

Meteorologia – Séries de exercícios

1º Semestre - 2025/26

4. Instabilidade estática

Exercício 4.1.

O Gervásio e a Hortelinda foram acampar e decidiram acender uma lanterna. A temperatura do meio é de 15°C e a pressão de 1020 [hPa] , mas suponha uma partícula de ar acima da lanterna que aquece até aos 60°C . Calcule a flutuação por unidade de massa. Considere o ar seco em primeira aproximação.

Exercício 4.2.

Considere uma camada seca da atmosfera caracterizada por uma taxa decrescente de temperatura de $5^{\circ}\text{C km}^{-1}$, com uma temperatura de 280 [K] .

- Discuta o estado desta camada do ponto de vista da estabilidade estática.
- Se uma partícula de ar for perturbada na vertical, vai sofrer uma oscilação. Calcule o período da mesma.

Exercício 4.3.

O estado de uma coluna na atmosfera é dado pela sondagem seguinte. Marque os pontos no tefigrama.

Pressão [hPa]	T [$^{\circ}\text{C}$]	T_d [$^{\circ}\text{C}$]
1000	30	21.5
970	25	21
900	19	18
850	16.5	16.5
800	20	5
700	11	-4

- Classifique as diferentes camadas quanto à estabilidade estática.
- Classifique as diferentes camadas quanto à estabilidade potencial.
- Estime a frequência de Brunt-Väisälä da camada $900 - 850 \text{ [hPa]}$.

Exercício 4.4.

Considere a seguinte sondagem atmosférica e marque-a no tefigrama:

Pressão [hPa]	T [$^{\circ}\text{C}$]	r [g kg^{-1}]
1000	28	16
800	17.5	9
700	10	9
500	-7	0.4
400	-25	0.4
300	-35	-
200	-40	-

- Classifique as várias camadas quanto à estabilidade estática e estabilidade potencial.
- Determine o nível de condensação por ascensão, o nível de convecção livre e o nível de flutuação nula.
- Classifique o perfil quanto à instabilidade latente, para uma ascensão a partir da superfície.

Exercício 4.5.

Represente a seguinte sondagem no tefigrama:

Pressão [hPa]	T [$^{\circ}C$]	T_d [$^{\circ}C$]
1000	20	12
900	15	7
650	-5	-10
450	-25	-35
300	-35	-55

- Classifique o perfil quanto à instabilidade latente, para uma ascensão a partir da superfície.
- Localize no tefigrama o nível de condensação, o nível de convecção livre e o nível de flutuação nula (se existir).
- Admita que uma partícula de ar ascendente atinge os 650 [hPa] com uma velocidade vertical de 0.5 [$m\ s^{-1}$]. Estime a sua velocidade aos 450 [hPa].

Exercício 4.6.

O Gervásio levou a Hortelinda à pesca. Se fosse feita uma sondagem no local da pescaria, a atmosfera teria o seguinte perfil:

Pressão [hPa]	T [$^{\circ}C$]	T_d [$^{\circ}C$]
1000	30	22
900	25	15
800	16	5
700	5	0
600	-2	-7
500	-10	-21
400	-20	-35
300	-27	-50

- Calcule CAPE e CIN.
- Sabendo que o Gervásio usa uma cana de pesca de carbono, conclua se há risco de o Gervásio morrer atingido por um relâmpago.