

1. O sistema fotovoltaico na cobertura do C3 tem 60 kW e ocupa uma área de 400m<sup>2</sup>.
  - a. Determine a sua eficiência média.
  - b. Determine quanta energia produzirá durante um ano.
2. Explique como varia a eficiência de um painel solar térmico ao longo de um dia.
3. Considerando um fator de capacidade de 25%, determine a área necessária para parques eólicos para satisfazer 100% do consumo nacional de electricidade usando turbinas com 500kW e 50m de diâmetro.
4. Indique e explique dois modos de reduzir o impacto da variabilidade do vento na rede eléctrica.
5. Discuta os principais impactos, benefícios e desafios de um grande empreendimento hidroeléctrico (1/2 página).
6. Qual a queda de água de um empreendimento hidroeléctrico de 500MW com um caudal de 800 m<sup>3</sup>/s?

Ajudas:

$$\alpha_s = 15^\circ \times (h - 12)$$

4.5 kWh/m<sup>2</sup>/day em Lisboa

$$Q = mC\Delta T$$

$$\delta = 23^\circ \sin\left(2\pi\left(\frac{284 + dia}{365}\right)\right)$$

$$\eta = \eta_0 - a \frac{T_f - T_a}{G}$$

Consumo electricidade Portugal 2020:  
45,000 GWh/ano

$$\cos A_{zs} = \frac{\sin A_s \sin \phi - \sin \delta}{\cos A_s \cos \phi}$$

$$W_t = \left(\frac{1}{2} A \rho v_u^3\right) \frac{16}{27}$$

$$\sin A_s = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos \alpha_s$$

$$I_s = S(\sin \theta_i \sin A_s + \cos \theta_i \cos A_s \cos(A_{zs} - \theta_z))$$

$$P_e = \eta_t \eta_e \rho g Q h_0$$

Área total de Portugal  
92,000 km<sup>2</sup>