centros de altas e baixas pressões, assim como a CIT sofrem um deslocamento ora um pouco mais para Norte ora um pouco mais para Sul acompanhando o movimento anual aparente do sol.

Circulação em Altitude

A circulação geral à superfície implica movimentos de compensação em altitude. Na baixa estratosfera existem duas faixas de ventos rápidos – os jet streams (polar e subtropical) que significa correntes de jacto e assim se mantém o equilíbrio entre as massas de ar deslocadas . Este processo é muito complexo.

Existe também uma circulação restrita, regional e local.

Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A força exercida pelo ar sobre os corpos por unidade de superfície denomina-se **pressão atmosférica**. Mede-se pelos barômetros, em milímetros de mercúrio (mm/Hg) ou em milibares (mb).
- Os **centros ciclônicos** são zonas de convergência e ascendência do ar. O ar ao elevar-se, expande-se e arrefece, aumentando a humidade relativa, condensa-se originando precipitações. Estão associados a mau tempo.
- Nos **centros anticiclones** o ar é subsistente e diverge. O ar desce, comprime-se e diverge. Aquece, reduz a humidade relativa, não favorece a precipitação, estão associados a bom tempo.
- Ao longo do dia, do ano e à superfície os valores da pressão vão variando, ora aumentando ora diminuindo em função de vários factores, tais como a temperatura, a humidade, a altitude e a latitude.
- À diferença de pressão por unidade de distância designa-se **gradiente barométrico**. E sempre que se verifica há deslocamento horizontal do ar a que constitui o vento.
- A força que desvia os ventos chama-se **força de Coriolis**. Esta é proporcional a latitude, sendo nula no Equador e máxima nos pólos.
- O esquema da circulação geral atmosférica à superfície mostra que na zona intertropical o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões equatoriais – são os **ventos Alísios**; nas zonas temperadas o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões subpolares – são os **ventos de Oeste**; e nas zonas polares o ar sopra das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares – são os **ventos de Este**.
- A circulação geral à superfície implica movimentos de compensação em altitude. Na baixa estratosfera existem duas faixas de ventos rápidos – os **jet streams**.

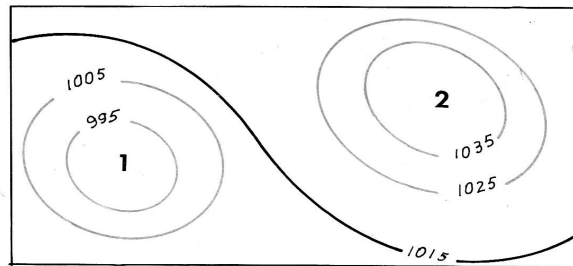
Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. A figura representa dois centros barométricos e as respectivas isóbaras. Considere-os situados no Hemisfério Sul.



- a) Identifique os centros barométricos 1 e 2.

Resposta

- 1- Centro ciclónico
- 2- Centro anticiclónico.

2. Desenhe na sua folha de exercício os dois centros e trace as setas do sentido dos ventos.
3. Que alterações ocorrem no estado de tempo quando se forma o centro 1.

Resposta

O ar ao elevar-se, expande-se e arrefece, aumentando a humidade relativa, condensa-se originando precipitações. Está associado a mau tempo.

2. Explique a variação da pressão atmosférica com a temperatura.

Resposta

Quando as temperaturas sobem o ar aquece tornando-se mais leve e sobe o que origina baixas pressões à superfície. Quando as temperaturas baixam o ar torna-se mais pesado e desce mantendo-se junto à superfície. Portanto, a pressão varia na razão inversa da temperatura.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Descreva resumidamente a circulação geral atmosférica.
2. Explique o que é a CIT e porque ela não se mantém, ao longo do ano, na mesma localização em latitude?



Lição 7

Massas de ar e seu dinamismo

Introdução

Você já sabe que o ar se movimenta em consequência das diferenças de pressão atmosférica. Nesta aula vamos estudar as massas de ar e seu dinamismo.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Caracterizar as massas de ar.

Classificar as massas de ar.

Massas de ar e seu dinamismo

Tanto se fala de massas de ar, mas afinal o que é uma massa de ar?

Massa de ar é uma vasta porção de ar da troposfera que possui as mesmas características físicas principalmente no que respeita à temperatura, à humidade e à densidade na sua distribuição horizontal.

As condições para a formação de uma **massa de ar primária**:

- O ar deve permanecer mais ou menos estacionário sobre uma superfície com determinadas características e durante um tempo suficiente para que essas características sejam transmitidas ao conjunto.
- O deslocamento do ar deve ser mais ou menos rápido para não perder as características originais.
- Deve apresentar as características do lugar de origem.

As massas de ar não se conservam durante muito tempo nas regiões de origem, deslocam-se mais tarde ou mais cedo e invadem gradualmente as regiões vizinhas.

Classificação das massas de Ar

Quanto à origem as massas de ar classificam em:

Massas de Ar Polares (Sempre Muito Frias)	Marítimas (Húmidas)
	Continentais (Secas)
Massas de Ar Tropicais (Sempre Muito Quentes)	Marítimas (Húmidas)
	Continentais (Secas)

O deslocamento das massas de ar primárias das suas origens faz alterar gradualmente as suas propriedades, ora tornando-as mais ou menos húmidas ora aquecendo-as ou arrefecendo-as consoante as características físicas dos lugares por onde vão passando. Essas massas de ar transformadas passam a designar-se **massas de ar secundárias**.

Estabilidade e instabilidade das massas de ar

O comportamento das massas de ar varia muito conforme a distribuição vertical da temperatura e da humidade no seu interior se é favorável a uma estabilidade ou instabilidade.

Massa de ar estável

É aquela que está sujeita, apenas, a movimentos descendentes por ser mais densa em relação ao ar circundante. A sua temperatura é inferior a da atmosfera circundante. Quando forçada a subir, tende a descer. Portanto, opõe-se as correntes ascendentes por isso não favorece a evaporação nem a condensação e nem ainda a precipitação. Corresponde a bom tempo.

Massa de ar instável

É aquela que apresenta temperaturas superiores às da atmosfera circundante. O ar é menos denso com tendência a subir e a afastar-se cada vez mais da sua posição inicial. É favorável a formação de correntes ascendentes muito intensas e portanto permite a evaporação, formação de nuvens de desenvolvimento vertical e chuva abundante. Verifica-se, quando há um forte aquecimento e corresponde a mau tempo.

Assim, uma massa de ar quente ao deslocar-se para regiões frias tende a tornar-se estável enquanto que uma massa de ar fria ao avançar para regiões quentes tende a tornar-se instável.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Massa de ar é uma vasta porção de ar da troposfera que possui as mesmas características físicas principalmente no que respeita à temperatura, à humidade e à densidade na sua distribuição horizontal.
- As massas de ar primárias podem ser: polares ou tropicais e cada uma delas poderá ser seca ou húmida, conforme se forme sobre o continente ou sobre o oceano respectivamente.
- Massa de ar estável apresenta temperaturas inferiores às da atmosfera circundante. Quando forçada a subir tende a descer por isso não favorece a evaporação nem a condensação e nem ainda a precipitação. Corresponde a bom tempo.
- Massa de ar instável apresenta temperaturas superiores às da atmosfera circundante. O ar é menos denso com tendência a subir e a afastar-se cada vez mais da sua posição inicial, portanto, permite a evaporação, formação de nuvens de desenvolvimento vertical e chuva abundante. Corresponde a mau tempo.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Actividades



Actividades

1. Das expressões seguintes, assinale com X a que, em seu entender, corresponde a definição de massa de ar.
 - A. Porção da atmosfera horizontalmente homogénea quanto à humidade relativa.
 - B. Porção da atmosfera com a mesma densidade e pressão.
 - C. Porção da atmosfera onde o gradiente térmico é negativo
 - D. Porção da atmosfera com características físicas homogéneas na sua horizontal.

Resposta: D

2. Caracterize uma massa de ar estável.

Resposta

Massa de ar estável apresenta temperaturas inferiores às da atmosfera circundante. Quando forçada a subir tende a descer por isso não favorece a evaporação nem a condensação e nem ainda a precipitação. Corresponde a bom tempo.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. A massa de ar que afecta o litoral de Moçambique é tropical oceânica.
 - a) Caracterize-a quanto a temperatura e humidade.

2. Diferencie uma massa de ar estável de uma massa de ar instável.



Lição 8

Perturbações frontais

Introdução

Como você já reparou, as massas de ar não se mantêm por muito tempo no mesmo lugar. Nesta lição vamos explicar as perturbações frontais.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Caracterizar os tipos de frentes.

Caracterizar o estado de tempo na passagem das frentes

Identificar as regiões de frontogénese e frontólise.

Perturbações frontais

Quando duas massas de ar com características diferentes se aproximam elas não se misturam mas conservam-se separadas por uma zona fronteira ou superfície de descontinuidade mais ou menos extensa denominada superfície frontal. Aqui verifica-se uma mudança brusca da temperatura, humidade e pressão.

A intersecção da superfície frontal com a superfície terrestre é uma linha ou faixa sinuosa designada frente.

As superfícies frontais são sempre inclinadas de modo que a massa de ar fria fica sempre por baixo da massa de ar quente.

Tipos de frentes

Frente fria

A frente fria resulta do avanço da massa de ar fria, mais pesada sob à massa de ar quente, mais leve. Aquela vai-se metendo em cunha por baixo da massa de ar quente obrigando esta a subir.

A superfície frontal é bastante inclinada porque o ar frio, denso junto ao solo, devido ao atrito, vai ficando atrasado enquanto em altitude, como não há fricção, o ar avança mais livremente.

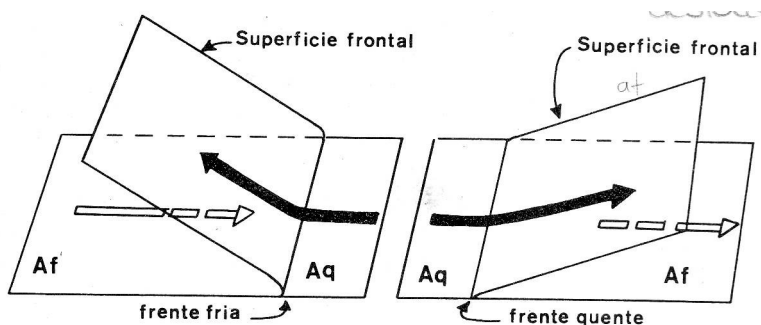
O estado de tempo muda: verifica-se uma diminuição da temperatura, grande instabilidade do ar, o ar quente sobe rapidamente originando forte condensação e chuvas.

Frente quente

A frente quente resulta do avanço do ar quente sobre o ar frio. Pois, o ar quente que é mais leve, menos denso é obrigado a subir, colocando-se **sobre** o ar frio mais denso e mais pesado.

A superfície frontal é menos inclinada porque o ar quente é mais leve e o atrito é menor.

O estado de tempo muda: há subida da temperatura. O ar quente ao subir expande-se e arrefece podendo ocorrer condensação e chuviscos dependendo da quantidade de humidade existente no ar.



Condições para a formação das frentes:

- Quando duas massas de ar com contrastes físicos rigorosos se aproximam. Quanto maiores forem os contrastes mais rigorosas serão as frentes.
- As duas massas de ar convergem devido a causas dinâmicas. Portanto, as frentes verificam-se em regiões de baixas pressões que são designadas **regiões de frontogênese**.
- As condições começam a enfraquecer ou desaparecem quando as duas massas de ar se fundem uma na outra. E isto verifica-se em condições de altas pressões, em regiões de divergência do ar por isso designadas **regiões de frontólise**.

Ao conjunto de duas ou mais frentes associadas dá-se o nome de sistema frontal, reservando a designação de perturbação frontal ao conjunto formado por duas frentes contíguas (uma quente e outra fria) associadas a uma depressão barométrica, no interior da qual o ar se movimenta.



Resumo da Lição



Resumo

- Nesta lição você aprendeu que:
- A intersecção da superfície frontal com a superfície terrestre é uma linha ou faixa sinuosa designada frente.
- A frente fria resulta do avanço da massa de ar fria, mais pesada sob a massa de ar quente, mais leve. O estado de tempo muda, a temperatura diminui, a instabilidade do ar é grande, o ar quente sobe rapidamente originando forte condensação e chuvas.
- A frente quente resulta do avanço do ar quente sobre o ar frio. O estado de tempo muda, a temperatura sobe, o ar quente ao subir expande-se e arrefece podendo ocorrer condensação e chuviscos dependendo da quantidade de humidade existente no ar.
- As frentes ocorrem em regiões de baixas pressões que são designadas regiões de frontogénese.
- As frentes dissipam-se em condições de altas pressões, em regiões de divergência do ar por isso designadas regiões de frontólise.
- Perturbação frontal é o conjunto formado por pelo menos duas frentes contíguas sendo uma quente e outra fria.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Estabeleça a distinção entre a superfície frontal e frente.

Resposta

Superfície frontal é uma zona fronteira ou superfície de descontinuidade mais ou menos extensa que separa duas massas de ar com características bem diferentes quando se aproximam. Enquanto frente é uma linha ou faixa sinuosa resultante da intersecção da superfície frontal com a superfície terrestre.

2. Das afirmações seguintes, assinale as que considera verdadeiras.
 - A. Frontogénese é o processo que leva a formação de massas de ar.
 - B. Frontólise é o conjunto de processos que levam à dissipação das frentes.
 - C. Superfície frontal é uma descontinuidade que separa duas massas de ar bem distintas.
 - D. A dissipação de uma frente depende da linha de intersecção entre a superfície frontal e o ar circundante.

Resposta:

Afirmações verdadeiras: B e C.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

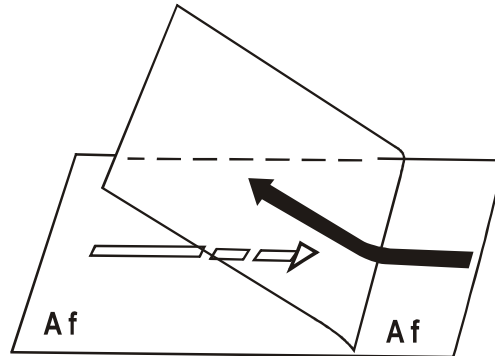


Avaliação



Avaliação

1. Observe a figura ao lado sobre uma perturbação frontal.



- a) Identifique o tipo de frente representado na figura.
- b) Refira o estado de tempo com a passagem da frente fria.
- c) Como explica que a superfície frontal seja bastante inclinada.



Lição 9

Humidade atmosférica, absoluta e relativa

Introdução



Objectivos

Após você ter estudado as perturbações frontais, nesta aula vamos analisar a humidade atmosférica, tipos e sua variação.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:

Definir a humidade atmosférica.

Distinguir as diferentes formas de humidade atmosférica e sua variação.

Relacionar o ponto de saturação do ar com a temperatura do ar.

Identificar os instrumentos de medição da humidade atmosférica.

Humidade Atmosférica

O vapor de água encontra-se na atmosfera em quantidades pequenas, no entanto, é o constituinte mais importante da atmosfera sob o ponto de vista meteorológico e climático.

A presença de vapor de água na atmosfera se designa **humidade atmosférica**.

Humidade absoluta

É a massa de vapor de água contida numa unidade de volume de ar. Exprime-se em gramas por metros cúbicos. O ar está saturado quando contém o máximo possível de vapor de água.

Humidade relativa

Sabe que a quantidade de vapor de água que o ar pode conter é limitada? É! Acompanhe a nossa explicação que se segue.

À relação entre a quantidade de vapor de água existente na atmosfera a uma determinada temperatura e aquela para a qual o ar ficaria saturado a essa mesma temperatura designa-se **humidade relativa**. Exprime-se em

percentagem. O ar saturado tem a humidade relativa igual a 100% e o ar absolutamente seco igual a 0%.

$$\text{Humidade} = \frac{\text{Humidade Absoluta (HA)}}{\text{Ponto de Saturação (PS)}}$$

Variação da humidade

A humidade absoluta varia na razão directa da temperatura:

- É mais elevada de dia do que à noite;
- É mais elevada no verão do que no inverno;
- É mais elevada sobre os continentes do que sobre os oceanos
- Decresce com a altitude.

A humidade relativa varia na razão inversa da temperatura:

- É mais elevada à noite do que de dia;
- É mais elevada durante o inverno do que no verão;
- Nas regiões equatoriais é elevada, superior a 85%, baixa nas regiões subtropicais, inferior a 50% mas é elevada sobre os oceanos, aumenta nas zonas temperadas, superando os 70% e nas zonas polares é superior a 85% devido a menor capacidade do ar conter vapor de água.

Isoígras são linhas que unem pontos que apresentam os mesmos valores de humidade. **Psicrómetros** são aparelhos que servem para medir a humidade relativa enquanto os **higrómetros** servem para medir a humidade absoluta.

Condensação e Nebulosidade

Condensação

Suponhamos que numa sala de aula o peso do vapor de água vai aumentando devido a nossa presença pela respiração e transpiração. Esse aumento não é indefinido. A partir de um determinado momento, as paredes, os vidros e o quadro começam a ficar com pequeninas gotículas de água. Diz-se então que foi atingido o valor máximo de vapor de água que o volume da sala podia conter – atingiu-se o ponto de saturação. A partir deste momento, o vapor de água passa ao estado líquido, dá-se a condensação.



É condição necessária e suficiente para se dar a condensação, a existência na atmosfera de pequeníssimas partículas (poeiras, cinzas, pólen, fumos, sais, etc) chamados núcleos de condensação. Mas antes de tudo a atmosfera tem de atingir o ponto de saturação que pode ser através do intenso arrefecimento nocturno, ventos, mistura de massas de ar diferentes ou ascendência do ar.

Tipos de condensação

Orvalho e Geadas

São formas de condensação que se produzem a partir do momento em que a temperatura dos corpos expostos ao ar se torna inferior ao ponto de saturação do ar consequentemente o vapor de água em excesso condensa-se, formando-se pequenas gotículas de água- é o **orvalho**. Este, é muito benéfico para as plantas.

Quando a condensação ocorre a temperaturas inferiores a 0°C formam-se sobre os objectos pequenos cristais de gelo que constituem a **geada**.

Depois da geada, vamos passar a estudar o nevoeiro e a neblina.

Nevoeiro e neblina - quando o arrefecimento é lento e uniforme junto à superfície, da condensação resulta a formação de neblinas e nevoeiros que diferem entre si porque os últimos apresentam maior densidade.

Sabia que as nuvens também constituem outra forma de condensação? Pois são! Senão vejamos: quando a condensação se realiza em altitude formam-se as nuvens que são grandes aglomerações de pequenas gotas de água ou minúsculos cristais de gelo, mantidos em suspensão por correntes ascendentes.

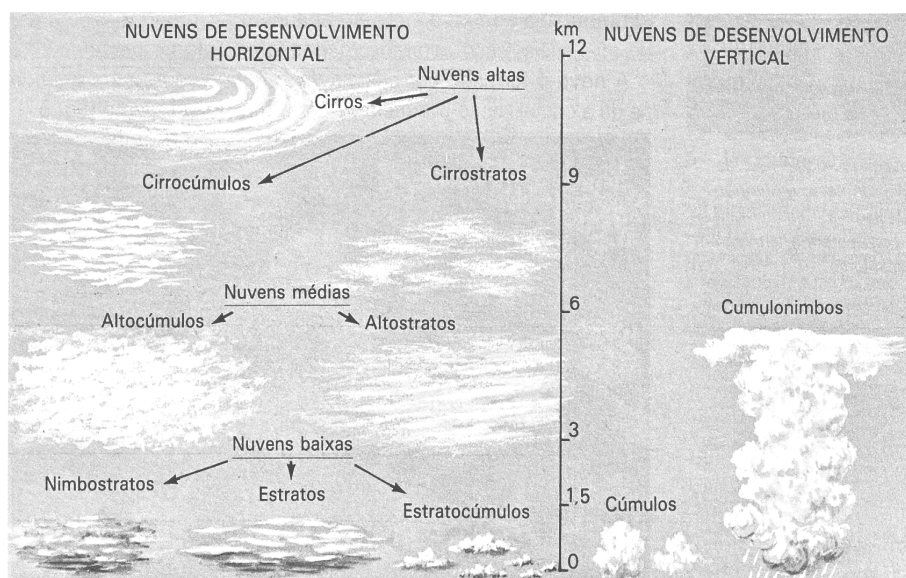
Nebulosidade

Nebulosidade é a quantidade de nuvens que cobre o céu. Exprime-se em oitavos e é determinada a olho nú. As linhas que unem lugares com a mesma nebulosidade média designam-se **linhas isonefas**.

A nebulosidade varia à superfície e depende da latitude: na região equatorial o céu está bastante encoberto devido às baixas pressões. Nas regiões subtropicais, a nebulosidade é mínima devido às altas pressões. Nas regiões polares volta a diminuir devido às altas pressões polares.

Tipos de Nuvens

Nuvens Altas (a + de 6 km de alt.)	Nuvens Médias (entre 2 - 6 km de alt.)	Nuvens Baixas (a - de 2 km de alt.)	Nuvens de Desenvolvimento Vertical
Cirros: Transparentes, finas, sem sombra, são cristais de gelo.	Alto-cúmulos: apresentam-se como escamas de peixe, alinhadas e têm sombra.	Estrato-cúmulos: são massas globulares com uma direcção, produzem sombra.	Cúmulos: são maciças, a parte inferior é plana e a superior em cúpulas, com fortes correntes verticais no interior.
Cirrocúmulos: são alinhadas ou em pequenas ondulações.		Estratos: são parecidas com nevoeiros.	
Cirro-estratos: esbranquiçadas e produzem um círculo à volta do sol ou da lua.	Alto-estratos: apresentam um extenso véu de cor cinzenta ou azulada, originam chuvas.	Nimbo-estratos: cor cinzenta ou escura, espessas, originam chuvas.	Cúmulo-nimbos: são grandes massas com violentas correntes verticais no interior. Trazem sempre aguaceiros violentos e trovoadas.





Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A presença de vapor de água na atmosfera se designa humidade atmosférica.
- Humidade absoluta é a massa de vapor de água contida numa unidade de volume de ar. Exprime-se em gramas por metros cúbicos.
- O ar está saturado quando contém o máximo possível de vapor de água.
- À relação entre a quantidade de vapor de água existente na atmosfera a uma determinada temperatura e aquela para a qual o ar ficaria saturado a essa mesma temperatura designa-se humidade relativa. Exprime-se em percentagem.
- A humidade absoluta varia na razão directa da temperatura enquanto a humidade relativa na razão inversa.
- A partir do momento que o ar atinge o ponto de saturação, o vapor de água excedente passa ao estado líquido, dá-se a condensação.
- São tipos de condensação o orvalho, a geada, as neblinas e os nevoeiros e as nuvens.
- Nebulosidade é a quantidade de nuvens que cobre o céu. Exprime-se em oitavos e é determinada a olho nú.
- Os tipos de núvens agrupam-se em: nuvens altas, nuvens médias, nuvens baixas e nuvens de desenvolvimento vertical.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

Vejamos qual a humidade relativa do ar que contém 6gramas/ metros cúbicos de vapor de água, a uma temperatura de 14°C sabendo-se que o mesmo ar satura com 12gramas/metros cúbicos?

Resposta: HA= 6g/m³

T= 14°C PS= 12g/m³

HR=?

$$HR = \frac{6 \text{ g/m}^3}{12} \times 100 = 50\%$$

Sabendo-se que a HR é de 50%, podemos concluir que o ar está seco

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.



Avaliação

T(°) HA	39,3g/m ³	30,4g/m ³	17,3g/m ³	9,4g/m ³	4,8g/m ³
40°C	100%	57%	31%	17%	8%
30°C		100%	55%	29%	14%
20 °C			100%	52%	26%
10°C				100%	50%
0 °C					100%



Observe o quadro acima e responda as questões que se seguem:

Avaliação

- Qual o grau de saturação de uma massa de ar com 30,4g/m³ de vapor de água, à temperatura de 30°C?
- Como varia a humidade relativa à medida que a temperatura aumenta?



Lição 10

Precipitação atmosférica

Introdução

Você já sabe que a aglomeração das gotículas de água das nuvens vai fazer com que elas fiquem maiores e mais pesadas, não se aguentando em suspensão e caem, originando as precipitações atmosféricas. Nesta aula vamos estudar as formas de precipitação.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Identificar as condições para a ocorrência de precipitações.

Diferenciar as principais formas de precipitações.

Caracterizar os principais tipos de chuva.

Explicar a distribuição da pluviosidade à superfície da terra.

Formas de Precipitações

Precipitação

Com a continuação da condensação, as gotículas de água vão aumentando de tamanho e peso até vencerem a resistência do ar e das correntes ascendentes e caem em forma de chuva, granizo, saraiva ou neve. Portanto, **a precipitação** é o retorno da água à superfície sob a forma líquida ou sólida.

A condição para que aconteça qualquer forma de precipitação: é indispensável a subida do ar com o conseqüente arrefecimento do ar.

Os tipos de precipitação resultam do modo de ascendência do ar. A subida rápida origina fortes aguaceiros de gotas grossas. Subidas lentas e oblíquas originam chuviscos de gotas finas. A abundância da precipitação depende da instabilidade do ar e da humidade absoluta.

Tipos de Precipitações

Neve

Se o vapor de água da atmosfera se condensa a temperaturas inferiores a 0°C passa directamente por sublimação ao estado sólido, formando pequenos cristais de gelo. Estes agrupam-se originando flocos de neve que chegam a ocupar um volume 10 vezes maior do que o da água resultante da sua fusão. A cristalização verifica-se num processo lento.

Para que a neve chegue à superfície é necessário que a temperatura do ar seja inferior a 0°C em todo o seu trajecto.

As neves perpétuas localizam-se de acordo com a latitude. Na região intertropical acima dos 5 mil metros de altitude, nas regiões temperadas acima dos 2 900 metros e nas regiões frias ao nível do mar.

Granizo e Saraiva: São constituídos por grãos de gelo não cristalizado, resultante de um arrefecimento mais brusco do ar. A diferença entre estas duas formas de precipitação reside no tamanho dos grãos: no granizo o diâmetro oscila entre 2 e 5mm; na saraiva, o diâmetro varia entre 5 mm e 5cm, podendo ultrapassar este valor.

Tanto um, como outro, ocorre em consequência de condensação no interior de nuvens de desenvolvimento vertical com correntes ascendentes muito enérgicas.

A precipitação da água no estado líquido designa-se chuva, que é a principal forma. A queda de chuva abundante implica a existência de nuvens com um desenvolvimento vertical grande e cristais de gelo na sua parte superior. Designam-se aguaceiros as chuvas fortes que começam e terminam repentinamente.

Tipos de pluviosidade e sua distribuição geográfica

Tipos de chuvas

Distinguem-se quatro formas diferentes de subida do ar, correspondendo a cada forma o seu tipo de chuva, embora alguns se possam combinar.

Chuvas convectivas

Produzidas pela ascensão brusca do ar fortemente aquecido e húmido que se expande e com o arrefecimento dá-se uma forte condensação originando fortes aguaceiros e trovoadas. São características da zona intertropical.

Chuvas orográficas

São chuvas provocadas por uma subida forçada do ar quando se apresenta ao longo do seu trajecto uma elevação. O ar subindo ao longo das encostas, arrefece, a humidade relativa aumenta, desencadeia-se a condensação, formam-se nuvens que resultam em chuvas. Chove mais na vertente exposta aos ventos húmidos e a vertente oposta é seca porque o ar ao descer comprime-se tornando-se seco.

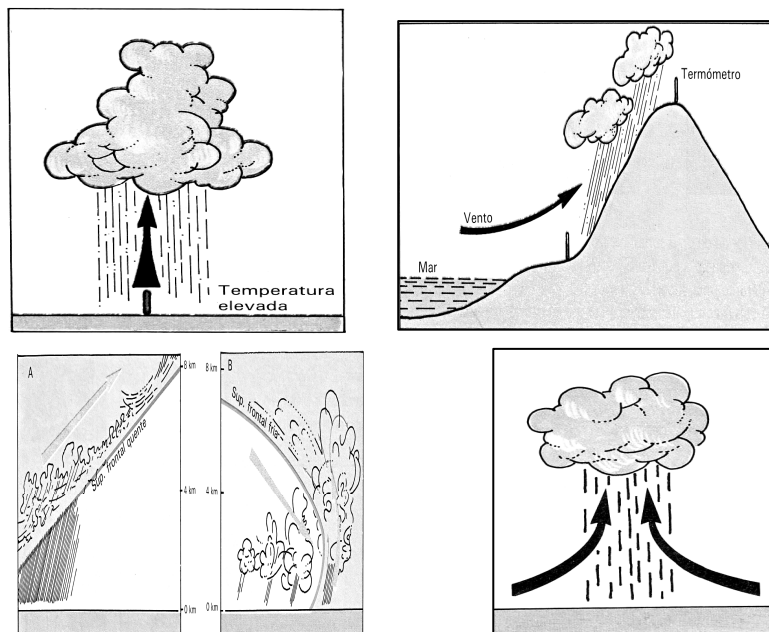
Chuvas ciclónicas

Formam-se nas regiões de baixas pressões com a convergência e subida do ar húmido em espiral e o conseqüente desencadeamento de todo o mecanismo de formação de chuvas.

Chuvas frontais

São aquelas que ocorrem com a passagem das frentes. Portanto, intervêm sempre duas massas de ar com características bem distintas que convergem. O ar quente e húmido, mais leve ao ascender pela superfície frontal é suficiente para se processar a condensação e a queda de chuva.

Concluindo, causas térmicas estão sempre presentes na formação de qualquer tipo de chuva.



- A- Chuvas convectivas
- B- Chuvas orográficas
- C- Chuvas convergentes
- D- Chuvas frontais

Distribuição geográfica das chuvas

Distribuição das chuvas à superfície é irregular. As causas dessa variação relacionam-se com a variação da temperatura e da pressão com a latitude, a acção dos ventos, as massas de ar, o relevo, as correntes marítimas, a distribuição dos continentes e dos oceanos.

- ✓ A pluviosidade varia segundo a latitude: as maiores quedas pluviométricas coincidem com as regiões de baixas pressões (regiões equatoriais e das latitudes médias). As zonas mais secas correspondem às altas pressões subtropicais e polares.
- ✓ A pluviosidade varia em função da continentalidade (proximidade ou afastamento do oceano): as regiões litorais são mais chuvosas do que as do interior.
- ✓ A pluviosidade varia em função da altitude: aumenta com o aumento da altitude até cerca de 2000 metros depois começa a decrescer rapidamente.
- ✓ A pluviosidade varia em função das correntes marítimas: as correntes quentes aumentam a humidade dos lugares e as correntes frias acentuam a secura das regiões por onde passam.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A Precipitação é o retorno da água à superfície terrestre sob a forma líquida ou sólida.
- A condição principal para que aconteça qualquer forma de precipitação é a subida do ar com o conseqüente arrefecimento do mesmo.
- Os tipos de precipitação podem ser em forma de chuva, neve, granizo e saraiva.
- Distinguem-se quatro formas diferentes de subida do ar, correspondendo a cada forma o seu tipo de chuva, embora alguns se possam combinar, nomeadamente: chuvas convectivas, chuvas orográficas, chuvas ciclônicas e chuvas frontais.
- Distribuição das chuvas à superfície é irregular. As causas dessa variação relacionam-se com a variação da temperatura e da pressão com a latitude, a ação dos ventos, as massas de ar, o relevo, as correntes marítimas, a distribuição dos continentes e dos oceanos.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Diferencie a neve da chuva como formas de precipitação.

Resposta

A neve forma-se quando o vapor de água da atmosfera se condensa a temperaturas inferiores a 0°C passando directamente por sublimação ao estado sólido, formam-se pequenos cristais de gelo. A cristalização verifica-se num processo lento. Para que a neve chegue à superfície é necessário que a temperatura do ar seja inferior a 0°C em todo o seu trajecto.

A chuva é o retorno da água à superfície terrestre no estado líquido.

2. Explique o mecanismo de formação das chuvas convectivas.

Resposta

Chuvas convectivas são produzidas pela ascensão brusca do ar fortemente aquecido e húmido que se expande e com o arrefecimento dá-se uma forte condensação originando fortes aguaceiros e trovoadas.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Diferencie a formação de chuvas frontais das ciclónicas.
2. Explique os factores que fazem variar a distribuição da precipitação à superfície da Terra.



Lição 11

Ciclo da água

Introdução

Depois de você ter estudado os vários processos que se dão com a água, nesta aula vamos sistematizar os conhecimentos através da explicação do ciclo da água e sua importância.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objetivos

Explicar o ciclo da água.

Analisar a importância do ciclo da água.

Ciclo da água

A água da Terra - que constitui a hidrosfera - distribui-se por três reservatórios principais: os oceanos, os continentes e a atmosfera, entre os quais existe uma circulação contínua, o **ciclo da água** ou **ciclo hidrológico**. Este ciclo é responsável pela renovação da água no planeta.

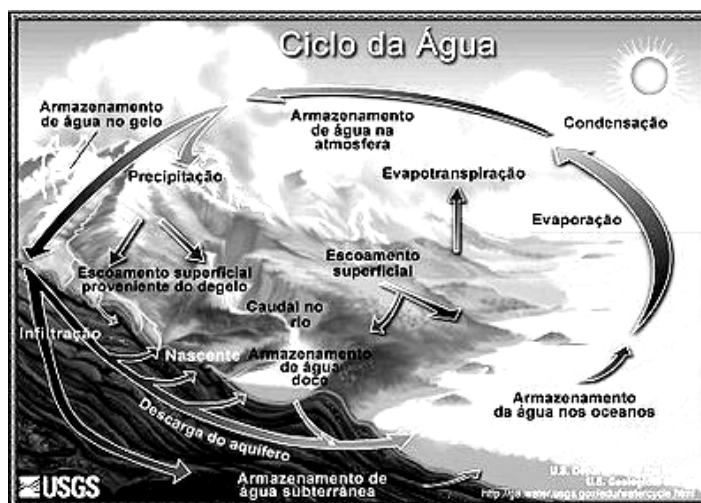
O movimento da água no ciclo hidrológico é mantido pela energia solar e pela gravidade.

A água é a única substância que existe, em circunstâncias normais, em todos os três estados da matéria (sólido, líquido e gasoso) na Natureza. A coexistência destes três estados implica que existam transferências contínuas de água de um estado para outro; esta sequência fechada de fenômenos pelos quais a água passa da superfície terrestre para a atmosfera é designado por ciclo hidrológico. É muito interessante! Veja que a natureza é tão perfeita e em equilíbrio!

A água da evapotranspiração (nome científico dado ao vapor de água obtido da transpiração e da evaporação) atinge um certo nível da atmosfera em que ele se condensa, formando as nuvens. Nas nuvens, o vapor de água condensa-se formando gotículas, que permanecem em suspensão na atmosfera. Estas gotículas, sob certas condições, agregam-se formando gotas maiores que se precipitam, ou seja, chove

A chuva pode seguir dois caminhos, ela pode infiltrar-se e formar um aquífero ou um lençol freático ou pode simplesmente escoar

superficialmente até chegar a um rio, lago ou oceano, onde o ciclo continua.



Esquema do ciclo hidrológico (ou ciclo da água).

Da superfície para a atmosfera

O ciclo da água inicia-se com a energia solar que incide na Terra. A transferência da água da superfície terrestre para a atmosfera, passando do estado líquido ao estado gasoso, processa-se através da evaporação directa, por transpiração das plantas e dos animais e por sublimação (passagem directa da água da fase sólida para a de vapor).

Veja que a vegetação tem um papel importante neste ciclo, pois, uma parte da água que cai é absorvida pelas raízes e acaba por voltar à atmosfera pela transpiração ou pela simples e directa evaporação. Durante esta alteração do seu estado físico absorve calor, armazenando energia solar na molécula de vapor de água à medida que sobe à atmosfera.

Dada a influência da energia solar no processo de evaporação, a água evapora-se em particular durante os períodos mais quentes do dia destacando-se as zonas mais quentes da Terra.

Da atmosfera de volta à superfície

O vapor de água é transportado pela circulação atmosférica e condensa-se após percursos muito variáveis. Poderá regressar à superfície terrestre numa das formas de precipitação (por exemplo, chuva, granizo ou neve), como voltar à atmosfera mesmo antes de alcançar a superfície terrestre (através de chuva miúda quente que evapora). Toda esta movimentação é influenciada pelo movimento de rotação da Terra e das correntes atmosféricas.

A água que atinge o solo tem diferentes destinos. Parte é devolvida à atmosfera através da evaporação, parte infiltra-se no interior do solo,



alimentando os lençóis freáticos. O restante, escorre sobre a superfície em direcção às áreas de altitudes mais baixas, alimentando directamente os lagos, riachos, rios, mares e oceanos. A infiltração é assim importante, para regular a vazão dos rios, distribuindo-a ao longo de todo o ano, evitando, assim, os fluxos repentinos, que provocam inundações. Caindo sobre uma superfície coberta com vegetação, parte da chuva fica retida nas folhas. A água interceptada evapora, voltando à atmosfera na forma de vapor.

Vamos explicar os processos que ocorrem com a água:

Precipitação consiste no vapor de água condensado que cai sobre a superfície terrestre sob a forma de chuva, neve, saraiva ou granizo.

Infiltração consiste no fluxo de água da superfície que se infiltra no solo.

Escoamento superficial é o movimento das águas na superfície terrestre, nomeadamente do solo para os mares.

Evaporação é a transformação da água no seu estado líquido para o estado gasoso à medida que se desloca da superfície para a atmosfera.

Transpiração é a forma como a água existente nos organismos passa para a atmosfera.

Evapotranspiração é o processo conjunto pelo qual a água que cai é absorvida pelas plantas, voltando à atmosfera através da transpiração ou evaporação directa (quando não absorvida).

Condensação é a transformação do vapor de água em água líquida, com a criação de nuvens e nevoeiro.

Importância do ciclo da água

- É uma das condições que permite a existência de vida na Terra.
- O **ciclo hidrológico** actua como um agente modelador da crosta terrestre devido à erosão, ao transporte e deposição de sedimentos por via hidráulica, condicionando a cobertura vegetal e, de modo mais genérico, toda a vida na terra.
- O ciclo hidrológico é, pois, um dos pilares fundamentais do ambiente, assemelhando-se, no seu funcionamento, a um sistema de destilação global.
- O aquecimento das regiões tropicais devido à radiação solar provoca a evaporação contínua da água dos oceanos, que é transportada sob a forma de vapor pela circulação geral da atmosfera, para outras regiões. Durante a transferência, parte do vapor de água condensa-se devido ao arrefecimento formando nuvens que originam a precipitação. O retorno às regiões de origem resulta da acção

conjunta da infiltração e escoamento superficial e subterrâneo proveniente dos rios e das correntes marítimas.

- Permite a transferência de energia nas esferas terrestres.
- Presta serviços ambientais permitindo a ligação entre os ecossistemas, o bem-estar humano e a economia. Na verdade, são os serviços prestados pelo meio ambiente para sustentar e garantir a vida humana.

A água presta os seguintes serviços ambientais:

- Regula o clima.
- Regula os fluxos hidrológicos.
- Recicla nutrientes.
- Permite a recreação. Entre outros.

Mas qual é o papel de água nas funções biológicas?

- A água é o mais importante dos constituintes dos organismos vivos, pois cerca de 50 a 90 % da biomassa é constituída por água.
- Seu papel é extremamente importante e diversificado, sendo necessária, por exemplo, para o transporte de nutrientes e dos produtos da respiração celular e para a decomposição da matéria orgânica, que libera a energia necessária para o metabolismo.

A chuva é um purificador atmosférico.

Interferência humana no ciclo de água

O Homem intervém em todas as fases do ciclo hidrológico, introduzindo-lhe alterações significativas, umas vezes intencionais, visando um melhor aproveitamento de recursos hídricos, por exemplo, por meio da construção de sistemas de armazenamento e distribuição de água, construção de barragens, canais, estações de tratamento, etc. Mas, também, acções que revelam negligência ou desconhecimento, com consequências desastrosas pondo em risco a sua própria existência, por exemplo uso excessivo da água, as poluições, a destruição da vegetação, etc.



Resumo



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

A água é a única substância que existe permanentemente em todos os três estados da matéria (sólido, líquido e gasoso) na Natureza. A coexistência destes três estados implica que existam transferências contínuas de água de um estado para outro.

- Ciclo da água ou ciclo hidrológico é a sucessão de fenômenos que se produzem com a água sempre na mesma ordem com retorno à fase inicial.
- O movimento da água no ciclo hidrológico é mantido pela energia solar e pela gravidade.
- O ciclo da água é importante porque é uma das condições que permite a existência de vida na Terra, actua como um agente modelador da crosta terrestre, permite a transferência de energia nas esferas terrestres, entre outros aspectos.
- - O Homem intervém em todas as fases do ciclo hidrológico, umas vezes positivamente, mas a maior parte das vezes negativamente.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Explique em que consiste o ciclo da água.

Resposta

Ciclo da água ou ciclo hidrológico é a sucessão de fenómenos que se produzem com a água sempre na mesma ordem com retorno à fase inicial.

2. A que se deve a sua manutenção?

Resposta

O movimento da água no ciclo hidrológico é mantido pela energia solar e pela gravidade terrestre.

3. Explique como é que os seres vivos participam no ciclo da água.

Resposta

Na retenção de parte da água e na evapotranspiração que é o processo conjunto pelo qual a água que cai é absorvida pelas plantas, voltando à atmosfera através da transpiração ou evaporação directa (quando não absorvida).

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.



Avaliação



Avaliação

1. Porque se considera a água uma substância de importância vital?
2. Explique com dois exemplos como é que o Homem interfere positivamente e negativamente no ciclo da água

Agora compare as suas respostas com as que lhe apresentamos no final do módulo.



Lição 12

Tempo e Clima

Introdução

Você de certeza sabe que a previsão do tempo não interessa somente aos turistas e aos navegadores, representa também um interesse económico considerável em numerosos domínios e não só. Nesta aula vamos estudar o tempo e o clima e sua relação.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Definir tempo.

Diferenciar os vários tipos de clima.

Caracterizar os estados do tempo.

Distinguir tempo e clima.

O Tempo e Clima

É bastante comum ouvirmos as expressões: o tempo está quente, o tempo está frio ou o tempo está chuvoso.

Tais expressões retratam uma certa condição da atmosfera.

Para entendermos o significado científico dessas expressões, precisamos primeiramente analisar os conceitos de tempo e clima.

Tempo e clima são combinações atmosféricas de fenómenos como a temperatura, a humidade, a pressão atmosférica, a pluviosidade e ventos.

Às diferentes combinações dos elementos atmosféricos num determinado lugar e num período curto define o **tempo**.

Você pode obter via rádio, jornais ou televisão informações diárias sobre a previsão do tempo que fará no dia seguinte.

Tempo é definido como uma combinação passageira ou momentânea de vários elementos atmosféricos.

Estado do tempo é o conjunto de valores ou condições que, num dado momento e num dado lugar caracterizam a atmosfera.

Quando essas combinações são frequentes e repetem-se em determinados lugares, elas definem os **tipos de tempo**.

Podes identificar os principais tipos de tempo característicos de Moçambique? Tempo quente e chuvoso e tempo frio e seco.

Quando as combinações dos elementos atmosféricos num determinado lugar são estáveis, relativamente a um período muito longo, elas definem os **tipos de clima**.

A sucessão habitual dos tipos de tempo mais duráveis da atmosfera que se manifestam sobre uma região, com as características semelhantes durante um longo período de tempo chama-se **clima**.

Mas quais são os elementos que caracterizam o clima? O clima é constituído por certo número de elementos que o caracterizam sendo os principais a temperatura, a precipitação, pressão atmosférica, humidade, entre outros que têm a designação de **elementos do clima**.

A descrição quantitativa dos climas é feita a partir dos valores médios dos elementos climáticos, que são os fenómenos meteorológicos usualmente observados (temperatura, humidade, precipitação, etc) durante mais de 30 anos. Com esses valores se elaboram gráficos termopluiométricos.

Factores do clima - Ao conjunto de aspectos que fazem variar os elementos climáticos se designam **factores de clima**. Por exemplo: a latitude, a altitude, as correntes marítimas, a disposição do relevo, continentalidade, ventos, massas de ar, entre outros.

A interferência destes factores foi estudada anteriormente quando se efectuou o estudo de cada um dos elementos climáticos.



Resumo



Resumo

Nesta unidade você aprendeu que:

- Às diferentes combinações dos elementos atmosféricos num determinado lugar e num período curto definem o **tempo**.
- Quando essas combinações são frequentes e repetem-se em determinados lugares, elas definem os **tipos de tempo**.
- A sucessão habitual dos tipos de tempo mais duráveis da atmosfera que se manifestam sobre uma região, com as características semelhantes, durante um longo período de tempo chama-se **clima**.
- O conjunto de aspectos que fazem variar os elementos climáticos se designam **factores de clima**.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Caracterize o tipo de tempo do País no momento em que respondes a questão.

Resposta

Se for entre Outubro e Abril o tipo de tempo é quente e chuvoso; se estiver a responder a questão entre os meses de Maio e Setembro o tipo de tempo é frio e seco.

2. Explique a relação entre factores e elementos do clima.

Resposta

Os factores de clima condicionam o comportamento dos elementos do clima.

Quando essas combinações são frequentes e repetem-se em determinados lugares, elas definem os **tipos de tempo**.

Caro estudante, agora responda as questões que lhe são colocadas a seguir:

Avaliação



Avaliação

1. Explique a relação entre tempo e clima.
2. Como se identifica o clima de um determinado lugar?



Lição 13

Classificação dos climas segundo Köppen e Thornthwaite

Introdução

Como vimos anteriormente, que o comportamento dos diversos elementos do clima varia de acordo com a influência de vários factores nos diferentes lugares da Terra. Nesta aula, vamos analisar a classificação climática das mais recentes e precisas, a classificação de Köppen.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

Caracterizar a classificação climática de Köppen.

Identificar os principais climas segundo Köppen..

Comparar as classificações climáticas

Classificação Climática de Köppen

Você sabia que o termo clima vem dos gregos da Antiguidade? e significava inclinação. Eles basearam-se somente na temperatura para fazer a divisão dos climas por saberem que a temperatura depende da inclinação dos raios solares. Tal classificação foi imperfeita e muito geral pois, existem vários outros elementos que caracterizam os climas.

Várias classificações climáticas foram realizadas ao longo dos tempos. Portanto, não é tarefa fácil realizar uma classificação dos climas.

A classificação climática de Köppen, da escola alemã, foi a primeira a estabelecer uma relação muito estreita entre a temperatura e a pluviosidade e nos diversos tipos de vegetação. É a mais usada em Geografia.

Köppen reconhece cinco grupos principais de climas que procura fazer corresponder às cinco zonas de vegetação. Cada grupo climático é designado por uma letra maiúscula:

A – Climas tropicais húmidos sem estação seca.

B - Climas secos.

C - Climas temperados húmidos com invernos relativamente quentes.

D – Climas temperados húmidos com invernos frios.

E - Climas polares.

Cada um destes grupos é por sua vez dividido em tipos de climas. Esta divisão baseia-se na distribuição sazonal das chuvas ou no grau de secura ou de frio. Estas características são designadas por letras maiúsculas e algumas por letras maiúsculas que se acrescentam às anteriores. Assim, temos:

Am – Clima tropical de monção

Af – Clima equatorial

Aw- Clima tropical húmido

BS - Clima tropical seco ou semi-árido

BW – Clima árido ou desértico

Cw- Clima temperado com inverno seco e quente

Cs – Clima subtropical seco (Mediterrânico)

Cf – Clima temperado oceânico

Df – Clima temperado continental

Dw- Clima temperado com inverno seco e muito frio

ET- Clima sub-polar ou de tundra

EF – Clima polar.

ET- Clima de tundra

EF – Clima de gelos perpétuos.

Posteriormente, Köppen juntou uma terceira letra:

a= Com verão muito quente, com temperaturas acima dos 22°C (grupos C e D);

b= Com verão quente, o mês mais quente com temperaturas abaixo dos 22°C (grupos C e D);

c= Com verão curto e fresco, menos de 4 meses com temperaturas acima dos 10°C (grupos C e D);

d= Com invernos muito frios o mês mais frio com temperaturas abaixo dos - 38°C (grupo D);



h= Quente e seco, a temperatura média anual superior a 18°C (grupo B);

k= Frio e seco, a temperatura média anual inferior a 18°C (grupo B).

Servindo-se da presença ou ausência de água, isto é, do balanço hídrico do solo e na evapotranspiração potencial das plantas, Thornthwaite (americano) dividiu o globo em cinco domínios:

A – Hiper-húmido

B – Húmido

C- Sub-húmido

D – Semi-árido

E- Árido.

Assinalando com letras minúsculas o período húmido eficaz:

r – Chuvoso

d – Seco

s- Verão

w – Inverno

Relacionando com a temperatura, criou os seguintes grupos:

A' – Megatermal

B' - Mesotermal

C' – Microtermal

D' e E' } com as subdivisões 1,2,3,4, a medida que a temperatura diminui.

À eficácia térmica juntou as letras a, b, c, d.

Por exemplo um clima sub-húmido mesotermal, seria representado por Thornthwaite da seguinte forma Cs B'3 d enquanto Köppen representá-lo-ia por Csa.

Resumo



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A classificação climática de Köppen, foi a primeira a estabelecer uma relação muito estreita entre a temperatura e a pluviosidade e nos diversos tipos de vegetação.
- Köppen reconhece cinco grupos principais de climas que procura fazer corresponder às cinco zonas de vegetação. Cada grupo climático é designado por uma letra maiúscula: A, B, C, D, E.
- Cada grupo climático tem subdivisões que se baseiam na distribuição sazonal das chuvas ou no grau de seca ou de frio. Estas características são designadas por letras minúsculas e algumas por letras maiúsculas que se acrescentam às anteriores.
- A classificação de Thornthwaite baseia-se na presença ou ausência de água, isto é, do balanço hídrico do solo e na evapotranspiração potencial das plantas, dividindo o globo terrestre em cinco domínios: A, B, C, D, E.
- Assinalando com letras minúsculas o período húmido eficaz: r, d, s, w, significando respectivamente chuvoso, seco, verão, inverno. Relacionando com a temperatura, criou os seguintes grupos: A' – megatermal, B' - mesotermal, C' – microterma I, D' e E', com as subdivisões 1,2,3,4, a medida que a temperatura diminui. À eficácia térmica juntou as letras a, b, c, d.
- A classificação de Thornthwaite é muito mais complexa e em Geografia usa-se mais a de Köppen.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Diferencie as bases das classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite.

Resposta

A classificação de Köppen estabelece uma relação muito estreita entre a temperatura e a pluviosidade e nos diversos tipos de vegetação enquanto a de Thornthwaite baseia-se na presença ou ausência de água, isto é, do balanço hídrico do solo e na evapotranspiração potencial das plantas.

3. Como é representado na classificação de Köppen o clima do litoral de Moçambique?

Resposta

Awa= clima tropical húmido.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Como classifica Köppen os climas equatorial e de tundra.
2. Que comentário faz a classificação de Thornthwaite



Lição 14

Caracterização dos climas, vegetação e fauna

Introdução

Nesta aula vamos apresentar uma classificação dos climas tendo como base a relação temperatura e precipitação em estreita ligação com a vegetação e fauna.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Caracterizar os diferentes tipos de climas.

Identificar a vegetação e a fauna de cada tipo de clima.

Mostrar a localização geográfica de cada tipo de clima.

Analisar os gráficos termo-pluviométricos de cada um dos climas.

Caracterização dos Climas

CLIMAS QUENTES

	Áreas de ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Clima Equatorial	Ao longo do Equador até 5 graus de cada Hemisfério nas margens orientais dos continentes expostas aos ventos alísios. Abrange principalmente as bacias do Amazonas e do Congo, Ilhas Indonésias, parte da Costa Oriental da América Central, do Brasil e do Madagáscar.	É constantemente elevada e a precipitação abundante durante todo o ano. As médias mensais de temperatura estão acima dos 18° C, a média anual por volta de 26° C. A amplitude térmica anual é inferior a 3° C.	A humidade é muito elevada ao longo do ano. Sem período seco. Nenhum mês tem precipitação inferior a 60mm.	Floresta equatorial com um número extremamente elevado de espécies. Distinguem-se 4 estratos: superior - até 70 metros de altura; o segundo de 20 a 30 metros de altura; o terceiro arbustivo e o último herbáceo.	É muito abundante e variada, desde o solo até aos ramos mais altos: um número infinito de formigas, térmitas, variados mosquitos, répteis (serpentes e lagartos), mamíferos (macacos, gorilas, chimpanzés, orangotangos), roedores e carnívoros.
Climas tropicais	Ao norte e sul do clima equatorial, geralmente entre 5° e 15° de latitude norte e sul (avança na margem oriental dos continentes). Abrange principalmente a Venezuela, parte da Colômbia, todo o interior do Brasil, Sudão, África Oriental e parte África Austral e norte da Austrália. Na Índia e Indochina está condicionado pelas monções.	É elevada e a média mensal do mês mais frio está acima dos 18° C. A média anual é superior a 20° C.	A precipitação anual é inferior a do clima equatorial. Com duas estações: uma seca e outra húmida. A medida que se afasta do equador a estação húmida vai diminuindo e a estação seca aumenta. Considera-se clima tropical húmido quando a estação húmida é mais longa que a seca; tropical seco quando a estação seca é mais longa que a húmida.	Floresta tropical com 3 a 6 meses secos com uma vegetação trófica. A floresta cresce na periferia da floresta equatorial e nas regiões litorais. É relativamente aberta, na época seca a maioria das plantas perde as folhas mas muitas se conservam verdes. O número de espécies e a estatura são menores. As raízes das árvores são profundas. Por exemplo, o sândalo, o bambú. A medida que a duração da estação seca vai aumentando tem-se a savana arbórea, depois a arbustiva e a herbácea, predominância do embondeiro, acácias e espinhosas.	É muito rica em termos de quantidade e diversidade desde os maiores aos mais pequenos herbívoros, carnívoros, répteis, aves e insectos. A falta de água leva à adaptação dos animais, por exemplo, o consumo de alimentos suculentos e as migrações para as regiões mais húmidas.



CLIMAS QUENTES (Continuação)

	Áreas de ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Clima Desértico	<p>Localizam-se em geral entre 15° e 30° de latitude. Abrange essencialmente o norte do México e sudoeste dos EUA, norte de África, Arábia, Irão, Paquistão, todo o interior da Austrália, sudoeste de África e litoral do Peru e Chile.</p> <p>Os principais desertos quentes são: Sahara, Kalahari, Arábia, Thar, Atacama e Sonora.</p>	<p>Elevadas temperaturas ao longo do ano. Durante o dia é grande a insolação e a noite intensa irradiação.</p> <p>A amplitude térmica diurna alcança 20°C, mas na estação fria a temperatura desce durante a noite abaixo dos 0°C.</p> <p>As amplitudes térmicas anuais e diurnas são elevadas.</p>	<p>Grande aridez. A precipitação é em geral inferior a 150mm por vezes nula. Os ventos são frequentes e intensos.</p>	<p>A vegetação é escassa e do tipo xerófilo, da família dos cactos. Aparecem árvores agrupadas (tamareiras) nos oásis, onde o lençol freático se aproxima da superfície.</p>	<p>É reduzida e adaptada à secura e ao intenso calor. Por exemplo insectos, répteis, aves, mamíferos (camelos, antílopes).</p> <p>Contra a desidratação os animais limitam a transpiração, reduzem a eliminação urinária e comem alimentos suculentos. Adaptam-se a uma vida nocturna e a estivação durante o verão. Outras espécies apresentam grande mobilidade na procura de alimentos.</p>

Climas Temperados

	Áreas de Ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Subtropical Seco ou Temperado Mediterrânico	Entre 30° e 40° de latitude norte e sul, do lado ocidental dos continentes. Abrange toda a região mediterrânica, o centro e sul da Califórnia, centro do Chile, sul da África do Sul e sul da Austrália.	O verão é praticamente seco e bastante quente e o Inverno é húmido e suave. As amplitudes térmicas diurnas são elevadas no verão. A média do mês mais frio não desce abaixo de zero graus Celsius.	A precipitação em geral é fraca, rondando os 500 mm anuais.	Grande parte da vegetação é xerófila, a floresta mediterrânica é constituída por árvores baixas, por exemplo azinheira, sobreiro, oliveira, loureiro, pinheiro, cedro, entre outras. Devido a degradação da vegetação natural aparece o maquis (matagal de arbustos), garrigue (matagal de arbustos rasteiros).	Pobre devido a acção humana. Há répteis (cobras e lagartos), aves numerosas (perdiz, corvo, rola, milhafre), mamíferos (raposa, lobo, lince, lebre) e insectos.
Subtropical húmido	Localiza se entre 25° e 35° de latitude norte e sul, do lado oriental dos continentes. Abrange todo o sul dos EUA, sul e centro da China, norte da Argentina, Uruguai, sul da Paraguai e do Brasil, costa oriental da África do Sul e da	Verão quente e húmido, Inverno muito suave e geralmente húmido. No Inverno a temperatura anda a volta dos 10° C, no verão a média do mês mais quente ultrapassa os 22° C.	A precipitação anual é abundante e superior a 750 mm, regularmente repartida durante o ano.	Floresta subtropical húmida, constituída por árvores e arbustos de folha caduca e abundantes espécies de folha persistente, por exemplo magnólias, camélias, chá, cerejeira. Há ainda epifetas e lianas.	Pobre devido a acção humana, mas com grande variedade de animais, aves, mamíferos e répteis.



Climas Temperados

	Áreas de Ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Clima temperado oceânico	Entre 40° e 60° de Lat. norte e sul, do lado Ocidental dos continentes. Abrange a Europa Ocidental, desde o Norte da Espanha até ao Sul da Escandinávia, o litoral noroeste dos EUA e sudoeste do Canadá, litoral Sul do Chile, parte da África do Sul, Sueste da Austrália e Nova Zelândia.	Devido a influência marítima, o verão é suave e o Inverno não muito frio. As amplitudes térmicas anuais são fracas.	Precipitação abundante e regularmente repartida por todo o ano. No Inverno parte dela cai em forma de neve.	Floresta caducifolia e por vezes mista. A maior parte desta floresta foi destruída pelo homem. Exemplos de plantas de folha caduca: faia, carvalho, castanheiro. Plantas de folha persistente: coníferas (pinheiro e abeto). Existem prados onde a floresta primitiva desapareceu.	Extremamente empobrecida devido à ação humana. Os animais adaptam-se às diferentes estações. Por exemplo as aves emigram no Inverno e os mamíferos hibernam. Exemplos de mamíferos: urso, javali, veado, raposa, lobo, lince, lebre, toupeira, esquilo, etc; aves como águia, coruja, gaivota, rouxinol, pica-pau, etc.
Clima Temperado Continental	Abrange o Norte do centro e Este dos EUA, centro da Península Balcânica, Norte da China, Coreia, Centro do Japão e Norte da Itália.	Verão quente e Inverno bastante frio.	Precipitação reduzida e concentra-se no verão.	Floresta mista mas já destruída pelo homem. Abundam pinheiros, abetos, faias, castanheiros e carvalhos. Os extensos prados são aproveitados para pastagem.	É reduzida devido à ação do homem. Os animais são comuns às regiões climáticas vizinhas com floresta mista.

Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Os climas quentes abrangem grandes extensões da superfícies terrestre que se localizam entre os trópicos. São caracterizados por médias mensais de temperatura acima dos 18° C.
- Distinguem-se os seguintes subtipos de climas quentes: equatorial, tropicais de monção, húmido e seco que se diferenciam essencialmente em função da quantidade e repartição da precipitação ao longo do ano. E conseqüentemente há diferenças em termos de vegetação e fauna.
- Os climas temperados incluem também os de transição, os subtropicais. Ocorrem entre 30° e 60° de latitude.
- No clima temperado Mediterrânico as chuvas concentram-se no inverno, o clima temperado oceânico com temperaturas amenizadas pela influência do oceano, chove todo o ano enquanto no clima temperado continental as amplitude anuais são altas e as chuvas concentram-se no verão.
- A vegetação e a fauna originais dos climas temperados já foram destruídas pelo homem.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:



Actividades



Actividades

1. Com base nos dados de Arkassa (Nigéria) responda as alíneas que se seguem.

Mes	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Média
T _m °C	25,5	26	26,5	26,6	26	25	24,5	24,4	24,5	25	25,5	26	25,5
P [mm]	66	165	250	218	476	473	252	237	492	623	265	165	3616

- a) Analise a variação da temperatura e da precipitação ao longo do ano.

Resposta

A temperatura é elevada ao longo do ano, a média é de 25,5°C, a temperatura média mensal mais elevada é de 26,6°C registada em Abril e a mais baixa de 24,4°C em Agosto. A amplitude térmica é de 2,2°C.

A precipitação é ajudante todo ao ano, não existindo nenhum mês seco. A precipitação total é de 3616mm, o mês mais chuvoso foi Outubro com 623mm e o menos chuvoso foi Janeiro com 66mm.

- b) Identifique o tipo de clima a que os dados se referem.

Resposta

Clima equatorial.

- c) Caracterize a vegetação e a fauna do clima identificado na alínea b.

Resposta

A vegetação característica é a floresta equatorial com um número extremamente elevado de espécies. Distinguem-se 4 estratos: superior - até 70 metros de altura; o segundo de 20 a 30 metros de altura; o terceiro arbustivo e o último herbáceo.

A fauna é muito abundante e variada, desde o solo até aos ramos mais altos: um número infinito de formigas, térmitas, variados mosquitos, répteis (serpentes e lagartos), mamíferos (macacos, gorilas, chimpanzés, orangotangos), roedores e carnívoros.

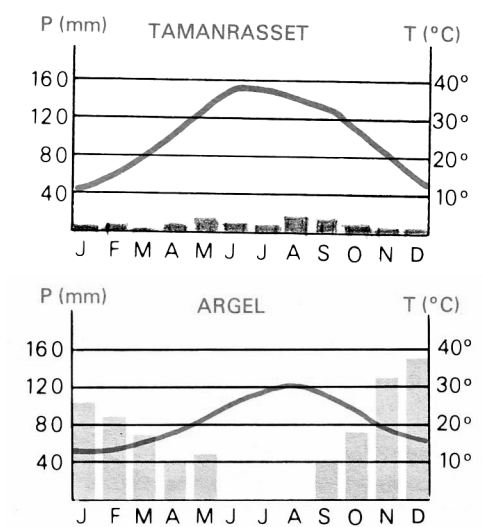
Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Observe os gráficos de dois lugares da Argélia, designadamente Tamanrasset e Argel.



- a) Compare dois gráficos quanto ao comportamento da temperatura e da precipitação ao longo do ano.
- b) Identifique o tipo de clima a que cada um dos gráficos se refere.
- c) Refira a vegetação e a fauna características de cada um dos climas identificados em b.



Lição 15

Caracterização dos Climas Vegetação e Fauna- Continuação

Introdução

Após você ter estudado os climas quentes e temperados, nesta aula vamos continuar com a caracterização dos climas desta feita, caracterizando os climas frios e de altitude.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Caracterizar os climas frios e de altitude

Identificar a vegetação e a fauna dos climas frios e de altitude

Mostrar a localização geográfica dos climas frios e de altitude

Analisar os gráficos termo-pluviométricos de cada um dos climas.

Climas Frios

	Áreas de Ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Subtropical Seco ou Temperado Mediterrânico	Entre 30° e 40° de latitude norte e sul, do lado ocidental dos continentes. Abrange toda a região mediterrânica, o centro e sul da Califórnia, centro do Chile, sul da África do Sul e sul da Austrália.	O verão é praticamente seco e bastante quente e o Inverno é húmido e suave. As amplitudes térmicas diurnas são elevadas no verão. A média do mês mais frio não desce abaixo de zero graus Celsius.	A precipitação em geral é fraca, rondando os 500 mm anuais.	Grande parte da vegetação é xerófila, a floresta mediterrânica é constituída por árvores baixas, por exemplo azinheira, sobreiro, oliveira, loureiro, pinheiro, cedro, entre outras. Devido a degradação da vegetação natural aparece o maquis (matagal de arbustos), garrigue (matagal de arbustos rasteiros).	Pobre devido a acção humana. Há répteis (cobras e lagartos), aves numerosas (perdiz, corvo, rola, milhafre), mamíferos (raposa, lobo, linco, lebre) e insectos.
Subtropical húmido	Localiza se entre 25° e 35° de latitude norte e sul, do lado oriental dos continentes. Abrange todo o sul dos EUA, sul e centro da China, norte da Argentina, Uruguai, sul da Paraguai e do Brasil, costa oriental da África do Sul e da	Verão quente e húmido, Inverno muito suave e geralmente húmido. No Inverno a temperatura anda a volta dos 10° C, no verão a média do mês mais quente ultrapassa os 22° C.	A precipitação anual é abundante e superior a 750 mm, regularmente repartida durante o ano.	Floresta subtropical húmida, constituída por árvores e arbustos de folha caduca e abundantes espécies de folha persistente, por exemplo magnólias, camélias, chá, cerejeira. Há ainda epifetas e lianas.	Pobre devido a acção humana, mas com grande variedade de animais, aves, mamíferos e répteis.



Climas Frios (Continuação)

	Áreas de Ocorrência	Temperatura	Humidade	Vegetação	Fauna
Clima temperado oceânico	Entre 40° e 60° de Lat. norte e sul, do lado Ocidental dos continentes. Abrange a Europa Ocidental, desde o Norte da Espanha até ao Sul da Escandinávia, o litoral noroeste dos EUA e sudoeste do Canadá, litoral Sul do Chile, parte da África do Sul, Sueste da Austrália e Nova Zelândia.	Devido a influência marítima, o verão é suave e o Inverno não muito frio. As amplitudes térmicas anuais são fracas.	Precipitação abundante e regularmente repartida por todo o ano. No Inverno parte dela cai em forma de neve.	Floresta caducifólia e por vezes mista. A maior parte desta floresta foi destruída pelo homem. Exemplos de plantas de folha caduca: faia, carvalho, castanheiro. Plantas de folha persistente: coníferas (pinheiro e abeto). Existem prados onde a floresta primitiva desapareceu.	Extremamente empobrecida devido à ação humana. Os animais adaptam-se às diferentes estações. Por exemplo as aves emigram no Inverno e os mamíferos hibernam. Exemplos de mamíferos: urso, javali, veado, raposa, lobo, lince, lebre, toupeira, esquilo, etc; aves como águia, coruja, gaivota, rouxinol, pica-pau, etc.
Clima Temperado Continental	Abrange o Norte do centro e Este dos EUA, centro da Península Balcânica, Norte da China, Coreia, Centro do Japão e Norte da Itália.	Verão quente e Inverno bastante frio.	Precipitação reduzida e concentra-se no verão.	Floresta mista mas já destruída pelo homem. Abundam pinheiros, abetos, faias, castanheiros e carvalhos. Os extensos prados são aproveitados para pastagem.	É reduzida devido à ação do homem. Os animais são comuns às regiões climáticas vizinhas com floresta mista.

CLIMAS DE ALTITUDE

Áreas de Ocorrência	Temperatura	Humidade/Precipitação	Vegetação	Fauna
Correspondem às áreas que vêm alteradas as características dos seus elementos climáticos	Diminuição da temperatura a medida que a altitude aumenta.	Aumenta com a altitude particularmente nas vertentes viradas à influência marítima até 2000 a 3000 metros de altitude depois começam a diminuir pois as temperaturas são baixas e o vapor de água escasseia. Nas altitudes elevadas, no Inverno a precipitação é em forma de neve. Nas regiões tropicais a neve perpétua aparece a partir dos 5000m de altitude enquanto que nas regiões temperadas aparece a partir dos 2900m.	<p>Nas regiões Tropicais:</p> <p>1ª zona: entre 900 - 1800m de altitude: floresta densa de montanha,</p> <p>2ª zona: entre 1800 -2800m alt: floresta húmida de montanha;</p> <p>3ª zona: entre 2800-3800malt. Matagal denso de montanha;</p> <p>4ª zona: entre 3800-5000m alt. : prados de montanha.</p> <p>5ª zona: acima de 5000m alt. neve perpétua.</p> <p>Nas Regiões Temperadas:</p> <p>1ª zona: até 1300m alt. Floresta de folha caduca;</p> <p>2ª zona: até 1600m alt. Floresta de folha persistente;</p> <p>3ª zona: até 2300m alt. Bosques de coníferas;</p> <p>4ª zona: até 2900m alt. Prados de gramíneas;</p> <p>5ª zona: acima dos 2900m alt. Neve perpétua</p>	<p>Adaptada à vida em altitude. Nas regiões tropicais: búfalos, gorilas, leopardos, tigres, onças, répteis, aves e insectos variados.</p> <p>Nas regiões temperadas: adaptada ao rigor do clima de altitude. São mamíferos, grande parte deles herbívoros, répteis e aves.</p>

Em anexo, os gráficos termopluviométricos de cada um dos climas estudados e você pode analisá-los tendo em conta as características descritas nos quadros para cada um deles.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Os climas frios ocorrem entre os 45° de latitude até as regiões polares.
- Os subtipos de climas frios são: clima frio continental, clima frio desértico, clima subártico e clima polar.
- Nos climas frios as temperaturas variam de um subclima para o outro, mas a precipitação é reduzida e a maior parte, em forma de neve em todos eles.
- A vegetação é escassa destacando-se as coníferas, a tundra e noutra é inexistente, as superfícies são geladas.
- A fauna foi, na maioria, dizimada pelo homem, noutros casos predomina uma fauna marinha devido ao rigor do frio.
- Os climas de altitude localizam-se em qualquer zona e vêm alteradas as características dos seus elementos climáticos em função da altitude. A temperatura diminui a medida que a altitude aumenta.
- Nas regiões tropicais a neve perpétua aparece a partir dos 5000m de altitude enquanto nas regiões temperadas aparece a partir dos 2900m de altitude.
- A vegetação e a fauna estão adaptadas as condições causadas pela influência da altitude.

Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Identifique o tipo de clima a que cada uma das frases se refere.
 - a) Localiza-se normalmente no interior dos grandes continentes nas grandes latitudes.
 - b) Precipitação reduzida, inferior a 750 mm e concentra-se no verão.
 - c) A precipitação aumenta até 2000 a 3000 metros de altitude depois começam a diminuir.
 - d) Inverno muito frio provoca a emigração temporária de muitas aves e a hibernação de vários mamíferos.

Resposta:

- a) Clima desértico frio.
- b) Clima frio continental.
- c) Clima de altitude.
- d) Clima frio continental.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Com base nos dados de Leninegrado (Russia) latitude 60°N, responda as alíneas que se seguem.

Me	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Média
Tm (°C)	-7,5	-7,5	-4,5	2	9	15	17	15,5	11	5,5	0	-4	4,5
P (mm)	25	23	23	25	41	51	64	71	53	46	36	30	491

- a) Explique o comportamento da temperatura e da precipitação de Leninegrado, ao longo do ano.
- b) Identifique o clima de Leninegrado.
- c) Refira a vegetação e a fauna do clima de Leningrado.



Lição 16

Distribuição Geográfica das Regiões Bioclimáticas

Introdução



Objectivos

Terminada a caracterização dos climas e a respectiva flora e fauna, vamos nesta lição fazer a distribuição geográfica das regiões bioclimáticas do globo terrestre.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:

Identificar as grandes regiões bioclimáticas;

Caracterizar as grandes regiões bioclimáticas;

Localizar as principais regiões bioclimáticas.

Os recursos bioclimáticos e a sua distribuição geográfica não foram sempre os mesmos desde a constituição da Terra. As profundas modificações tectónicas, climáticas, geológicas, pedológicas exerceram influências sobre todos os organismos e sua distribuição pela superfície terrestre.

O clima e a vegetação são os elementos mais perceptíveis em uma paisagem natural. Esses dois elementos permitem definir e individualizar as diversas paisagens climato-botânicas do globo terrestre, que iremos enumerar e descrever a seguir.

Cada zona climática possui uma cobertura vegetal e animal, constituída pelas espécies que vivem em condições climáticas específicas, por vezes alteradas pela influência de outros factores. A estas áreas ecológicas denominam-se biomas.

Os biomas podem classificar-se segundo a região em que se encontram, sendo de destacar os biomas das seguintes regiões: região intertropical, regiões temperadas e regiões frias.

Características dos biomas em cada uma das regiões:

Na Região Intertropical

As Regiões Equatoriais e Subequatoriais

As regiões equatoriais situam-se nas baixas latitudes, entre 10° Norte e 5° Sul, em geral, possuem maior precipitação, superando os 1500 mm nas áreas próximas ao Equador (0°). Gradualmente, esses níveis caem para aproximadamente 1000 mm nas costas orientais dos continentes, nas médias latitudes.

As regiões de baixas pressões e convergência dos ventos alísios apresentam temperaturas constantemente elevadas. Portanto, nesses climas quentes existe muita evapotranspiração, a saturação do ar leva à formação de nuvens densas e baixas, intensifica-se o processo de condensação, provocando a ocorrência de chuvas com grande regularidade.

As regiões equatoriais e subequatoriais são marcadas por florestas pluviais muito densas, com folhas largas, alimentadas pelas fortes chuvas e possuidoras de grande biodiversidade, uma abundância de espécies de árvores, arbustos e plantas rasteiras. Estas regiões são também o abrigo de vários animais.

Entre a floresta equatorial e o deserto estendem-se as paisagens vegetais marcadas pela existência de uma estação seca que aumenta até atingir o extremo no deserto.

As Savanas

A savana ocorre em áreas com uma alternância de uma estação quente e húmida e, outra fria e seca. Em África, por exemplo, essa vegetação estende-se por amplas áreas e constitui o hábitat dos grandes mamíferos e carnívoros do continente.

São características dessa formação: vegetação predominantemente arbustiva, com árvores de pequeno e médio porte, ervas com raízes muito longas (adaptadas à busca de água em lençóis mais profundos nas épocas de seca). Apresentam uma elevada biodiversidade.

Na estação seca a maior parte das árvores perde as folhas e as ervas secam e no período chuvoso o solo cobre-se de ervas e as folhas das árvores reaparecem. Devido a estas variações, as formações vegetais recebem a designação de **trófilas**.

Nas regiões semi-áridas e áridas

Devido a progressiva escassez de chuvas e temperaturas muito elevadas, as plantas estão adaptadas à secura tornando-se espinhosas o que evita a perda de água. Passa-se progressivamente ao deserto.

Os grandes desertos quente localizam-se entre os 20 ° e 35 °C de latitude, destacando-se os seguintes: Sahara, Kalahari, Arábia, Thar, Atacama e Sonora.



Os desertos têm as seguintes causas fundamentais:

- **Altas pressões subtropicais:** são áreas de divergência de ventos e, portanto, impedem a entrada do ar húmido. Essas regiões são o ponto de partida dos ventos alísios que sopram em direcção às baixas pressões. Apresentam-se geralmente com céu limpo, ar estável e ausência de precipitação.
- **Continentalidade:** quanto mais distante do litoral, menor é a influência do mar e, portanto, o clima tende a ser mais seco.
- **Relevo:** planaltos e cadeias montanhosas formam obstáculos que impedem a penetração do ar húmido, aumentando a aridez.
- **Correntes marítimas:** as correntes frias resfriam o ar húmido sobre o oceano, provocando chuvas e esgotando a humidade do ar. Ao penetrar no continente, as massas de ar já estão sem humidade e são incapazes de provocar chuvas.
- **A acção humana:** a sobrepastorícia, má utilização dos solos entre outras práticas têm agravado as condições naturais acima descritas e consequentemente um grande crescimento das áreas desérticas.

Devido as condições acima descritas, nas **regiões desérticas** as plantas e os animais estão adaptados às temperaturas extremas e à falta de água. Desenvolvem-se plantas xerófilas com folhas carnudas, raízes profundas para a busca de água e as folhas reduzidas a espinhos para evitar a evaporação. Por exemplo, os cactos. Outras germinam rapidamente quando cai alguma chuva, desaparecendo em seguida.

Os oásis são “ilhas de verdura” onde os povos sedentários vivem e utilizam o melhor possível a água subterrânea.

Os animais apresentam adaptações, o mais típico é o camelo com duas bolsas onde guarda água podendo ficar um longo período sem beber. A maior parte dos animais deslocam-se durante a noite.

Nas Regiões Temperadas

As zonas temperadas situam-se entre os trópicos e os círculos polares, factor que determina a ocorrência das 4 estações do ano muito bem individualizadas. As paisagens climato-botânicas, entretanto, não são homogêneas, dadas as variações de solo e, principalmente, de humidade. Assume grande importância nessas áreas a proximidade ou a distância dos oceanos e mares.

As áreas temperadas de menor latitude e mais próximas do mar, originalmente eram cobertas por florestas temperadas caducifólias ou decíduas, plantas que perdem folhas em estações frias ou secas. A China, os EUA e a Europa Ocidental ainda conservam alguns desses bosques temperados. Por possuírem condições favoráveis à agropecuária a sua vegetação natural foi já destruída pelo homem e substituída por prados e campos cultivados.

O clima temperado continental apresenta grande amplitude térmica e menor pluviosidade. No centro da América Anglo-Saxônica, da Rússia e da China, a vegetação a ele associada é a pradaria, vegetação herbácea cerrada que recobre solos de grande fertilidade. Nas altas latitudes ocorrem formações vegetais muito homogêneas: as florestas boreais ou de coníferas, da família dos pinheiros, ou seja, que apresentam folhas persistentes em forma de agulhas; adaptadas a invernos bem rigorosos.

As formações vegetais das regiões de clima mediterrânico são florestas de folha persistente de modestas proporções compostas por azinheiras e sobreiros. Devido as queimadas e ao pastoreio excessivo foram substituídas por maquis e garriques.

Nas regiões Frias

As regiões polares e subpolares

As regiões subpolares situam-se entre as latitudes 55°N e 70°N (hemisfério norte tem muito mais terras em altas latitudes do que o hemisfério sul). As precipitações são escassas, a grande inclinação dos raios solares e verões curtos e frios compõem os elementos fundamentais dessas paisagens. As áreas são marcadas pela forte presença de gelo e a diversidade de formações vegetais é pequena e caracterizada por florestas de folha persistente muito homogêneas de coníferas - a Taiga, composta por pinheiros e abetos.

Nas costas euroasiáticas do Ártico, na Groenlândia e no norte do Canadá e Alasca ocorre o clima polar, uma paisagem de severas condições climáticas: pluviosidade inferior a 200mm, ventos fortes e temperaturas que chegam a atingir 50° C no inverno. Nos meses mais quentes, a pequena luminosidade e o degelo permitem o desenvolvimento de uma vegetação rasteira e descontínua. a Tundra, formada por musgos e líquens, coberta de plantas rasteiras bastante coloridas.

Nas regiões montanhosas

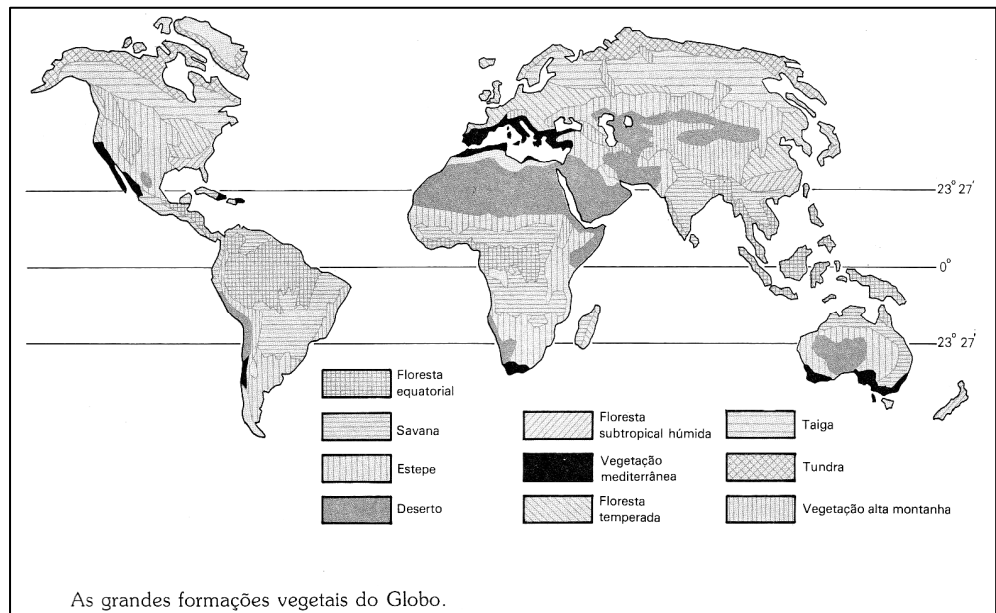
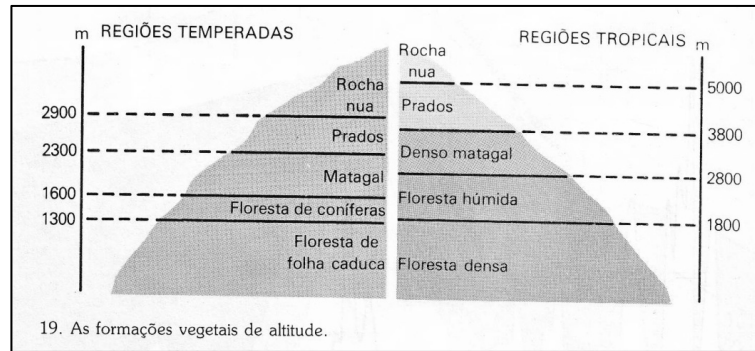
O aumento da altitude provoca, de forma geral, dois efeitos climáticos: a redução da temperatura e da humidade. Em função desses elementos, as montanhas apresentam grande alteração da paisagem climato-botânica, de acordo com os níveis de altitude favorecendo o aparecimento de formações vegetais específicas que se distribuem em andares.

Embora nas regiões montanhosas, as encostas mais baixas possam ser arborizadas, só a vegetação rasteira consegue crescer para além da linha das árvores. Os picos das altas montanhas têm um ambiente hostil pois, o terreno rochoso, a rarefação do ar e as temperaturas muito baixas tornam a sobrevivência das plantas e dos animais bastante difícil.

Duma forma geral, os biomas mais resistentes são aqueles que têm uma baixa precipitação, onde se regista um frio terrível, mas também aqueles



que apresentam temperaturas escaldantes, como é o caso das regiões desérticas.



Resumo da Lição



Resumo

Nesta unidade você aprendeu que:

- Os recursos bioclimáticos e a sua distribuição geográfica não foi sempre a mesma desde a constituição da Terra.
- Os ambientes naturais são produtos de uma complexa combinação de factores como a latitude, o relevo, os solos, a estrutura geológica, etc.
- Cada região climática possui uma cobertura vegetal e animal, constituída pelas espécies que vivem em condições climáticas específicas. A estas áreas ecológicas denominam-se biomas.
- Os biomas classificam-se por regiões: região intertropical, regiões temperadas e regiões frias.
- As regiões equatoriais situam-se nas baixas latitudes, entre 10° Norte e 5° Sul, em geral, possuem maior precipitação, superando os 1500 mm nas áreas próximas ao Equador. A vegetação característica é a floresta equatorial que é densa e sempre verde.
- A savana ocorre em áreas de clima tropical, portanto, com alternância de uma estação quente e húmida e outra fria e seca. A respectiva formação vegetal adapta-se às variações climáticas por isso se designa de vegetação trófila.
- Os grandes desertos quentes localizam-se entre os 20 ° e 35 °C de latitude podendo desenvolver-se, raramente, plantas xerófilas e o camelo é o animal mais peculiar.
- As zonas temperadas situam-se entre os trópicos e os círculos polares e têm as 4 estações do ano bem demarcadas. A vegetação varia em função da continentalidade, assim, em lugares próximos do oceano desenvolvem-se florestas temperadas caducifólias ou decíduas e a medida que se caminha para o interior encontram-se florestas mistas, pradarias e nas altas latitudes temperadas florestas de coníferas.
- Nas regiões frias as precipitações são escassas, a inclinação dos raios solares é maior e verões são curtos e frios. A formação vegetal característica é a **taiga**, composta por pinheiros e abetos e nas regiões polares desenvolve-se a **tundra**.
- Dos biomas existentes, os mais resistentes são aqueles que têm uma baixa precipitação, um frio terrível e aqueles com temperaturas escaldantes, são os casos das regiões frias e desérticas respectivamente.



Caro estudante, agora que já concluiu o estudo desta lição, vamos em conjunto resolver as questões que lhe são colocadas a seguir:

Actividades



Actividades

1. Que tipo de vegetação ocorre nas regiões desérticas?

- A. Higrófila B. Trófila
B. Xerófila D. Biófila

Resposta: C

2. Caracterize e relacione a floresta caducifólia e a tundra com os respectivos climas.

Resposta

A floresta caducifólia que é composta por plantas que perdem as suas folhas no outono e inverno, ocorre em regiões de clima temperado oceânico enquanto a tundra composta por musgos e líquens aparece nas regiões frias onde o inverno é muito rigoroso. Nos meses mais quentes, a pequena luminosidade e o degelo permitem o desenvolvimento de uma vegetação rasteira e descontínua.

Muito bem, chegados a esta fase, nada melhor que você sozinho medir o seu grau de assimilação dos conteúdos aprendidos, respondendo as questões abaixo.

Avaliação



Avaliação

1. Compare as adaptações às condições climáticas apresentadas pelos animais das regiões desérticas e os das regiões polares
2. Explique porque razão as plantas das regiões equatoriais apresentam raízes pouco profundas e as das regiões desérticas têm raízes profundas.

Lição 17

Importância da protecção e conservação dos recursos bioclimáticos

Introdução

Com o aumento da população mundial e à medida que a industrialização se intensifica e o progresso económico se acentua os problemas ambientais constituem uma preocupação da Humanidade transformando-se num dos grandes desafios da actualidade. Nesta aula vamos analisar os problemas ambientais decorrentes da actividade humana e a urgência da tomada de medidas para a sua mitigação.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

Analisar o estado dos recursos bioclimáticos.

Identificar as causas dos principais problemas ambientais.

Explicar as consequências dos problemas ambientais.

Explicar a necessidade de conservação e defesa dos recursos florestais e faunísticos.

Problemas ambientais

O ambiente natural está hoje muito ameaçado. O seu equilíbrio sempre foi frágil, mas, durante milhares de anos, a capacidade de recuperação da natureza foi suficiente para compensar os estragos que iam acontecendo.

À medida que a espécie humana evoluiu, foi pedindo mais e mais a natureza, para satisfazer as novas exigências consequentemente os ataques a natureza são destruidores.

Os problemas ambientais são consequência directa da intervenção humana nos diferentes ecossistemas da Terra, causando desequilíbrios no ambiente e comprometendo a qualidade de vida.

A seguir, veremos alguns dos principais problemas que ocorrem na actualidade:

Poluição

É toda a alteração que ocorre no meio natural e lhe modifica a composição, chegando a ser prejudicial ao homem.

A poluição nas suas diferentes formas, constitui uma ameaça à extinção de numerosas espécies animais e vegetais, bem como à qualidade de vida das próximas gerações.

Veja a seguir os efeitos da poluição.

Chuva Ácida

A **chuva ácida** é provocada pela produção de gases lançados na atmosfera. Há agentes naturais que fazem isso, como, por exemplo, os vulcões. A actividade humana, contudo, é a principal causadora do fenómeno. Indústrias, usinas termoeléctricas e veículos de transporte (que utilizam combustíveis fósseis) produzem subprodutos que se agregam ao oxigénio da atmosfera e que, ao serem dissolvidos na chuva, caem no solo sob a forma de chuva ácida.

Devemos lembrar, contudo, que os poluentes, carregados pelos ventos, podem viajar milhares de quilómetros, provocando chuvas ácidas em locais muito distantes das fontes poluidoras.

A chuva ácida, ao atingir o solo, empobrece a vegetação natural e as plantações. Também afecta a fauna e a flora de rios e lagoas, prejudicando a pesca.

Desmatamento

O desmatamento é uma das intervenções humanas que mais prejudicam o planeta. Pode causar sérios danos ao clima, à biodiversidade e às pessoas. Desmatar prejudica os ecossistemas e leva à extinção de centenas de espécies.

As árvores são grandes absorvedoras de dióxido de carbono, um dos gases causadores do efeito estufa (ver abaixo). Portanto, quando o homem derruba florestas, também intensifica o problema do aquecimento global (ver abaixo).

Dentre outras consequências, o desmatamento provoca degradação do solo, aumento da desertificação e erosão, muitas vezes comprometendo os sistemas hidrográficos.

Efeito de Estufa

O efeito de estufa é um mecanismo atmosférico natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários à preservação da vida. Se não houvesse a protecção do efeito estufa, os raios solares que



aquecem o planeta seriam reflectidos para o espaço e a Terra apresentaria temperaturas médias abaixo de -20°C .

O efeito de estufa ocorre quando uma parte da radiação solar reflectida pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera, entre os quais o gás carbônico ou dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O).

Com as queimadas e a exagerada utilização de combustíveis fósseis, grandes quantidades de CO_2 têm sido lançadas na atmosfera. A emissão desenfreada desse e de outros gases acentua o efeito de estufa, a ponto de não permitir que a radiação solar, depois de reflectida na Terra, volte para o espaço. Isso bloqueia o calor, aumentando a temperatura do planeta e provocando o aquecimento global (ver abaixo).

Para se discutir o problema e encontrar soluções, várias reuniões internacionais têm sido realizadas. O principal documento aprovado até agora é o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, que estabelece metas de redução dos gases de estufa para diferentes países, propõe reformar as políticas económicas que agravam a poluição, promover o uso de energias renováveis e proteger as florestas, entre outros aspectos.

Aquecimento global Trata-se do aumento da temperatura média da superfície terrestre. Alguns cientistas acreditam que, em breve, as temperaturas médias poderão estar entre $1,4^{\circ}\text{C}$ e $5,8^{\circ}\text{C}$ mais altas, quando comparadas às temperaturas de 1990.

Segundo alguns pesquisadores, o **aquecimento global** ocorre em função do aumento da emissão de gases poluentes, principalmente os derivados da queima de combustíveis fósseis. Esses gases (o dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e monóxido de carbono) formam uma camada de poluentes de difícil dispersão, provocando o efeito estufa.

Entre as principais **consequências do aquecimento global**, os cientistas apontam: a) aumento do nível dos oceanos, provocado pelo derretimento das calotas polares, o que pode provocar, no futuro, a submersão de cidades litorâneas;

b) Desertificação: o aumento da temperatura somado ao desmatamento provoca a morte de várias espécies animais e vegetais, desequilibrando os ecossistemas e, muitas vezes, criando desertos;

c) Ampliação do número de furacões, tufões e ciclones (a maior evaporação das águas dos oceanos potencializa esses fenómenos); e

d) Surgimento de violentas ondas de calor, o que pode provocar a morte de idosos, crianças e várias espécies de animais.

Buraco na Camada de Ozono

O ozono, gás que envolve a Terra na forma de uma frágil camada que protege a vida da acção dos raios ultravioletas (emitidos pelo Sol). Os raios ultravioleta causam mutações nos seres vivos, modificando as moléculas de DNA. Em seres humanos, o excesso de ultravioleta pode causar câncer de pele, aumento de casos de cataratas na vista e afectar o sistema imunológico.

Nos últimos anos, contudo, cientistas detectaram um "buraco" na camada de ozono, exactamente sobre a Antárctida, o que deixa sem protecção uma área de cerca de 30 milhões de km².

Pesquisadores acreditam que o gás clorofluorcarbono (CFC) é o principal responsável pela destruição da camada de ozono. Esse gás é utilizado em aparelhos de refrigeração, sprays e na produção de materiais como, por exemplo, espuma anti-incêndio. Ao chegar à atmosfera, o CFC entra em contacto com grande quantidade de raios ultravioleta, que quebram as moléculas de CFC e liberam cloro. Este, por sua vez, rompe as moléculas de ozono (O₃), formando monóxido de cloro (ClO) e oxigénio (O₂) e estes dois gases não são eficientes para proteger a Terra dos raios ultravioleta.

Em 1985, vários países assinaram a Convenção de Viena - e, dois anos depois, o Protocolo de Montreal, se comprometendo a diminuir a produção de CFC.

O uso excessivo dos recursos naturais, a expansão das fronteiras agrícolas em detrimento dos habitats naturais, a expansão urbana e industrial, o desenvolvimento dos diferentes tipos de transporte e mais têm levado também a alterações climáticas, extinção de espécies vegetais e animais. Se a situação se mantiver, entre 5 a 10% das espécies que habitam as florestas tropicais poderão extinguir-se dentro dos próximos 30 anos.

As sociedades modernas, particularmente os países mais ricos, desperdiçam grandes quantidades de recursos naturais. A elevada produção e uso de papel constitui uma ameaça constante às florestas. A exploração excessiva de algumas espécies também pode causar a sua extinção completa.

Qual é a Necessidade de Proteger o Ambiente?

A destruição da natureza é algo difícil de controlar. Por um lado porque ela não tem meios próprios de defesa nem de protesto. Por outro lado, porque as agressões são muitas vezes lentas e invisíveis. É por isso que **todos temos obrigação de ser vigilantes e colaborar na protecção do nosso planeta.**

Temos de aceitar que a maior parte dos problemas ambientais são causados por uma má gestão do ambiente, temos de reconhecer que o nosso tipo de desenvolvimento tem que evitar o uso irracional dos recursos naturais. Tem que ser um **desenvolvimento sustentável**, isto é um desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades das gerações actuais, sem comprometer a satisfação das necessidades das futuras gerações.

O ambiente natural é património muito valioso, pois, constitui um conjunto de recursos muito importantes de que a nossa vida depende, por isso que não os podemos gastar mal, nem usá-los todos de uma vez.



Vamos Ajudar a Salvar o Planeta Terra!

Há muitos procedimentos simples que ajudam a preservar o nosso ambiente; alguns actuam de forma directa, outros têm acção indirecta. Por exemplo:

- ✓ Apagar as luzes desnecessárias;
- ✓ Não desperdiçar água e papel;
- ✓ Ter cuidado com os lixos perigosos (tintas, desinfectantes, pesticidas, etc);
- ✓ Evitar as queimadas;
- ✓ Reciclar os produtos possíveis;
- ✓ Plantar árvores;
- ✓ Evitar a poluição;
- ✓ Reutilizar os produtos;
- ✓ Usar transporte colectivo;
- ✓ Criar e usar fontes de energia menos poluentes;
- ✓ Utilizar combustíveis com baixo teor de enxofre; etc.

Medidas Gerais de Protecção Ambiental

- Tratamento das águas residuais urbanas e industriais;
- Tratamento de resíduos urbanos, industriais, tóxicos, hospitalares e radioactivos;
- Criação de centros de triagem do ambiente;
- Conservação e preservação de áreas protegidas;
- Adopção de medidas de diminuição do consumo de energia;
- Apostar em energias alternativas e renováveis;
- Diminuição do tráfico de automóveis e incentivar os transportes públicos;
- Defender e aplicar o princípio de poluidor-paga;
- Desenvolver e aplicar medidas de protecção ambiental na indústria (ex: instalar catalisadores-filtros, inspecção regular);

- Educação e formação ambiental da população para a mudança de atitudes e comportamentos, resgate de valores;
- Maior fiscalização das entidades competentes;
- Respeitar as resoluções nacionais e internacionais;
- Desenvolver tecnologias limpas, amigas do ambiente.
- Implementar a política dos 3

R.: **REDUZIR, REUTILIZAR e RECICLAR**



Resumo da unidade



Resumo

Nesta unidade você aprendeu que:

- Os problemas ambientais são consequência directa da intervenção humana nos diferentes ecossistemas da Terra, causando desequilíbrios no ambiente e comprometendo a qualidade de vida.
- A **chuva ácida** é provocada pela produção de gases lançados na atmosfera.
- O **desmatamento** é uma das intervenções humanas que mais prejudicam o planeta. Pode causar sérios danos ao clima, à biodiversidade e às pessoas.
- O aspecto negativo do **efeito de estufa** deve-se a emissão desenfreada de dióxido de carbono e de outros gases que não permitem que a radiação solar, depois de reflectida na Terra, volte para o espaço.
- O **Protocolo de Kyoto**, assinado em 1997, estabelece metas de redução dos gases de estufa para diferentes países, propõe reformar as políticas económicas que agravam a poluição, promover o uso de energias renováveis e proteger as florestas, entre outros aspectos.
- O **aquecimento global** é o aumento da temperatura média da superfície terrestre devido ao aumento de gases poluentes na atmosfera resultantes da queima de combustíveis fósseis, tais como dióxido de carbono, metano, óxido nítrico e monóxido de carbono que formam uma camada de poluentes de difícil dispersão, provocando o efeito estufa.
- **Consequências do aquecimento global:** aumento do nível dos oceanos, a submersão de cidades litorâneas; desaparecimento de espécies animais e vegetais, desequilibrando os ecossistemas, criando desertos; aumento da frequência de fenómenos extremos tais como furacões, tufões, ciclones, cheias, inundações, secas, violentas ondas de calor, o que tem provocado a morte de idosos, crianças e várias espécies de animais, entre outras.
- O gás clorofluorcarbono (CFC) é o principal responsável pela **destruição da camada de ozono**. Esse gás é utilizado em aparelhos de refrigeração, sprays, entre outros.
- Há muitos procedimentos simples e medidas que ajudam a preservar o nosso ambiente; alguns actuam de forma directa, outros têm acção indirecta.

Em suma, todos somos chamados a **ajudar a salvar o planeta Terra!**:

Actividades



Actividades

1. Constitui uma das ameaças à biodiversidade
 - a) A elevada produção.
 - b) Incremento tecnológico.
 - c) A expansão urbana.
 - d) Avanço científico.

Resposta: C.

2. É um gás principal responsável pela destruição da camada de ozono.
 - A. Cloreto de potássio.
 - B. Dióxido de carbono.
 - C. Clorofluorcarbono
 - D. Óxido nitrogenado.

Resposta: C

3. Explique como o desmatamento influencia na mudança do clima.

Resposta

As árvores são grandes absorvedoras de dióxido de carbono, um dos gases causadores do efeito de estufa. Portanto, quando o homem derruba florestas, também intensifica o problema do aquecimento global.



Avaliação



Avaliação

1. Explique a relação entre o aquecimento global e o efeito de estufa.
2. Refira o objectivo do protocolo de Kyoto.
3. Explique resumidamente a importância da conservação do ambiente.

Agora, caro estudante compare as suas respostas com as que lhe apresentamos no final do módulo. Acertou em todas? Caso tenha tido dificuldades, reveja a sua matéria antes de passar a lição seguinte.



Teste de preparação de Final de Módulo

AMBIENTE BIOCLIMÁTICO

I

Para cada questão que se segue assinale apenas uma alternativa que seja correcta.

3. Explique como varia a temperatura em função da altitude, na troposfera.

- A. Aumenta 0,6°C por cada 10 metros de altitude.
- B. Diminui 0,6°C por cada 100 metros de altitude..
- C. Diminui 1° C por cada 20 metros de altitude.
- D. Aumenta 10° C por cada 200 metros de altitude

2. Quais são os principais elementos que participam na absorção das radiações infravermelhas emitidas pelo sol e pela terra?

- A. Camada de ozono e oxigénio molecular.
- B. Ácido sulfúrico e carbonatos de sódio.
- C. Sulfatos e nitratos de potássio.
- D. Vapor de água e dióxido de carbono.

3. Luz visível é toda a radiação solar com comprimentos de onda entre:

- A. 10 a 100 Angstroms.
- B. 4000 a 7000 Angstroms.
- C. 7000 a 10 000 Angstroms.
- D. Superiores a 10 000 Angstroms

4. Um centro barométrico com isóbaras fechadas, concêntricas e valores da pressão diminuindo do centro para a periferia designa-se

- A. Centro ciclónico.
- B. Centro de altas pressões.
- C. Centro de baixas pressões
- D. Depressão barométrica

5. São nuvens altas:

- A. Altocúmulos.
- B. Nimboestratos.
- C. Cirroestratos.
- D. Cúmulonimbus.

6. Como se designam as chuvas que ocorrem nas regiões de baixas pressões?

- A. Chuvas convectivas.
- B. Chuvas orográficas.
- C. Chuvas frontais.
- D. Chuvas ciclónicas.

7. Que tipo de vegetação é característica das regiões tropicais?

- A. Higrófila.
- B. Trófila.
- C. Xerófila.
- D. Fitófila

8. Que adaptações apresentam os animais das regiões desérticas?

- A. Movimentam-se rapidamente a procura de alimentos.
- B. Têm pelos longos e espessas camadas de gorduras.
- C. Transpiração elevada e comem alimentos secos.
- D. Migram conforme as estações do ano

9. No clima temperado continental as chuvas concentram-se



- A. No Verão.
Primavera.
- B. Na
- C. No Inverno.
Outono.
- D. No

10. Quando é que ocorre uma frente quente?

- A. Quando a massa de ar fria avança e coloca-se sob a massa de ar quente.
- B. Quando a massa de ar quente avança e coloca-se sobre a massa de ar fria.
- C. Quando a massa de ar fria e a quente converge nas regiões de frontólise.
- D. Quando a massa de ar quente diverge na região de frontogénese.

II

11. Justifique a diminuição da temperatura com o aumento da altitude na troposfera.
12. Qual é a importância da camada de ozono?
13. Explique a razão por que a radiação solar directa é sempre inferior à constante solar?
14. Porque razão a temperatura máxima do dia não se regista no momento de maior intensidade de radiação solar?
15. Explique a razão por que a radiação solar directa é sempre inferior à constante solar?
16. A que se deve a sua manutenção do ciclo da água?

Soluções

Lição 1

Resposta 1)

O ambiente bioclimático é o conjunto de características e condições que mostram a estreita interrelação entre o clima e os seres vivos que lhe são peculiares num determinado lugar.

Resposta 2)

O aparecimento do satélite, computador e outras tecnologias permitem fazer a previsão do tempo com maior exactidão, maior conhecimento da atmosfera, e da actividade solar.

Lição 2

Resposta 1.a)

Vapor de água e dióxido de carbono.

Resposta 1.b)

O vapor de água provém da evaporação das massas líquidas e da evapotranspiração dos seres vivos.

O dióxido de carbono provém das emanações vulcânicas, das combustões da actividade industrial, dos motores dos veículos e da respiração dos seres vivos.

Resposta 1. C)

O vapor de água absorve as radiações infravermelhas emitidas pelo sol e pela terra, portanto, têm um papel regulador da temperatura evitando a fuga do calor da superfície terrestre para a alta atmosfera. Se a percentagem fosse nula a temperatura nocturna baixaria na ordem dos -100°C o que tornaria a vida impossível; está na origem dos diferentes fenómenos hidrometeorológicos (chuva, neve, granizo, etc), sem os quais a



vida também não seria possível na terra.

O dióxido de carbono completa a acção do vapor de água absorvendo as radiações infra vermelhas. Portanto, também é regulador da temperatura. Se este gás desaparecesse a temperatura média baixaria 21°C.

Resposta 2. a)

O fenómeno verifica-se graças a existência, na termosfera, de camadas ionizadas que reflectem para a Terra as ondas de rádio, de TV emitidas permitindo assim a comunicação e a radiodifusão.

Lição 3

Resposta 1.

O ozono é um gás de extrema importância porque absorve grande parte das radiações ultravioletas emitidas pelo sol permitindo assim a existência de vida na Terra.

Resposta 2.

A cor azul do céu deve-se ao fenómeno de difusão de radiações de pequeno comprimento de onda, predominantemente, azuis e violetas, provocadas por minúsculas moléculas numa atmosfera límpida.

Resposta 3.

Porque a terra tem uma atmosfera com a qual forma um sistema que lhe permite um equilíbrio térmico pois, toda a energia por ele recebida acaba por ser devolvida ao espaço interplanetário.

Lição 4

Resposta 1.

A insolação varia ao longo do dia em estreita relação com o movimento diurno aparente do sol. Inicia-se desde o “nascer” até ao “pôr” do sol e a intensidade máxima de insolação verifica-se quando o sol está no zénite do lugar, portanto, às 12 horas. A insolação também depende de outros

factores, por exemplo a nebulosidade faz variar a insolação na razão inversa.

Resposta 2.

As causas da variação da temperatura ao longo do dia relacionam-se com o movimento de rotação da terra que tem como consequência a sucessão dos dias e das noites, a variação da altura do sol e da inclinação dos raios solares devido ao movimento diurno aparente do sol. Depende também da conjugação da radiação solar com a radiação terrestre.

A temperatura varia ao longo do ano em estreita relação com o movimento de translação da terra. A Terra ao descrever a sua órbita em torno do sol, conserva o seu eixo inclinado em relação ao plano dessa órbita fazendo um ângulo de $66^{\circ} 33'$. A sucessão das estações do ano resulta das diferentes posições que a Terra ocupa em relação ao sol durante o movimento de translação.

Lição 5

Resposta 1.

A distribuição dos continentes e dos oceanos influi na distribuição da temperatura devido aos contrastes terra-mar em resultado dos comportamentos térmicos diferentes. Os oceanos exercem uma grande acção moderadora sobre as temperaturas atenuando-as quer no verão quer no inverno.

As temperaturas mais baixas e as mais altas registam-se sempre no interior dos continentes, no Hemisfério Norte porque a continentalidade é maior que a do Hemisfério Sul.

Resposta 2.

As correntes quentes provocam a subida da temperatura favorecendo a evaporação e a chuva das regiões que banham enquanto as correntes frias provocam a descida da temperatura, acentuam a secura das regiões que banham.



Lição 6

Resposta 1.

Resumidamente a circulação geral atmosférica consiste em: na zona intertropical o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões equatoriais – são os ventos Alísios; na zonas temperadas o ar sopra das altas pressões subtropicais para as baixas pressões subpolares – são os ventos de Oeste; e nas zonas polares o ar sopra das altas pressões polares para as baixas pressões subpolares – são os ventos de Este.

Resposta 2.

A CIT (Convergência Intertropical) é a zona de convergência dos ventos alísios dos hemisférios norte e sul. Não se mantém ao longo do ano na mesma localização porque sofre um deslocamento ora um pouco para Norte ora um pouco para Sul acompanhando o movimento anual aparente do sol.

Lição 7

Resposta 1.

Quanto a temperatura é quente e quanto a humidade é húmida.

Resposta 2)

Uma massa de ar estável apresenta temperaturas inferiores às da atmosfera circundante. Quando forçada a subir tende a descer por isso não favorece a evaporação nem a condensação e nem ainda a precipitação. Corresponde a bom tempo enquanto uma massa de ar instável apresenta temperaturas superiores às da atmosfera circundante. O ar é menos denso com tendência a subir e a afastar-se cada vez mais da sua posição inicial portanto permite a evaporação, formação de nuvens de desenvolvimento vertical e chuva abundante. Corresponde a mau tempo.

Lição 8

Resposta 1. a)

Frente fria

Resposta 1. a)

A frente fria resulta do avanço do ar frio sob o ar quente.

Resposta c)

O estado de tempo muda, a temperatura desce, o ar quente ao subir forçado, expande-se e arrefece originando forte condensação e chuvas torrenciais.

T(°) / H A	59,3 g/m ³	30,4 g/m ³	17,3 g/m ³	9,4 g/m ³	4,8 g/m ³
40°C	100%	57%	31%	17%	8%
30°C		100%	55%	29%	14%
20 °C			100%	52%	26%
10°C				100%	50%
0 °C					100%

Lição 9

Resposta 1. a)

O grau de saturação é de 100%, o que significa que o ar está completamente saturado.

Resposta 1 a)

Medida que a temperatura aumenta a capacidade do ar conter vapor de água também aumenta. Portanto, quanto mais elevada for a temperatura do ar, mais alto é o seu ponto de saturação.



Lição 10

Resposta 1.

Chuvvas frontais são aquelas que ocorrem com a passagem das frentes. Portanto, intervêm sempre duas massas de ar com características bem distintas que convergem. O ar quente e húmido, mais leve ao ascender pela superfície frontal é suficiente para se processar a condensação e a queda de chuva.

Chuvvas ciclónicas formam-se nas regiões de baixas pressões com a convergência e subida do ar húmido em espiral e o conseqüente desencadeamento de todo o mecanismo de formação de chuvvas.

Resposta 2.

A pluviosidade varia segundo a latitude: as maiores quedas pluviométricas coincidem com as regiões de baixas pressões (regiões equatoriais e das latitudes médias). As zonas mais secas correspondem às altas pressões subtropicais e polares.

A pluviosidade varia em função da continentalidade (proximidade ou afastamento do oceano): as regiões litorais são mais chuvosas do que as do interior.

A pluviosidade varia em função da altitude: aumenta com o aumento da altitude até cerca de 2000 metros depois começa a decrescer rapidamente.

A pluviosidade varia em função das correntes marítimas: as correntes quentes aumentam a humidade dos lugares e as correntes frias acentuam a secura das regiões por onde passam.

Lição 11

Resposta 1.

É uma das condições que permite a existência de vida na Terra, os primeiros seres vivos apareceram na água, o efeito de estufa, os fenómenos hidrometeorológicos, além de que a água é o mais importante dos constituintes dos organismos vivos, pois cerca de 50 a 90 % da biomassa é constituída por água. O seu papel nas funções biológicas é extremamente importante e diversificado

Resposta 2.

Interferência positiva- a construção de barragens para o armazenamento da água, construção de canais de drenagem para permitir o escoamento das águas.

Interferência negativa: uso excessivo de água, a destruição da vegetação facilita a erosão dos solos, além de que pode intensificar a redução da precipitação e acelerar o aparecimento de desertos

Lição 12

Resposta 2.

Tempo é definido como uma combinação passageira ou momentânea de vários elementos atmosféricos. Não se pode definir o clima de um determinado lugar sem que haja um estudo aturado dos tipos de tempo mais frequentes, pois, o clima é a sucessão habitual dos tipos de tempo mais duráveis da atmosfera que se manifestam sobre uma região, com as características semelhantes, durante um longo período de tempo

Resposta 2.

É feita a partir dos valores médios dos elementos climáticos, fornecidos pelos serviços meteorológicos (temperatura, humidade, precipitação, etc) durante mais de 30 anos. Com esses valores se elaboram gráficos termopluiométricos, analisam-se os dados e determina-se o tipo de clima.

Lição 13

Resposta 1.

Clima equatorial: Af; clima de tundra: ET

Resposta 2

Não é fácil aplicá-la devido a complexidade de aspectos que se tem de atender. O clima é representado por uma série de símbolos entre letras e algarismos. Portanto, não é prática.



Lição 14

Resposta 1.a)

O gráfico de Tamanrasset apresenta temperaturas médias a variarem de 10 °C a cerca de 40 °C. A maior parte dos meses com temperaturas médias mensais superiores a 20 °C. A precipitação é insignificante, todos os meses são considerados secos. Enquanto o gráfico de Argel apresenta temperaturas mais elevadas entre Junho e Agosto e as mais baixas em Janeiro e Fevereiro. A precipitação concentra-se na altura em que as temperaturas são baixas, portanto no inverno. O verão é seco.

Resposta 1. b)

Tamanrasset tem clima desértico quente e Argel clima temperado mediterrânico ou subtropical seco.

Resposta 1. c)

No clima desértico a vegetação é escassa e do tipo xerófilo, da família dos cactos. É reduzida e adaptada à secura e ao intenso calor. Por exemplo insectos, répteis, aves, mamíferos (camelos, antílopes). Contra a desidratação os animais limitam a transpiração, reduzem a eliminação urinária e comem alimentos suculentos. Adaptam-se a uma vida nocturna e a estivação durante o verão. Outras espécies apresentam grande mobilidade na procura de alimentos.

No clima Temperado Mediterrânico: floresta mediterrânica, o maquie (matagal de arbustos) e garrique (matagal de arbustos rasteiros). A fauna é pobre devido a acção humana. Há répteis (cobras e lagartos), aves numerosas (perdiz, corvo, rola, milhafre), mamíferos (raposa, lobo, lince, lebre) e insectos.

Lição 15

Resposta 1. a)

As temperaturas são muito baixas, o inverno apresenta valores negativos. O mês mais quente é Julho com 17 °C e os mais frio são Janeiro e Fevereiro com -7,5 °C. A amplitude térmica anual é bastante elevada.

Sobre a precipitação, no inverno é bastante reduzida, a maior parte regista-se no verão. O mês com maior precipitação é Agosto e com a menor Fevereiro e Março.

Resposta 1. b)

Clima frio continental.

Resposta 1. c)

Floresta mista com predomínio de coníferas.

A fauna foi dizimada pelo homem. O Inverno muito frio provoca a emigração temporária de muitas aves e a hibernação de vários mamíferos.

Lição 16

Resposta 2.

Nas regiões desérticas os animais apresentam adaptações a secura e ao intenso calor. Por exemplo insectos répteis, aves, mamíferos (o camelo tem duas bolsas onde guarda água podendo ficar um longo período sem beber). Contra a desidratação os animais limitam a transpiração, reduzem a eliminação urinária e comem alimentos suculentos. Adaptam-se a uma vida nocturna e a estiação durante o verão. Outras espécies apresentam grande mobilidade na procura de alimentos.

Os animais das regiões polares estão adaptados ao intenso frio, apresentam pêlos longos, camadas de gorduras que servem de isoladoras do frio e a maioria dos animais vivem nas águas oceânicas.

Resposta 1.

As regiões equatoriais são muito húmidas, as plantas encontram água e alimentos na camada superficial do solo enquanto que as regiões desérticas a precipitação é rara e o solo aquece muito, as plantas têm raízes profundas, pois só em profundidades é que as plantas encontram água.



Lição 17

Resposta 1.

O lançamento de muitos gases de efeito de estufa, tais como dióxido de carbono, metano para a atmosfera formam uma espécie de cobertor que a cada dia se vai tornando mais espesso provocando maior aquecimento da terra pois o calor libertado por irradiação terrestre não escapa para o espaço.

Resposta 2.

O Protocolo de Kyoto foi assinado em 1997 e estabelece metas de redução dos gases de estufa para diferentes países, propõe reformar as políticas económicas que agravam a poluição, promover o uso de energias renováveis e proteger as florestas, entre outros aspectos.

Resposta 3.

A conservação do ambiente é importante porque os recursos naturais são finitos e a humanidade precisa deles para poder sobreviver. É importante usá-los convenientemente de forma a garantir que sobrem para as futuras gerações.

Soluções Teste de Preparação

1.B, 2.D, 3.B, 4C, 5.C, 6.D, 7B, 8A, 9A, 10B.

11. Resposta: Deve-se a diminuição dos gases e partículas sólidas em suspensão que constituem os absorventes das radiações e, a diminuição da influência da radiação terrestre com o aumento da altitude pois a troposfera recebe mais calor da superfície do que do sol.

12. Resposta: A camada de ozono é de importância vital porque absorve as radiações ultravioletas emitidas pelo sol impedindo que grande parte desta mortífera radiação atinja a superfície, o que a verificar-se tornaria a vida impossível.

13. Resposta: A radiação solar directa é sempre inferior à constante solar porque a radiação solar ao atravessar a atmosfera sofre vários mecanismos, tais como absorção, difusão, reflexão e só uma pequena parte é que chega à superfície constituindo a radiação solar directa.

14. **Resposta:** A temperatura máxima do dia não se regista no momento de maior intensidade de radiação solar, mas em geral, regista-se por volta das 14 ou 15 horas momento em que a superfície já aqueceu o suficiente e começa a libertar todo o excedente de calor. Então o calor proveniente da radiação solar junta-se ao calor da radiação terrestre fazendo aumentar a temperatura da camada de ar em contacto com a superfície.

15. **Resposta:** A radiação solar directa é sempre inferior à constante solar porque a radiação solar ao atravessar a atmosfera sofre vários mecanismos, tais como absorção, difusão, reflexão e só uma pequena parte é que chega à superfície constituindo a radiação solar directa.

16. **Resposta:** O movimento da água no ciclo hidrológico é mantido pela energia solar e pela gravidade terrestre.