



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union
2017-1-PT01-KA201-035919

Trilho da Ciência / ScienceTrail



Tema: Clima: do micro ao macro ; do local ao global

Local: Levada do Moinho – Porto Moniz

Ciências envolvidas: Geografia, Ciências, Educação Física, Multimédia.

Autor: Margarida Gomes | ABAE | Equipa IDiverSE

1. Sabia que...

A temperatura varia com a altitude cerca de 0,6 °C em cada 100m?

Existem diferenças de temperatura e humidade em função da orientação das vertentes (umbria e soalheira)?

A humidade relativa é influenciada por fatores como a altitude e a temperatura?

A precipitação só ocorre quando existe condensação e para que esta aconteça a humidade relativa tem que atingir os 100%?

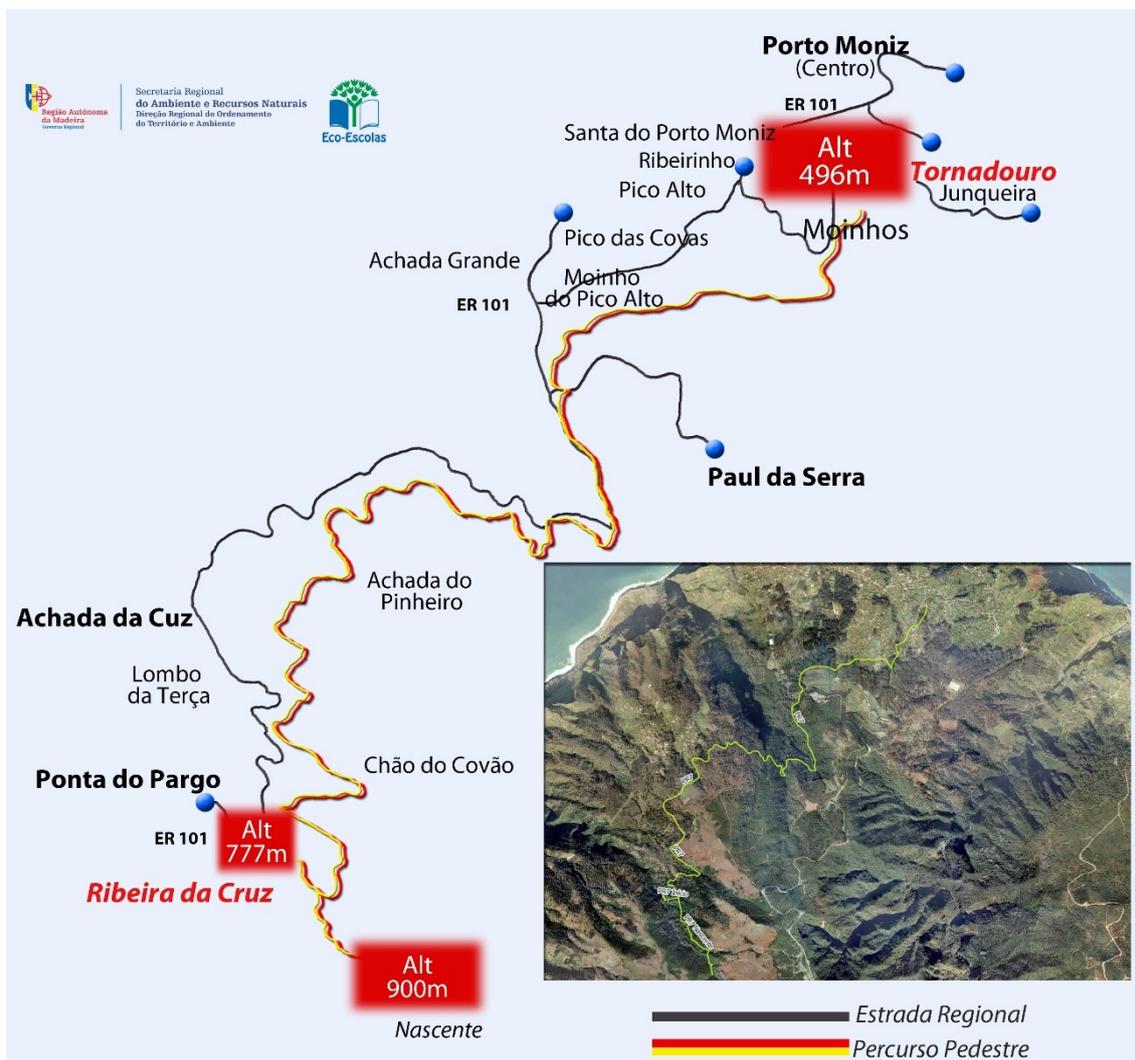
Segundo a OMS – Organização Mundial de Saúde, o índice de humidade ou humidade relativa adequado à saúde humana deve estar entre 40 e 70%,

Aquecimento global é o processo de aumento da temperatura média dos oceanos e da atmosfera da Terra causado por massivas emissões de gases que intensificam o efeito estufa.

De acordo com os dados da OCDE, até 2060 o mundo consumirá 167 mil milhões de toneladas por ano de materiais, o que representa 75 mil milhões de toneladas de dióxido de carbono emitidas para a atmosfera.

2. Explorações e vivências

- Termómetro , higrómetro, bussola, mapa, ficha de registo
- Opcional: smartphone com máquina fotográfica, GPS, aplicação wikilock.



Clima: do micro ao macro | Ficha de registo

Estações	Temperatura	Humidade	Orientação da vertente	Altitude	Observações (fotos- outras)
1					
2					
3					
4					

Esta atividade será realizada ao longo de todo o percurso com início na estação 1.O percurso inicia-se à cota de 777m e termina aos 470m

Na estação 1 (início do trilho) os participantes vão tomar contacto com os objetos de medição: termómetro, hidrómetro, bussola.

Realizam os primeiros registos e preenchem a ficha com os valores de:

- temperatura
- humidade
- orientação da vertente
- altitude

Os procedimentos repetem-se em todas as 4 estações.

Na última estação serão analisados e comparados os dados.

Opção:

Aplicação wikiloc[<https://pt.wikiloc.com>]. Caso não exista possibilidade de usar no trilho, por falta de bateria ou sinal, pode ser feito à posteriori.

Iniciar a marcação do trilho na aplicação no posto 1 .

Nome a atribuir ao trilho: IDverSE Madeira | *nome do autor(es)*

Assinalar os locais das estações como pontos de paragem no trilho com registos de:

- uma foto da cobertura vegetal dominante próxima (se possível com identificação da espécie e registo na legenda dos valores de temperatura e humidade)
- uma foto da paisagem (horizonte). Se possível, colocar na legenda a altitude e o ponto cardeal do centro da foto.

3. Diálogo de saberes

Como variou com a altitude a temperatura e humidade? E a cobertura vegetal?

Como faz variar a humidade relativa o aquecimento ou arrefecimento da atmosfera?

Estamos perante um microclima? O que o potencia?

A maior parte do percurso está abrigada ou exposta aos ventos dominantes?

Conseguimos estabelecer relações entre a cobertura vegetal , temperatura, humidade, ventos e altitude?

Inversamente: que acontece à humidade relativa quando a temperatura aumenta?

Podemos extrapolar estas variações para compreender o aquecimento global do planeta terra?

4. Para saber mais

De acordo com a **OMS – Organização Mundial de Saúde**, o índice de humidade adequado à **saúde humana** deve estar entre 40 e 70%, sendo prejudicial se está além ou

* A humidade é o termo usado para descrever a quantidade de vapor de água existente na atmosfera.



aquém desses valores. Quando está abaixo do valor considerado ideal, é perceptível a garganta seca, mal-estar, dor de cabeça e incômodo na respiração. Quando está acima, microrganismos que causam alergias têm as condições necessárias para se proliferarem, além de causar, também, problemas respiratórios.

A **humidade do ar (absoluta)**, é a quantidade de vapor de **água** presente na atmosfera. A Humidade relativa do ar que corresponde percentagem face ao ponto de saturação. Este varia com a temperatura e também com a altitude.

* A quantidade de vapor de água existente num volume unitário de ar nunca ultrapassa um determinado valor que depende da temperatura do ar.
* Ponto de saturação do ar é a quantidade máxima de vapor de água que o ar pode conter a uma determinada temperatura.

Temperatura mais elevada → Maior ponto de saturação

* A humidade relativa é o quociente entre a massa de vapor de água existente num certo volume de ar (humidade absoluta) à temperatura considerada e a quantidade máxima que existiria se o ar estivesse saturado.

$$\text{Humidade relativa em \%} = \frac{\text{Humidade absoluta g/m}^3}{\text{Ponto de saturação g/m}^3} \times 100\%$$

O **microclima** refere-se a uma área relativamente pequena, cujas condições atmosféricas diferem da zona exterior. Os microclimas geralmente formam-se quando há barreiras geomorfológicas, ou elementos como corpos ou linhas de água ou vegetação.

Informação para guias/formadores

Os participantes estão organizados em grupos os instrumentos são usados rotativamente pelos grupos dependendo no numero de grupos e instrumentos

- **Objetivos**

- Conhecer os elementos do clima e a sua variação em altitude
- Ler e interpretar os valores de temperatura e humidade
- Saber utilizar a bússola, termómetro e higrómetro
- Conhecer e interrelacionar os elementos e fatores do clima
- Identificar microclimas
- Extrapolar as consequências da variação da temperatura à escala local os possíveis efeitos à escala global

→ ...

- **Descrever a lógica da experiência**

Pretende-se treinar a monitorização/medição dos elementos do clima.

As atividades/expêriências propostas visam constatar a previsível variação dos elementos do clima – principalmente temperatura e humidade - ao longo do percurso, onde vai variando a altitude numa desnível de cerca de 300m

Pretende-se ainda interpretar a existência de microclimas.

A passagem da escala local para a escala global que permitirá o debate sobre possíveis consequências no aumento da temperatura

Ao compreender a interrelação entre a variação da temperatura e humidade analisada neste minilaboratório permitido pelo fator altitude, pretende-se que o aluno/formando interprete este mesmo fenómeno à escala global

Com a variação de escala e a extrapolação do conceito de microclima de altitude para o de microclima de ilha, no contexto global, o objetivo será analisar/debater possíveis impactos locais do aumento da temperatura do planeta

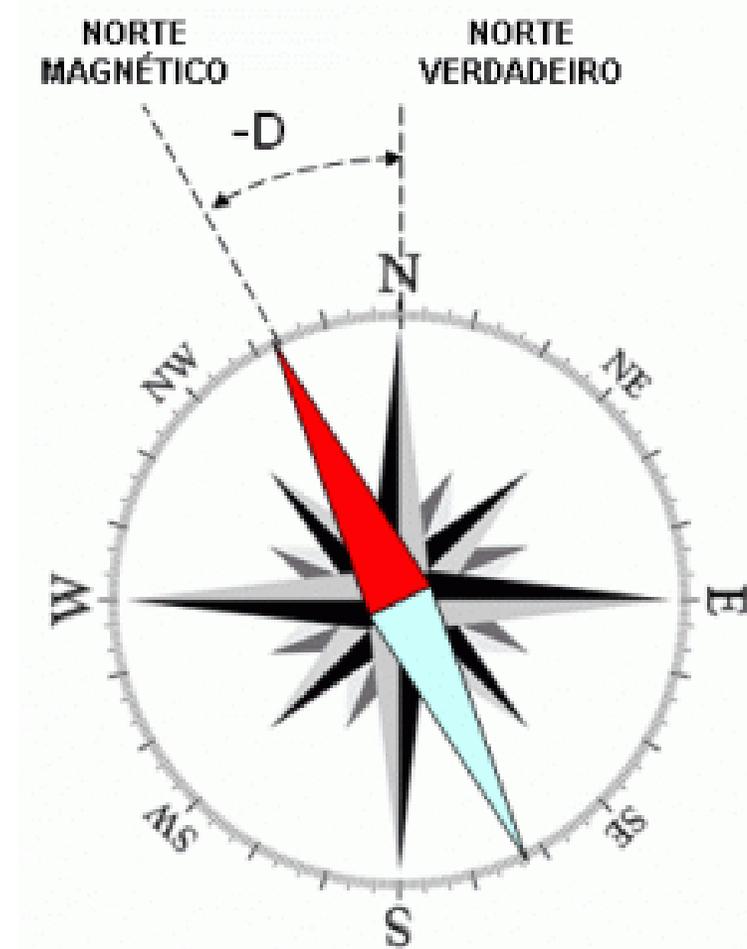
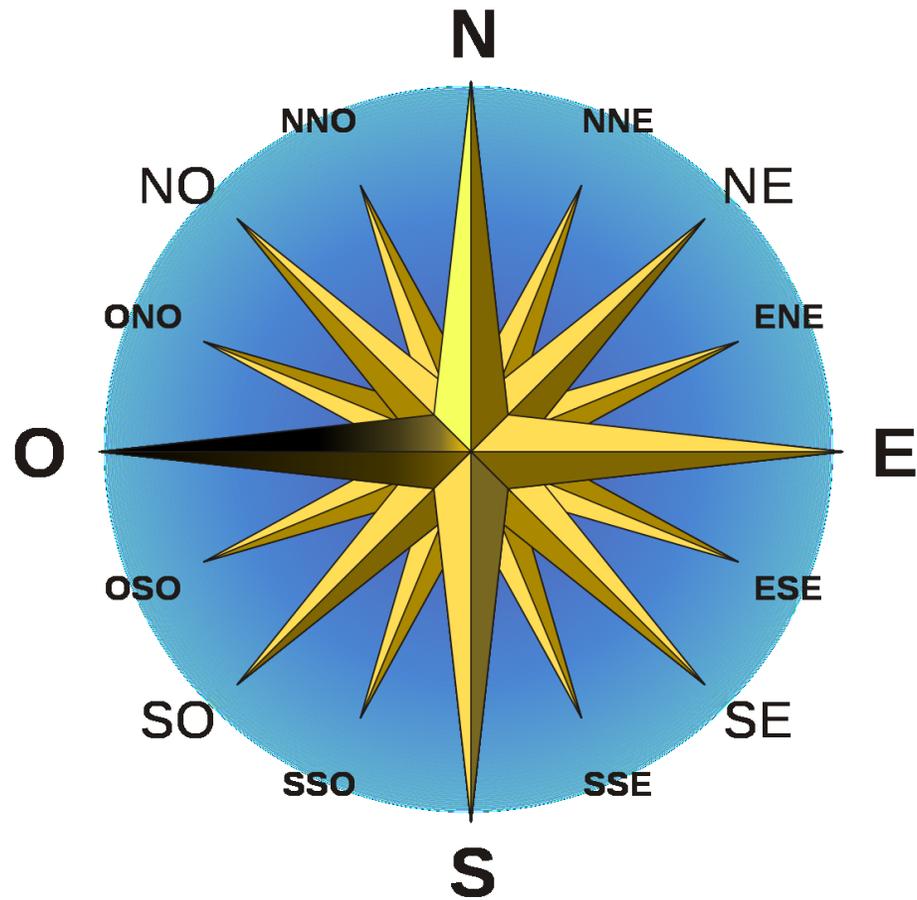
A discussão das causas, medidas de mitigação e adaptação poderá ser uma forma de exploração mais aprofundada do tema, dependendo da idade dos participantes.

A comparação destes valores com os de trilhos de outras ilhas, poderá ser outra forma de exploração e aprofundamento da atividade num conceito de rede e escala global

Notas:

- A monitorização e registo dos elementos a recolher, pode ser feita por crianças a partir dos 8 anos
- A exploração integral da temática da estação é recomendada para o s secundário ou adultos.

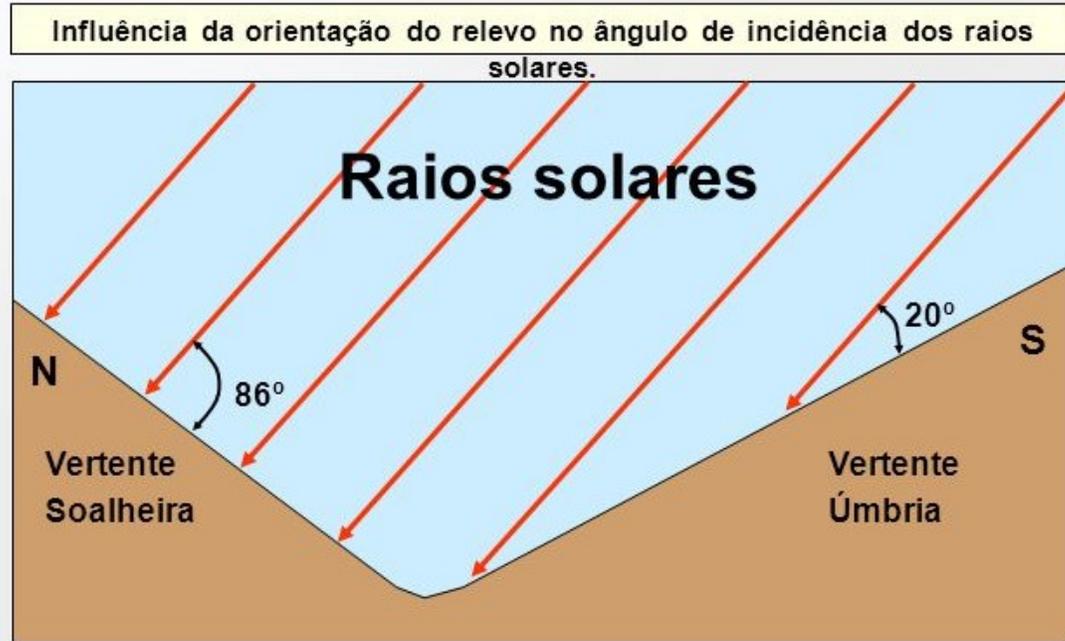
Norte geográfico, e magnético- declinação magnética



A Declinação (D) no Continente é cerca de 4°W (Norte magnético está para Oeste do Norte geográfico, ou seja é negativo). Nos arquipélagos da Madeira e dos Açores ronda respetivamente 6°W e 12°W .

Exposição das vertentes- soalheira e umbria

• EXPOSIÇÃO GEOGRÁFICA DAS VERTENTES



ANTUNES João, 1992.

**AS VERTENTES EXPOSTAS A SUL(SOALHEIRAS) REGISTAM MAIORES TEMPERATURAS
AS VERTENTES EXPOSTAS A NORTE(ÚMBRIAS) REGISTAM MENORES TEMPERATURAS**

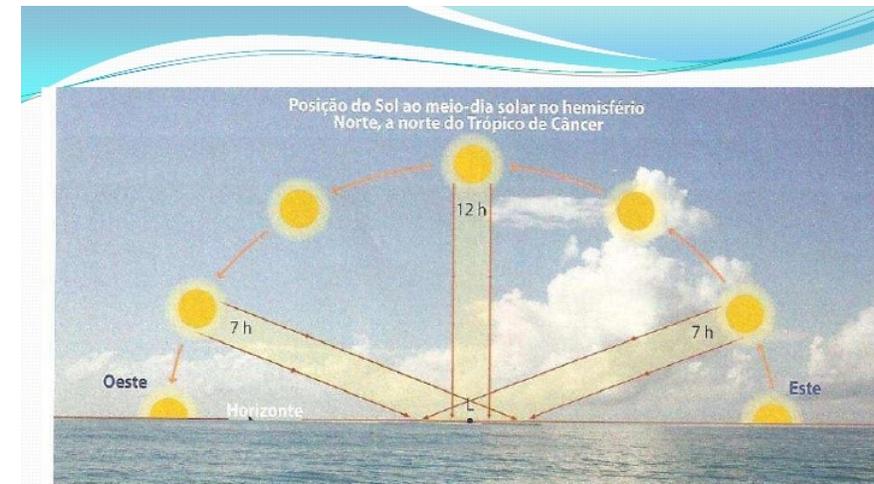
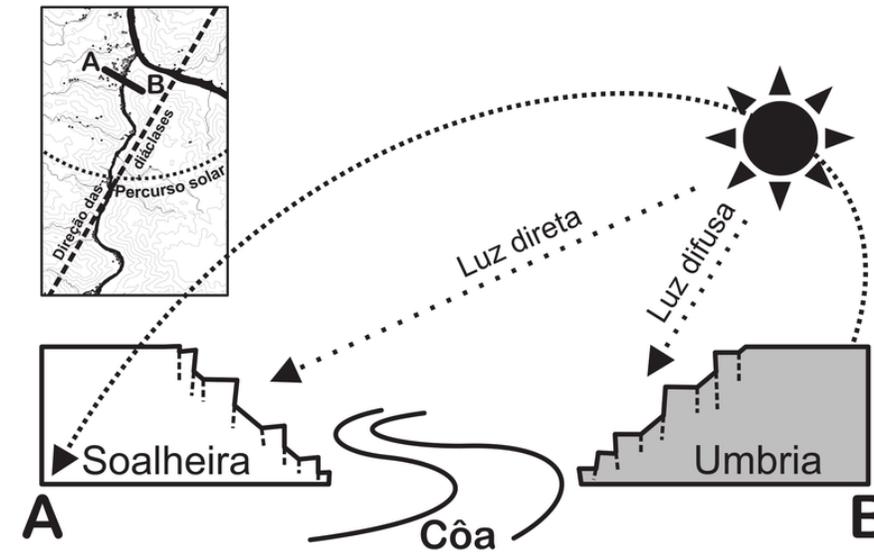


Fig. 4 | O movimento diurno aparente do Sol no hemisfério Norte.

Variabilidade da radiação e temperatura e orientação das vertentes

➤ Nas encostas viradas a norte, pelo contrário, os raios solares incidem mais obliquamente e a insolação é menor, razão pela qual são consideradas **vertentes umbrias ou sombrias**.

➤ A **influência da exposição geográfica das vertentes** é particularmente evidente na ilha da **Madeira**.



Fig. Vertente soalheira – Câmara de Lobos (lado sul da ilha da Madeira)



Fig. Vertente umbria – Santana (lado norte da ilha da Madeira)

Humidade absoluta e relativa

A expressão **humidade absoluta** designa a quantidade de vapor de água por unidade de volume de ar e exprime-se, regra geral, em gramas por metro cúbico (g/m^3). A quantidade máxima de vapor de água que, a determinada temperatura e pressão atmosférica, um determinado volume de ar pode conter, não pode ultrapassar um certo limite, limite esse que se designa por capacidade de higrometria. Quando esse limite é atingido, diz-se que o ar está saturado, ou que atingiu o seu **ponto de saturação** (neste caso, a humidade relativa é de 100%) e nessa altura o vapor de água presente no ar começa a condensar. **À temperatura à qual o ar atinge o seu ponto de saturação, é dada a designação de ponto de orvalho** – se o ponto de orvalho está abaixo de 0°C , então este passa a designar-se por ponto de congelamento.

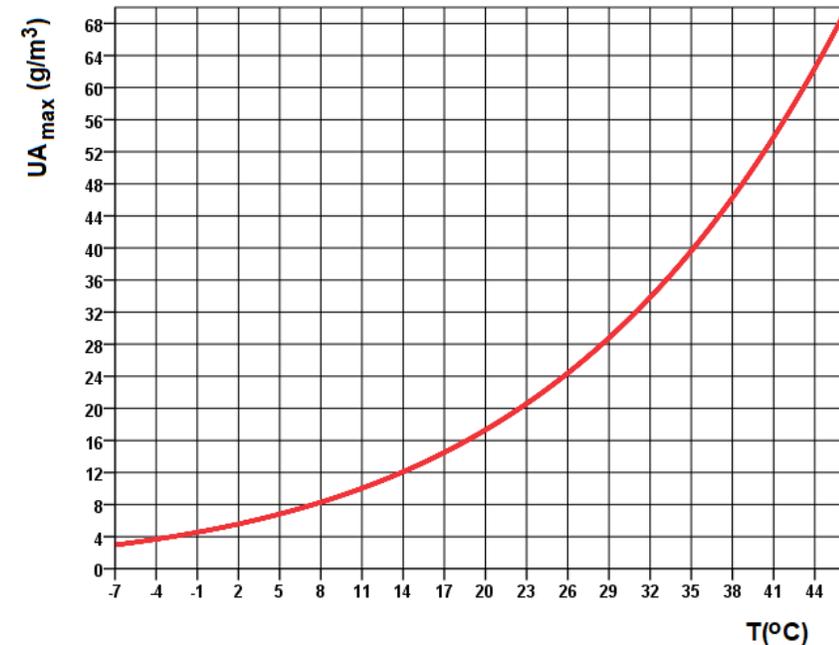
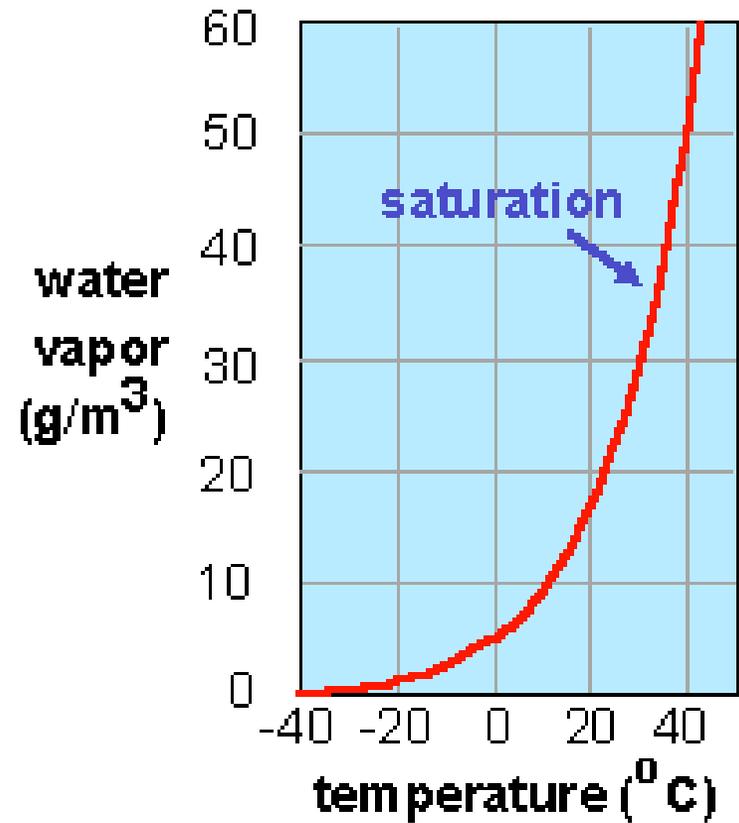


Figura 1 - Umidade absoluta máxima do ar em função da temperatura.

Humidade relativa e ponto de saturação

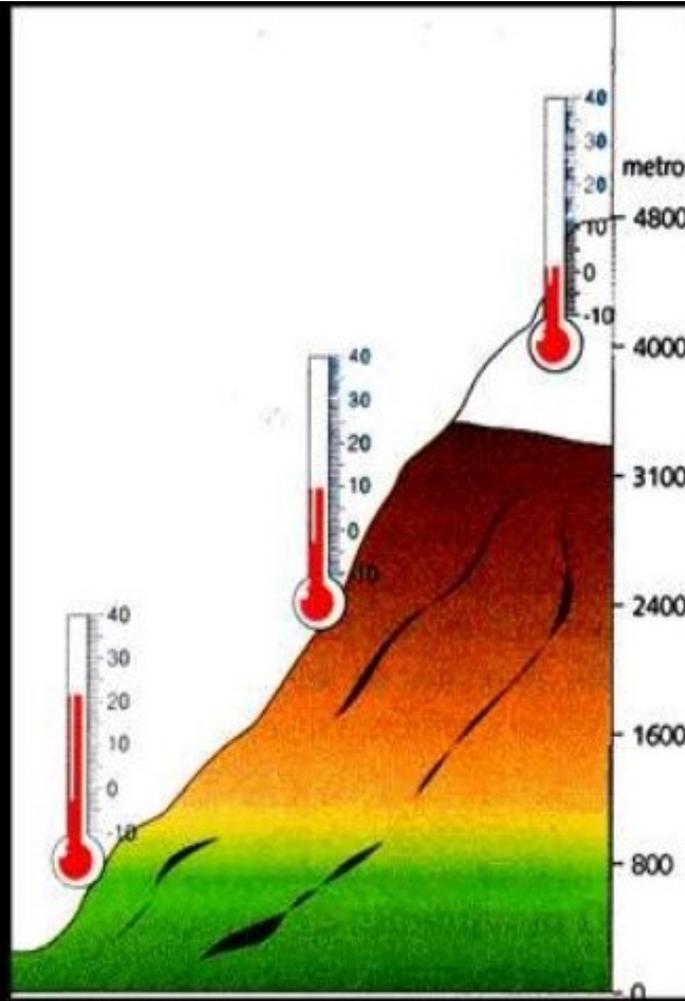
Temperatura do ar	Quantidade máxima de vapor de água no ar	Humidade relativa do ar
35°C 	40 g/m ³ 	100% 
26°C 	25 g/m ³ 	100% 
22°C 	20 g/m ³ 	100% 

TEMPERATURA	25°C	25°C	25°C
QUANTIDADE DE VAPOR D'ÁGUA	 5 g/kg	 10 g/kg	 20 g/kg
CAPACIDADE	20g/kg	20g/kg	20g/kg
UMIDADE RELATIVA	5/20 = 25%	10/20 = 50%	20/20 = 100%



Varição temperatura/altitude

À medida que subimos em altitude, a temperatura do ar diminui cerca de $0,65^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros – gradiente vertical da temperatura. A razão para a temperatura diminuir com a altitude prende-se ao, principalmente, com o facto de o ar ficar cada vez menos denso à medida que se sobe. Assim, os gases, o vapor de água e as partículas que retêm o calor, são cada vez em menor quantidade, e o ar perde capacidade para reter calor.



Quando a altitude aumenta em 150 m a temperatura ambiente diminui aproximadamente 1°C . Por conta disto, via de regra a temperatura ambiente diminui aproximadamente $6,5^{\circ}\text{C}$ a cada 1 KM ou $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$

