

Meteorologia – PL4

1º Semestre - 2025/26

O tefigrama e o efeito de Fohen

A geografia e a climatologia regional de certas regiões pode ser facilmente estudada pela meteorologia da região. Nomeadamente, em regiões de topografia acentuada, com montanhas e vales acentuados, podemos ter a dominância de certos processos, como o de Fohen. Neste efeito, uma massa de ar sofre uma transformação adiabática (um processo rápido, em que não têm lugar trocas de calor com o ambiente) podendo perder parte ou a totalidade da humidade inicial. Exemplos deste efeito são variados, desde os vales Alpinos como em Portugal em várias localizações (Madeira, Serra de Sintra, Serra da Estrela, etc.).



Exercício

Num exemplo do que poderíamos esperar da ilha da Madeira, temos uma massa aos 1000 [hPa], com uma temperatura de 20°C e uma razão de mistura de 8 [g kg^{-1}]. Esta massa vem de norte e, ao encontrar a topografia da ilha, inicia uma ascensão adiabática. Assumindo que a massa de ar ascende até aos 400 [hPa] (exagero grande, porquê?) e, no Funchal, foram registados 30°C . Qual é a humidade na costa sul? Quais as implicações disto para a geografia da ilha?

- Comece por desenhar um tefigrama limpo, no *python*, com recurso à biblioteca *metpy*.
- Marque o ponto (T, p) registado no enunciado, verifique qual é a razão de mistura registado nesse ponto.
- Estime a temperatura do ponto de orvalho a partir do diagrama de fases (dica: ver formulário) e marque esse ponto no tefigrama. Como consegue calcular a Humidade Relativa (RH) a partir desses dois pontos?
- Desenhe uma ascensão adiabática desde os pontos observados e de orvalho: seguindo a reta adiabática seca ($\theta = \text{const.}$) no caso do ponto observado, e a reta de razão de mistura constante ($r = \text{const.}$) no caso do ponto de orvalho. Qual é a altitude (pressão) da base da nuvem?
- Complete a ascensão da partícula até aos 400 [hPa], desta vez, seguindo a curva adiabática saturada ($\theta_w = \text{const.}$).
- Repita o processo para o ponto observado aos 30°C e verifique a base da nuvem na encosta descendente. Qual a humidade relativa no final desta descida?