

Balanço de Radiação

- Aproximação da equação de Brunt (1932) segundo Allen et al. (1998):

Admite-se que $T_{sup} \cong T_{atm}$, que $\epsilon_{sup} \cong 1$ e que $\epsilon_{atm} \propto$ umidade do ar (ea), tem-se que:

$$BOL = \left[\sigma * \left[\frac{T_{max}^4 + T_{min}^4}{2} \right] * \left(0,34 - 0,14 * \sqrt{e_a} \right) * \left(1,35 \frac{Q_g}{Qg_{cs}} - 0,35 \right) \right]$$

Kelvin Pressão parcial de vapor, a ser estudado nas próximas aulas

$$Qg_{cs} = \left(0,75 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot z \right) \cdot Qo$$

Z é a altitude da estação (m)

Qg_{cs} é o valor teórico de Qg em um dia sem qualquer nebulosidade

- Estimativa do Saldo de radiação (SR) -

Esta Eq. reúne as etapas 4,5 e 6

$$Rn = Qg(1 - r) - \left\{ \sigma * \left[\frac{(T_{max}^4 + T_{min}^4)}{2} \right] * \left(0,34 - 0,14 * \sqrt{e_a} \right) * \left(1,35 \frac{Q_g}{Qg_{cs}} - 0,35 \right) \right\}$$

BOL – (MJ m ⁻² dia ⁻¹)	Boltzmann) – (4,903 10⁻⁹ MJ K⁻⁴ m⁻² dia⁻¹ ou	5,67 10 ⁻⁸ W K ⁻⁴ m ⁻²)	Tmax – temperatura máxima diária (K = T°C + 273,16)	Tmin – temperatura mínima diária (K = T°C + 273,16)
ea – pressão atual de vapor (kPa)	Qg/Qg _{cs} radiação de onda curta relativa – (varia entre 0 e 1, adimensional)	Qg radiação solar medida ou estimada (métodos estudados) – (MJ m ⁻² dia ⁻¹)	Qg _{cs} radiação solar céu límpido (sem nuvens) - (MJ m ⁻² dia ⁻¹)	SR – saldo de radiação - (MJ m ⁻² dia ⁻¹ ou W m ⁻²)

Exemplo de Exercício 1

- Estime o valor do saldo de radiação (R_n , em MJ/m².d) para as condições abaixo descritas. Use o método de Hargreaves & Samani para estimar Q_g (com $k=0,16$).

NDA	265
r (albedo)	0.23
Lat	-22.9 graus
ea	1.9 kPa
Tmax	32 oC
Tmin	16 oC
Altitude	700 m

Passos:

- 1) Calcular Q_o
- 2) Estimar Q_g
- 3) Estimar $Q_{g_{cs}}$
- 4) Estimar BOC
- 5) Estimar BOL
- 6) Estimar R_n

Resposta: $R_n=12.78$ MJ/m².d

Exemplo de Exercício 2

- Estime o valor do saldo de radiação (SR) para as condições abaixo descritas. Use o método de Hargreaves & Samani para estimar Q_g (com $k=0,16$).

NDA	36
r (albedo)	0.19
Lat	-29.84 graus
ea	2.3 kPa
Tmax	33 oC
Tmin	14 oC
Altitude	500 m

Passos:

- 1) Calcular Q_o
- 2) Estimar Q_g
- 3) Estimar $Q_{g_{cs}}$
- 4) Estimar BOC
- 5) Estimar BOL
- 6) Estimar SR

Resposta: SR=**18.83** MJ/m².d