



ISA

Radiação na atmosfera: resolução de exercícios

CLIMATOLOGIA E AGROMETEOROLOGIA

Exercicio de balanço radiativo

- Num dia de céu limpo, uma **folha em equilíbrio energético**, colocada horizontalmente e à **temperatura de 25°C**, é irradiada com radiação de pequeno comprimento de onda igual a **700 W m⁻²**.
- O **coeficiente de reflexão** para os pequenos comprimentos de onda é de **26%** e a temperatura do ar no abrigo meteorológico é **17°C**.
- Considere que a página inferior da folha tem balanço energético nulo e está à mesma temperatura do que a página superior. Determine o balanço da radiação da folha.

$$L_{\uparrow} = \varepsilon \sigma T_k^4$$

$$L_{\downarrow} = 213 + 5,5 \cdot T_C,$$

Céu limpo

$$\left\{ \begin{array}{l} R_n = [S_{\downarrow} - S_{\uparrow}] + [L_{\downarrow} - L_{\uparrow}] \\ R_n = (1 - \rho) S_{\downarrow} + [L_{\downarrow} - L_{\uparrow}] \end{array} \right.$$

$$R_n = 700 - 700 \times 0.26 + (213 + 5.5 \cdot 17) - \sigma(25 + 273.15)^4$$

$$R_n = 700 - 700 \times 0.26 + 306.5 - 448.0$$

$$R_n = 376.5 \text{ W/m}^2$$

4. Os instrumentos de radiação, em determinado parque de instrumentos, em dado momento, originaram os seguintes valores para as grandezas medidas:

Instrumento		Valor da grandeza medida (Wm^{-2})
Piranómetro	$S_{\downarrow}$	800
Piranómetro invertido (reflectómetro)	$S_{\uparrow}$	200
Piranómetro com anel pára-sol (difusómetro)		150
Pirradiómetro (radiómetro hemisférico) com a superfície negra voltada para baixo	$S_{\uparrow} + L_{\uparrow}$	560
Pirradiómetro de balanço	R_n	460

Determine a radiação solar direta, radiação da atmosfera e radiação terrestre.

Radiação solar direta = 650 Wm^{-2}

Radiação Terrestre $L_{\uparrow} = 360 \text{ Wm}^{-2}$

Radiação da atmosfera $L_{\downarrow} = 220 \text{ Wm}^{-2}$

$$S_{\downarrow} = 800 \text{ W/m}^2$$

$$S_{\uparrow} = 200 \text{ W/m}^2$$

$$S_{\text{DF}} = 150 \text{ W/m}^2$$

$$S_{\text{DR}} = 800 - 150 = 650 \text{ W/m}^2$$

$$[S_{\uparrow} + L_{\uparrow}] = 560 \text{ W/m}^2$$

$$L_{\uparrow} = 560 - 200 = 360 \text{ W/m}^2$$

$$R_n = 460 \text{ W/m}^2$$

$$R_n = S_{\downarrow} - S_{\uparrow} + L_{\downarrow} - L_{\uparrow}$$

$$L_{\downarrow} = 460 - 800 + 200 + 360 = 220 \text{ W/m}^2$$

Um piranómetro de balanço colocado num campo relvado mede num determinado instante 800Wm^{-2} . O coeficiente de reflexão é 24%

- a) Qual é a intensidade da radiação incidente de pequeno c.d.o.?
- b) Se a temperatura da superfície da relva é de 20°C . Qual o valor da radiação terrestre?
- c) Em condições de céu limpo, se a temperatura do ar for de 5°C qual é a emitância da radiação atmosférica ?
- d) Qual o comprimento de onda que corresponde a emitância espectral máxima da superfície relvada?
- e) Qual o valor medido para um pirradiómetro de balanço no mesmo local?

a) $S_{\downarrow} = 1053\text{ Wm}^{-2}$; b) $L_{\uparrow} = 418,6\text{ Wm}^{-2}$; c) $L_{\downarrow} = 240,5\text{ Wm}^{-2}$;
d) $\lambda_{\text{max}} = 9,85\text{mm}$; e) $R_n = 621,8\text{ Wm}^{-2}$