

Exercício 4 (aula 2)

As turbinas da Hidrelétrica de Sobradinho, no Rio São Francisco, possuem as seguintes características:

- Queda nominal = $27,2 \text{ m}$ (queda disponível - líquido)
- Vazão nominal = $715 \text{ m}^3/\text{s}$
- Potência nominal = 242.000 CV
- Rotação Nominal = 75 RPM .

Pede-se:

- a) O rendimento da turbina (%) e o número de polos do gerador.
- b) A velocidade específica da turbina (RPM) utilizando a fórmula mais rigorosa.
- c) Analisando as fórmulas empíricas para a rotação específica e considerando o resultado do item anterior, determine o tipo de turbina utilizada em Sobradinho.
- d) Potência elétrica de cada máquina de Sobradinho (MW) a partir da vazão e altura de queda, adotando o rendimento de 95% para o gerador e o rendimento mecânico calculado no item a). Assuma a aceleração da gravidade de $9,8 \text{ m/s}^2$.

Solucao:

$$a) P_M = 9,81 \times H \times Q \times \eta_T = 9,81 \times 27,2 \text{ m} \times 715 \text{ m}^3/\text{s} \times \eta_T$$

$$P_M = 242000 \text{ cv} = 178112 \text{ kW}$$

$$178112 \text{ kW} = 190784,88 \text{ kW} \times \eta_T$$

$$\eta_T = 93,3\%$$

$$b) N_s = \frac{n \sqrt{P_T (\text{cv})}}{H \times \sqrt[4]{H}} = \frac{75 \sqrt{242000}}{27,2 \sqrt[4]{27,2}} = 594 \text{ RPM}$$

$$c) N_s \approx 2300 / \sqrt{27,2} \quad \text{Francis}$$

$$N_s \approx 3100 / \sqrt{27,2} = \text{Kaplan}$$

$$N_s \times \sqrt{H} = 594 \text{ RPM} \times 521 = 3097,92 \approx 3100$$

Logo a turbina é Kaplan.

$$d) P_e = 9,81 \times 27,2 \text{ m} \times 715 \text{ m}^3/\text{s} \times (0,933 \times 0,95) = 169 \text{ MW}$$