



Temperatura do Ar

1



Temperatura do Ar

Os factores que condicionam a temperatura do ar na camada mais baixa da atmosfera podem ser classificados como:

- Factores gerais
- Factores regionais e locais

2



Temperatura do Ar

Factores gerais

Radiação solar – interceptada pelo globo terrestre durante as várias as estações do ano e nas diversas latitudes;

Movimentos da terra – que originam os períodos do dia e da noite, com variação no valor diário da radiação solar nos solstícios, equinócios e nas diversas latitudes.

3



Temperatura do Ar

Factores regionais e locais

Influência dos mares – cuja capacidade térmica condiciona o valor das temperaturas à superfície em relação aos continentes (a capacidade térmica da água é duas vezes superior à da terra);

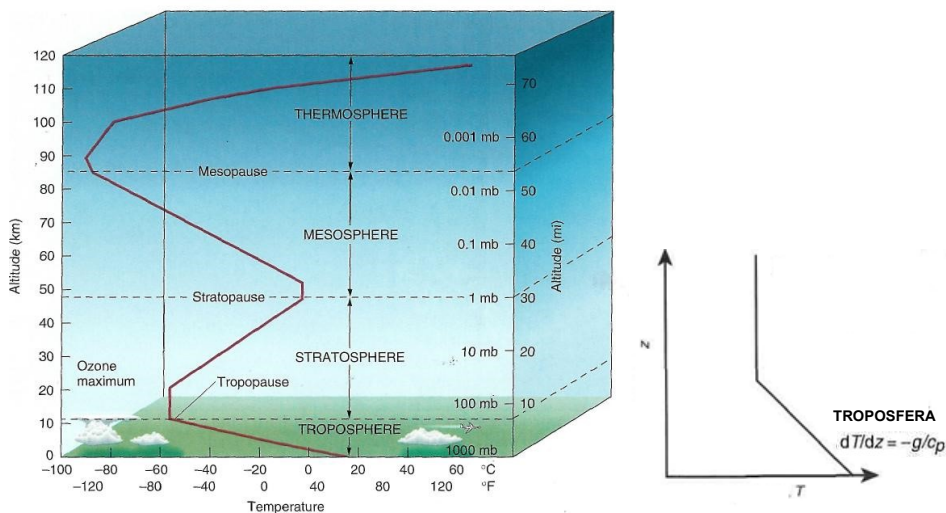
Influência dos continentes – condicionam a temperatura da região devido ao coberto vegetal, agindo como estabilizador da temperatura;

Cadeias montanhosas – condicionam a temperatura devido a altitude (efeito estático) e devido à exposição aos ventos dominantes e exposição aos raios solares (efeito dinâmico).

4

Temperatura do Ar

Perfil de temperatura



5

Temperatura do Ar

TROPOSFERA:

- Camada mais próxima da terra, onde todos os processos biológicos tem lugar;
- Camada em contínua mudança;
- O gradiente térmico vertical é negativo e é altamente variável de lugar para lugar com a quantidade de vapor de água presente, não excedendo $10\text{ }^{\circ}\text{C Km}^{-1}$, excepto à superfície do solo;
- Variação da temperatura decrescente com a altitude a uma média de $6,5\text{ }^{\circ}\text{C Km}^{-1}$;

6



Temperatura do Ar

TROPOSFERA:

- Fluxos de ar no sentido vertical;
- Responsável por cerca de 80% da massa total da atmosfera, contendo todo o vapor de água, nuvens e precipitação que se possa observar na atmosfera terrestre;
- Mais importante para os seres vivos, pois é nesta camada que os processos e mecanismos de transferência de energia ocorrem.

7



Temperatura do Ar

ESTRATOSFERA

- Mudança brusca no gradiente térmico vertical, que passa de um gradiente térmico negativo para isotérmico e logo para positivo;
- Aumento significativo da concentração de ozono, principalmente junto à tropopausa;

8



Temperatura do Ar

MESOSFERA

- Semelhante à troposfera;
- Gradiente térmico vertical negativo (temperatura a diminuir com a altitude), com a existência de fluxos verticais que podem ocasionar o aparecimento de nuvens pouco espessas;

9



Temperatura do Ar

TERMOSFERA

- Camada mais próxima do sol;
- Estende-se por várias centenas de Km em altitude;
- Gradiente térmico vertical positivo, atingindo temperaturas da ordem dos 500 K até 2000 K, dependendo da actividade solar.

10

Temperatura do Ar

Estas regiões são delimitadas respectivamente por:

- Tropopausa,
- Estratopausa,
- Mesopausa,
- Termopausa.

11

Temperatura do Ar

Gradiente térmico vertical na troposfera

O gradiente térmico vertical que caracteriza a Troposfera pode ser quantificado a partir do conceito adiabático na atmosfera, isto é, não existem trocas de calor com o exterior.

Variação de temperatura com a altitude (gradiente térmico vertical)

$\partial T / \partial Z \rightarrow$ varia entre $9,8 \text{ }^{\circ}\text{C Km}^{-1}$ a $6,5 \text{ }^{\circ}\text{C Km}^{-1}$

(ar seco e ar húmido)

12

Temperatura do Ar

Gradiente térmico vertical na troposfera

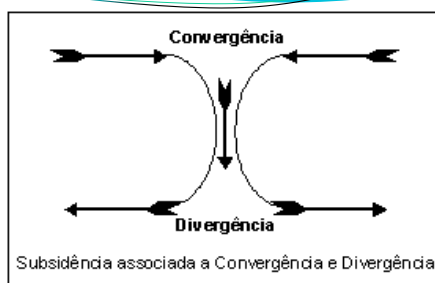
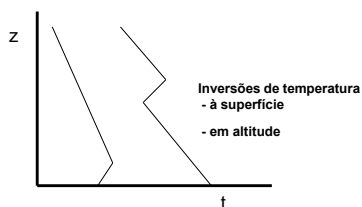
→ 3 a 4 Km junto à superfície da terra o gradiente pode ser nulo ou positivo:

Nulo – não há variação da temperatura com a altitude; designa-se por camada isotérmica a camada onde este fenómeno se verifica:

Positivo – ocorrem inversões térmicas

13

Temperatura do Ar



Inversões de subsidência – causadas pela existência de fluxos de ar descendentes que caracterizam as situações anticiclónicas que provocam na camada mais baixa da Troposfera uma subida da temperatura por compressão adiabática;

14



Temperatura do Ar

Inversões de turbulência – que ocorrem devido à existência de um processo advectivo que desloca horizontalmente massas de ar quente sobre massas de ar frio;

Inversões de radiação – que ocorrem devido a um rápido arrefecimento do solo em relação ao ar adjacente, depois de um dia de intensa radiação.

15



Temperatura do Ar

Taxa da variação da temperatura com a altitude

$$\partial T / \partial Z = (-g / C_p)$$

g = aceleração da gravidade = 9,8 m s⁻²

$$\partial T / \partial Z = -9,8 \text{ } ^\circ\text{C Km}^{-1}$$

Em cada 1 km de altitude espera-se que a temperatura desça aproximadamente 10 °C

16



Temperatura do Ar

Escalas de Temperaturas:

A temperatura não tendo dimensões, pode ser determinada pela utilização de escalas, contendo um número fixo de divisões que separam dois pontos fixos cuja temperatura pode ser reproduzida sob formas de condições físicas definidas de certas substâncias.

Os pontos fixos da escala de temperatura Celsius e Fahrenheit são:

o ponto de fusão

o ponto de ebulição.

17



Temperatura do Ar

Escalas de Temperaturas:

- Na escala Celsius ou Centígrados o ponto de ebulição ocorre a 100°C e na Fahrenheit a 212°F .
- O ponto de fusão, ocorre, na escala Celsius a 0°C e na Fahrenheit a 32°F .
- Em trabalhos científicos usa-se frequentemente a escala de Kelvin ou escala absoluta.

18

Temperatura do Ar

Alteração / conversão de valores de temperaturas:

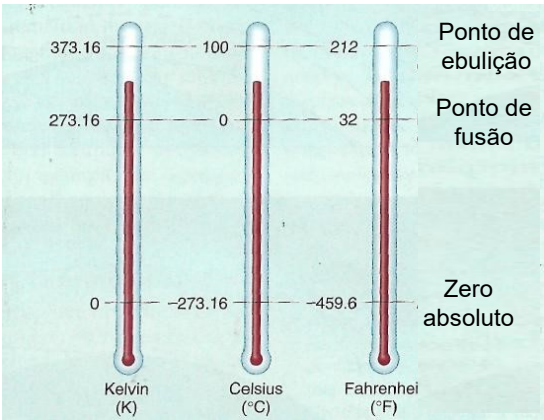
De °C para:

$$^{\circ}\text{F} = [(9/5) * ^{\circ}\text{C}] + 32$$

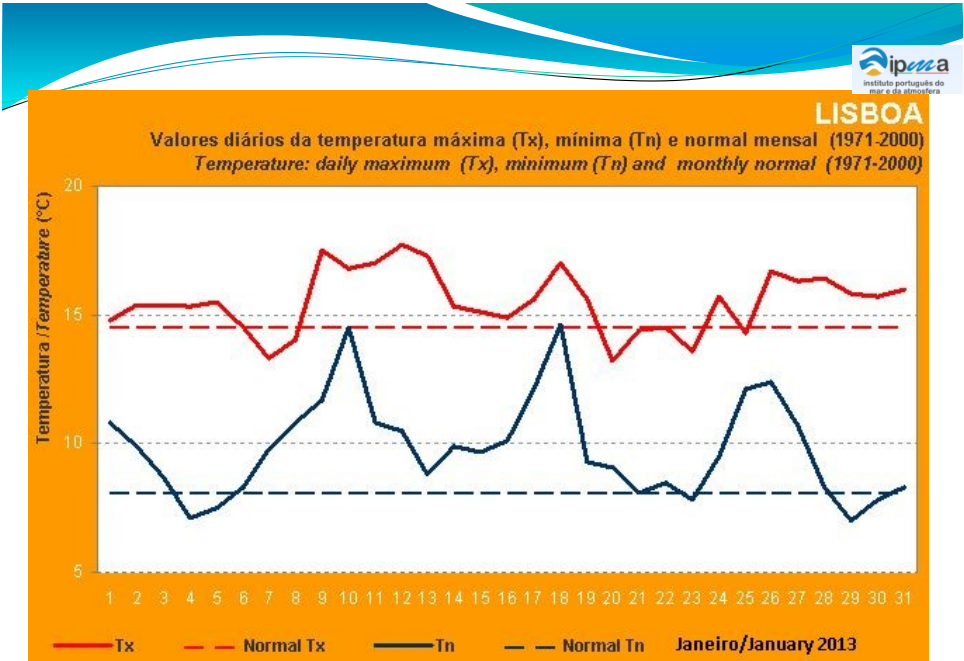
$$\text{K} = 273 + ^{\circ}\text{C}$$

De °F para

$$^{\circ}\text{C} = [(5/9) * (^{\circ}\text{F} - 32)]$$

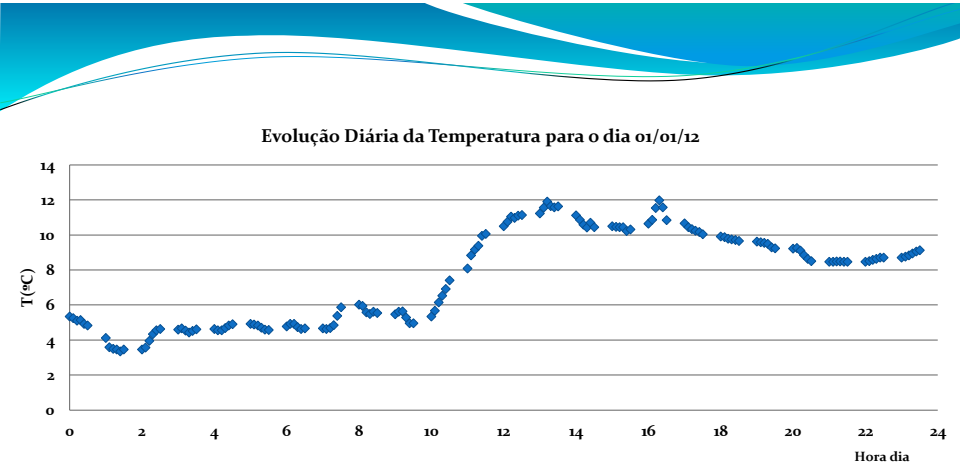


19



Chama-se **normal climatológica** de um elemento climático em um local o valor médio correspondente a um número de anos suficiente para se poder admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado.

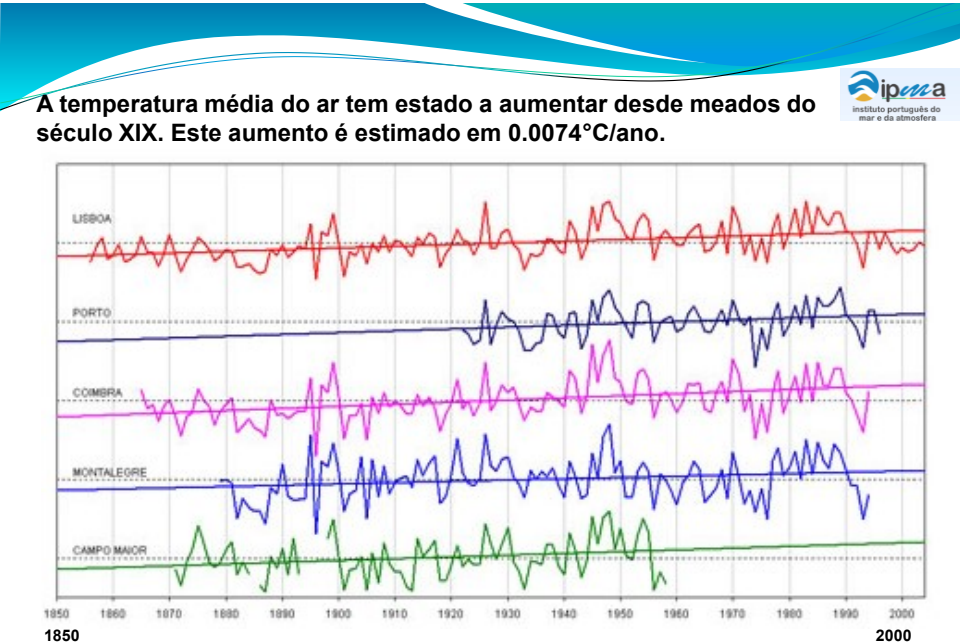
20



- Calcular Temperatura:
- Mínima
 - Máxima
 - Média
 - mensal !
 - Anual !
 - ...

EMA/Nelas;1-Jan-12

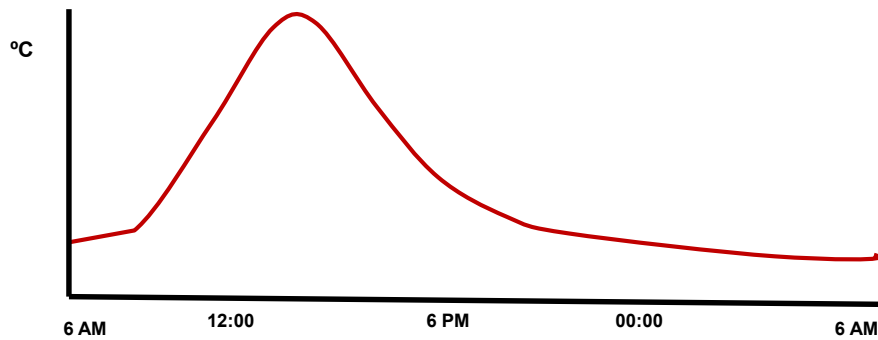
21



Evolução das temperaturas médias anuais e tendência linear de longo prazo em Lisboa, Porto, Coimbra, Montalegre e Campo Maior.

22

Temperatura do Ar



23

1 – A taxa de variação da temperatura do ar num processo adiabático pode ser representada pela seguinte equação

$$(t_1 - t_2) = [(-g (Z_1 - Z_2))] / c_p$$

Sabe-se que Vila Real se situa a 497m de altitude e Mirandela a 240 m de altitude.

Diga qual a temperatura máxima média anual que esperaria observar para Vila Real se para Mirandela o valor da temperatura se situar em 20,8°C.

Utilize:

c_p = calor específico do ar a pressão constante $1004 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ Kg}^{-1}$

g = aceleração da gravidade = $9,81 \text{ ms}^{-2}$.

24



2 – A taxa de variação de temperatura do ar, num processo adiabático, pode ser representada pela seguinte expressão

$$\partial T / \partial Z = -g / c_p$$

Sabe-se que a topografia tem grande influência no regime térmico diurno da região e que Mirandela e Portalegre apresentam temperaturas médias anuais de 20°C e 12,5°C. Calcule as suas diferenças de altitude se a 1ª se situar a 240m acima do nível do mar.