

Projeto de uma instalação que transporta um fluido viscoso

Uma síntese dos passos do projeto:

1ª Etapa: especificar as propriedades do fluido como massa específica, ou peso específico, viscosidade, ou viscosidade cinemática e pressão de vapor, tudo isto é possível porque se conhece o fluido e a sua temperatura de escoamento. Exemplo:
 $\nu = 300 \text{ cS}$

2ª Etapa: através da vazão desejada, que é uma das condições iniciais do projeto e do tipo de fluido é possível se estabelecer a velocidade, ou a faixa de velocidade, considerada econômica e aí, sabendo-se que: $Q = v \times A$ é possível se estabelecer a área e no caso de um tubo forçado e de seção circular se estabelecer os diâmetros.

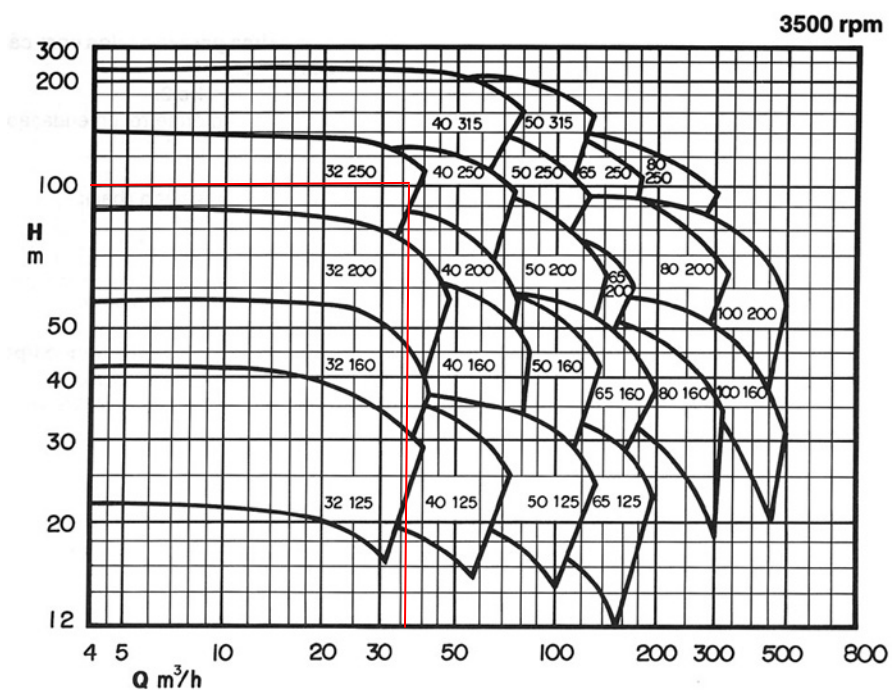
3ª Etapa: esboço da instalação para se especificar os comprimentos (L) e os acessórios hidráulicos e seu possíveis comprimentos equivalentes (Leq)

4ª Etapa: escreve-se a equação da CCI, vamos considerar um exemplo de uma instalação que tenha apenas um diâmetro:

$$H_S = 16.9 + 6838.72 \times Q^2 + 9168539.80 \times f \times Q^2 \text{ com } H_S \text{ em metro e } Q \text{ em } \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

5ª Etapa: estabelecer a vazão de projeto, portanto, considerando a vazão desejada igual a 28,72 m³/h e trabalhando com o fator de segurança mínimo, ou seja 1.1, pode-se determinar a vazão de projeto: $Q_{\text{projeto}} = 1.1 \times 28.72 = 31.6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ e com ela, por exemplo através de Churchill se obtém $f = 0.101307$ e
 $H_{S\text{projeto}} = 88.99 \text{ m} \cong 89 \text{ m}$

6ª Etapa: escolha preliminar da bomba: em função da aplicação da instalação se estabelece o tipo de bomba e aí se tem o diagrama de tijolos, supondo que opto-se em trabalhar com uma bomba com 3500 rpm, tem-se:



porém se tem uma dificuldade, já que o diagrama anterior foi construído para a água, portanto há a necessidade de se determinar os coeficientes de correção, para tal entra-se no gráfico com a vazão do líquido viscoso ($Q_v = Q_{\text{projeto}}$) e subindo até a carga manométrica viscosa ($H_{Bv} = H_{B\text{projeto}}$) e levando-se em uma horizontal até a viscosidade do fluido, obtém-se os coeficientes de correção C_Q e C_H que no caso é obtido considerando a $Q_{\text{projeto}} = 1.0 \cdot Q$.

Pelo diagrama a seguir pode-se notar que se obtém: $C_Q = 0.88$ e $C_H = 0.89$

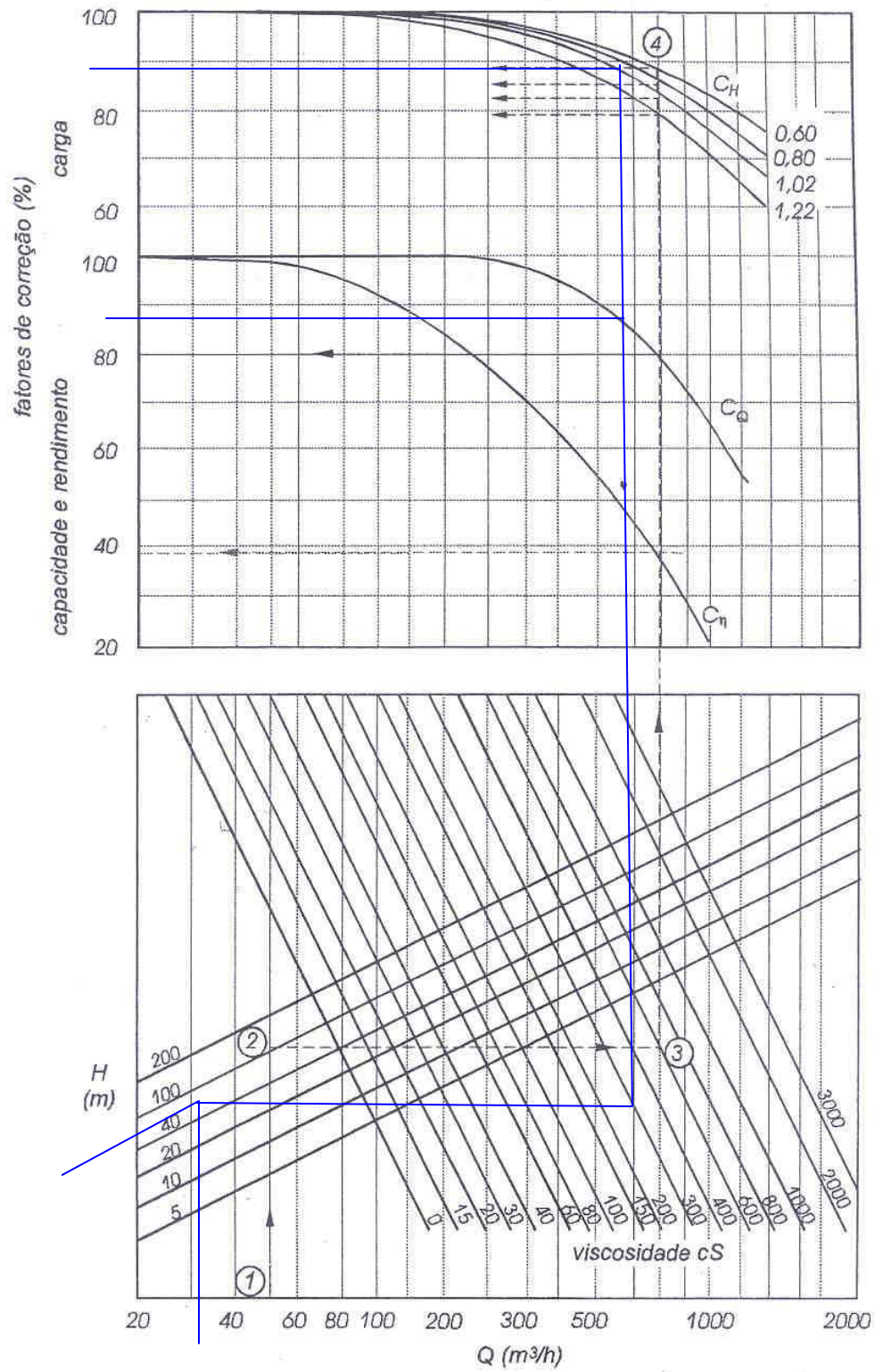


Fig. VIII-19 - Fatores de correção para líquidos muito viscosos

Com os coeficientes, pode-se determinar o par Q e Hs para a água e através dele especificar a bomba:

$$Q_a = \frac{Q_v}{C_Q} = \frac{31.6}{0.88} \cong 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad \text{e} \quad H_{Sa} = \frac{H_{Sv}}{C_H} = \frac{89}{0.89} \cong 100\text{m}, \text{ portanto escolhe-se a bomba}$$

32-250

7ª Etapa: especifica-se o ponto de trabalho e o diâmetro do rotor, portanto no catálogo do fabricante se localiza as ccbs da bomba 32-250, só que estas foram feitas para água, o que implica dizer que deveremos corrigir as curvas, ou seja deve-se preencher o quadro abaixo:

	0,6*Q	0,8*Q	1,0*Q	1,2*Q
Q(m ³ /h)				
H _B (m)				
η _B (%)				
C _η				
C _Q				
C _H				
Q*C _Q				
H _B *C _H				
η _B *C _η				

Para preenchê-lo deve-se ter as curvas da 32-250 para a água.

8ª Etapa: verificação do fenômeno de cavitação

9ª Etapa: cálculo do consumo de energia