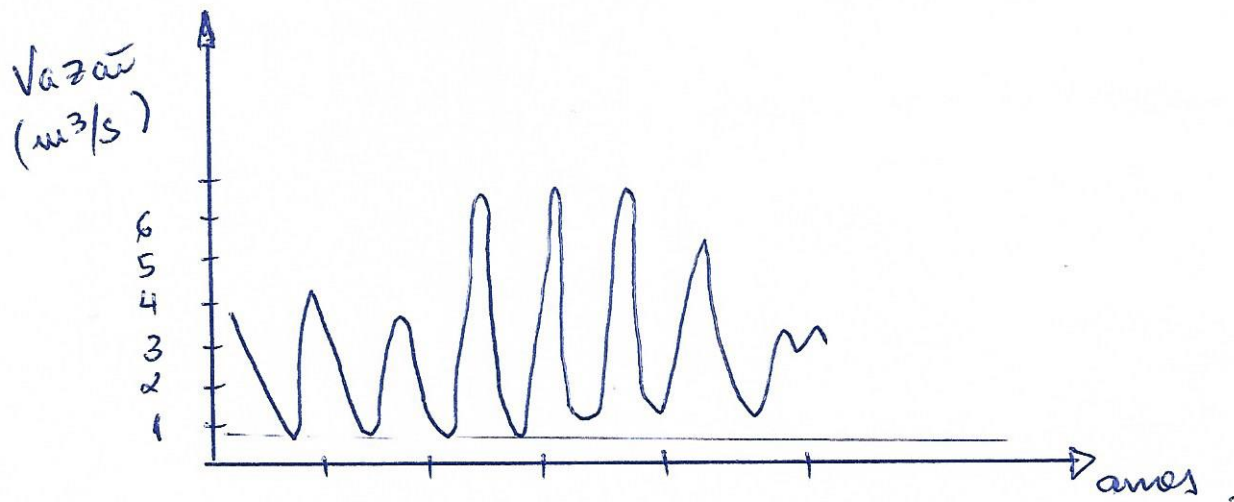


Exercício 2 (aula 1).

Considere um aproveitamento hidroelétrico que possui a curva de vazão instantânea mostrada abaixo:



Considerando a viabilidade técnica e econômica de se construir uma UHE com reservatório hidráulico para atendimento da demanda "firme" de 3 MW médios, calcule:

- vazão firme do empreendimento
- Retenha os cálculos considerando a vazão firme do rio como se a usina fosse a fio d'água. Calcule a demanda média a ser atendida, compare e explique os resultados: Considere as mesmas perdas hidráulicas.

Dados:

- HTOP - Altura topográfica = 200 m
- Perdas hidráulicas = 8%
- Eficiência da turbina hidráulica = 90%
- Eficiência do gerador elétrico = 85%

Solução

a) cálculo da vazão firme do empreendimento

Demanda firme a ser atendida = 3 MW médios.

$$\eta_G = \frac{P_E}{P_M} \% \quad P_M = \frac{P_E}{\eta_G} = \frac{3 \text{ MW}}{0,85} = 3,53 \text{ MW}$$

$$\eta_T = \frac{P_M}{P_H} \% \quad P_H = \frac{P_M}{\eta_T} = \frac{3,55}{0,9} = 3,92 \text{ MW}$$

Perdas hidráulicas = Perda de carga (potência hidráulica)
ou seja, perda de altura. Considerando,

$$H = H_{\text{TOP}} - \Delta H_{\text{perdas}}$$

$$H = 200 - (200 \times 0,08) = 200 - 16 = 184 \text{ m (altura líquida)}$$

$$P_H = 9,8 H Q \text{ (kW)}$$

$$3920 \text{ kW} = 9,8 \times 184 \text{ m} \times Q$$

$$Q = 2,17 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (para fornecer uma potência elétrica firme de 3 MW).}$$

b) vazão natural mínima (firme) = $1 \text{ m}^3/\text{s}$ (do gráfico)

$$P_H = 9,8 \times 184 \text{ m} \times 1 \text{ m}^3/\text{s} = 1,8 \text{ MW médios}$$

$$P_M = P_H \times \eta_T = 1,8 \text{ MW} \times 0,9 = 1,62 \text{ MW}$$

$$P_{Gf} = \text{Demanda } (P_E) = \frac{1,62 \text{ MW} \times 0,85}{(\eta_G)} = 1,4 \text{ MW}$$

ou seja, potência elétrica firme fornecida pela usina a fio d'água considerando a vazão firme natural do rio dada pela curva de vazão.