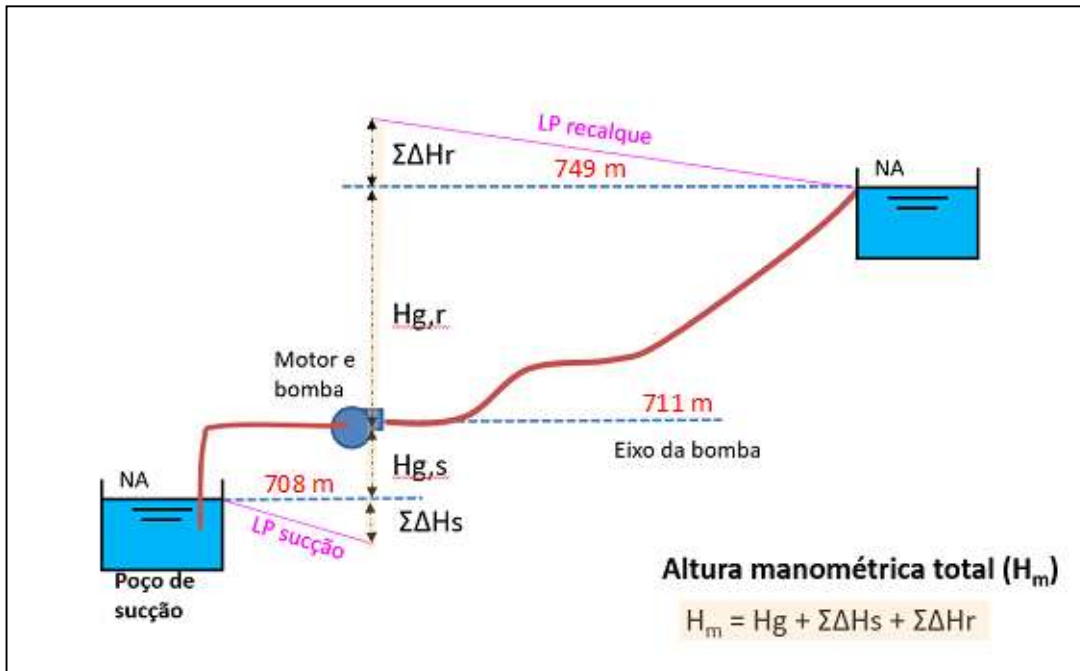


**SOLUÇÃO DO EXEMPLO DE ELEVATÓRIAS**

$C_S := 708 \text{ m}$  (Cota do NA no poço de sucção)

$C_R := 749 \text{ m}$  (Cota do NA no reservatório de recalque)

$C_B := 711 \text{ m}$  (Cota do nível do eixo da bomba)



$H_G := C_R - C_S = 41 \text{ m}$  (Altura geométrica)

Dados da água

$\nu := 1,010 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$  (Viscosidade cinemática)

$\gamma_a := 9810 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$  (Peso específico)

$L_{adt} := 2100 \text{ m}$  (Comprimento da adutora de recalque)

$Q := 340 \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = 0,0944 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  (Item a)

PE80  $\phi 355\text{mm}$

$\phi_i := 312,8 \text{ mm} = 0,3128 \text{ m}$  (Diâmetro interno do recalque)

$\phi_s := 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m}$  (Diâmetro de sucção)

$k := 0,06 \text{ mm}$  (Rugosidade absoluta do tubo de recalque)

$$U := \frac{Q}{\left( \frac{\pi \cdot \phi_i^2}{4} \right)} = 1,229 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{Velocidade no recalque})$$

$$Re := \frac{U \cdot \phi_i}{\nu} = 3,8063 \cdot 10^5 \quad (\text{Número de Reynolds})$$

Por Swamee e Jain

$$f = \frac{1,325}{\left[ \ln \left( \frac{K}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

$$f := \frac{1,325}{\left( \ln \left( \frac{k}{3,7 \cdot \phi_i} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right)^2} = 0,0158$$

Sucção - Perdas:

$$\Sigma K_S := 1,75 + 0,75 + 0,4 = 2,9$$

$$U_S := \frac{Q}{\left( \frac{\pi \cdot \phi_s^2}{4} \right)} = 1,3361 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Perdas na sucção:

$$\Sigma \Delta H_S := \Sigma K_S \cdot \frac{U_S^2}{2 g_e} = 0,264 \text{ m}$$

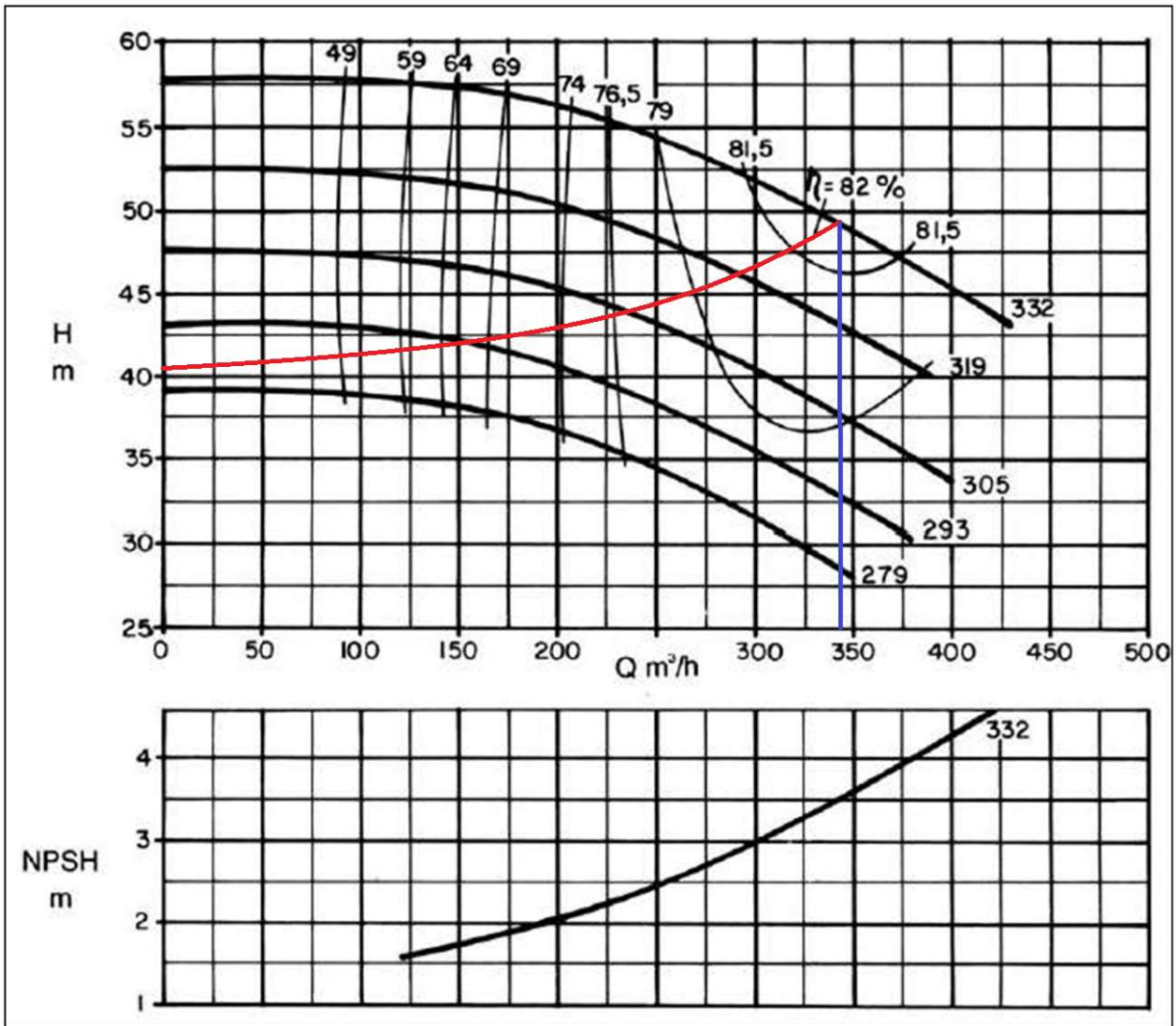
Perdas na adutora de recalque

$$\Sigma \Delta H_R := f \cdot \frac{L_{adt}}{\phi_i} \cdot \frac{U^2}{2 g_e} = 8,1846 \text{ m} \quad \text{Fórmula de Darcy Weisbach}$$

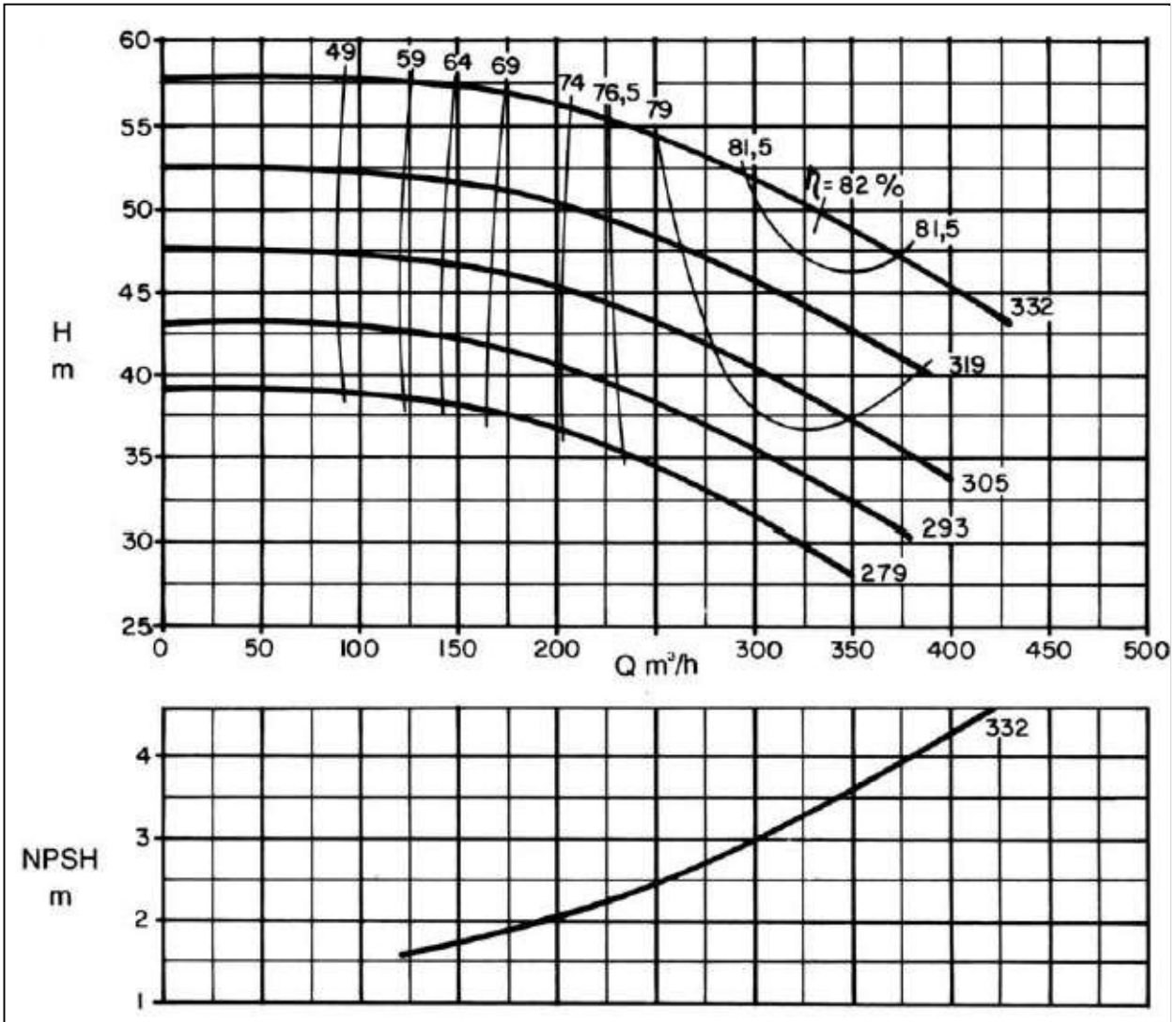
Altura manométrica

$$H_m := H_G + \Sigma \Delta H_S + \Sigma \Delta H_R = 49,4486 \text{ m}$$

(Item b)



Curva da bomba:



Estimativa da potência na bomba:

$$\eta_B := 81,8 \%$$

$$P_B := \frac{\gamma_a \cdot Q \cdot H_m}{\eta_B} = 56,0075 \text{ kW}$$

Estimativa de potência do conjunto motobomba:

$$\eta_M := 90 \%$$

$$\eta := \eta_B \cdot \eta_M = 73,62 \%$$

$$P_{MB} := \frac{\gamma_a \cdot Q \cdot H_m}{\eta} = 62,2305 \text{ kW}$$

Transformação para CV (1 CV = 736 w):

$$P_{CV} := \frac{P_B}{736 \cdot \frac{W}{CV}} = 76,0971 \text{ CV}$$