

FORMULÁRIO:

$$Q_{outorgável,i} = 0,5(Q_{95\%})_i - Q_{nãodisponível,i} \quad Q_{nãodisponível,i} = \sum Q_{outorgadas,m} + \sum Q_{outorgadas,j}$$

Equação de Hazen-Williams:  $J = 10,642 Q^{1,85} C^{-1,85} D^{-4,87}$     J (m/m); Q(m³/s); D(m)

Fórmula Universal:  $\Delta h = f \frac{L V^2}{D 2g}$       Fórmula de Barr:  $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{K}{3,7D} + \frac{5,13}{Re^{0,89}} \right)$     p/  $Re > 10^5$

$Re = VD/v$      $v = 1,01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  (água a  $T=20^\circ\text{C}$ )

Tabela 1: Valores de coeficientes a serem adotados nesta avaliação

Material do Tubo	Coeficiente C para Fórmula de Hazen-Williams	Rugosidade K (mm)
Aço	110	0,15
Concreto	120	0,13
Ferro fundido	130	0,12
Plástico PVC	140	0,005

Perdas localizadas:  $\Delta h_L = K_L \frac{V^2}{2g}$

Tabela: Velocidades máximas em função do diâmetro (Martins, 1976)

D [mm]	V <sub>máx</sub> [m/s]	Q <sub>máx</sub> [L/s]	D [mm]	V <sub>máx</sub> [m/s]	Q <sub>máx</sub> [L/s]	D [mm]	V <sub>máx</sub> [m/s]	Q <sub>máx</sub> [L/s]	D [mm]	V <sub>máx</sub> [m/s]	Q <sub>máx</sub> [L/s]
50	0,50	1,0	150	0,80	14,1	300	1,20	84,8	450	1,50	238,0
75	0,50	2,2	200	0,90	28,3	350	1,30	125,0	500	1,60	314,0
100	0,60	4,7	250	1,10	53,9	400	1,40	176,0	550	1,70	403,0
									600	1,80	509,0

Potência fornecida pela Bomba:  $P_t = \gamma QH$

Potência conjunto motor-bomba:  $Pot = \frac{P_t}{\eta_B \eta_m}$

Carga de sucção positiva:

$$NPSH_d = \frac{P_{atm}}{\gamma} - \frac{P_{vapor}}{\gamma} - H_{g,s} - \Sigma \Delta H_s$$

$$Z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + H_m = Z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + \Delta h$$

$\gamma = 10000 \text{ N m}^{-3}$  ( $T=20^\circ\text{C}$ );  $1\text{N}=0,1\text{kgf}$ ;  $1\text{kgf}/\text{cm}^2=10\text{mca}$