

Terceira aula de 12009

03/03/2009 - v5

restrições

cálculo

- pressão em um ponto fluido
- pressão absoluta
 - em volume
 - em massa
 - em peso
- vazão
 - em volume
 - em massa
 - em peso
- velocidade
 - real
 - média
- perda de carga
 - distribuída
 - singular
 - total

equação

- manométrica
- da continuidade
 - incompressível
 - compressível
- da energia
- para diversas
 - entradas
 - saídas

dúvidas

segunda atividade

instalação de recalque

- definição
- divisão
- principais componentes

bomba hidráulica

- conceito
- CCB
- adimensionais

conjunto motobomba

- potências
- rendimentos
- noção

terceira atividade

- primeira parte
- segunda parte

Estudamos os alicerces para o projeto de uma instalação de bombeamento de um fluido incompressível (escoamento isotérmico, o que implica dizer que tanto a massa específica, como o peso específico permanecem constantes ao longo do escoamento) em regime permanente (as propriedades em uma dada seção do escoamento independem do tempo, ou seja, permanecem constantes para uma dada vazão).

Restrições



[Voltar](#)

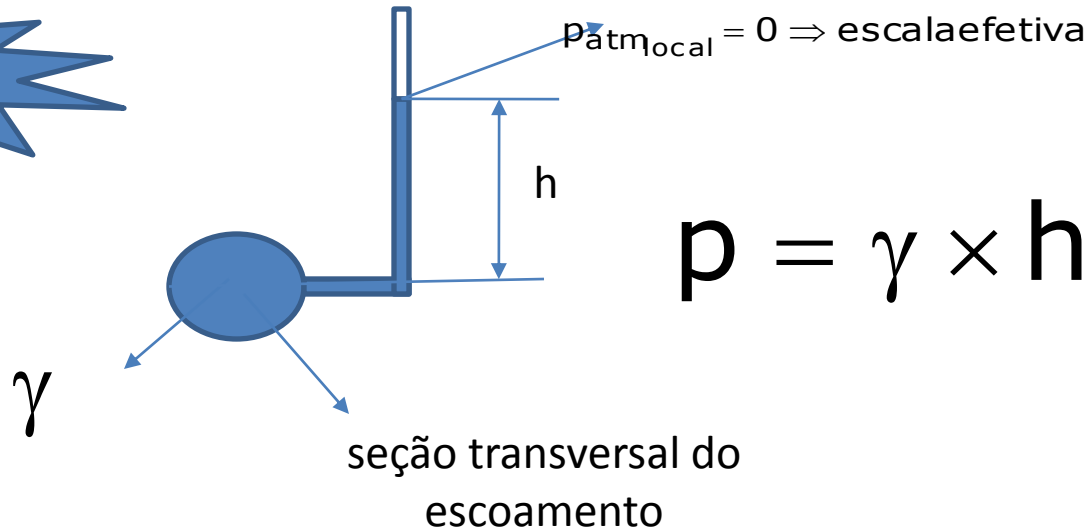
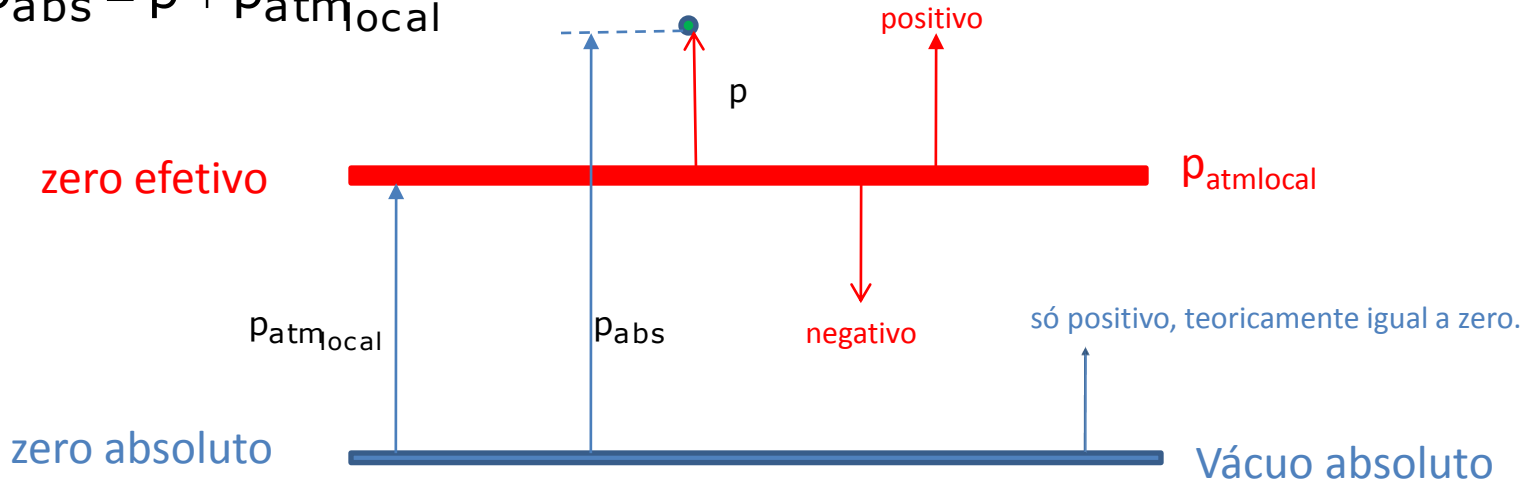


Diagrama comparativo entre escalas

$$p_{abs} = p + p_{atm_{ocal}}$$





Cálculo

Q = vazão em volume; Q_m = vazão em massa e Q_G = vazão em peso

$$Q = \frac{\text{volume}}{\text{tempo}} = \frac{V}{t}$$

$$Q_m = \frac{\text{massa}}{\text{tempo}} = \frac{m}{t}$$

$$Q_G = \frac{\text{peso}}{\text{tempo}} = \frac{G}{t}$$

$$Q_G = g \times Q_m = g \times \rho \times Q = \gamma \times Q = \gamma \times v \times A$$

Cálculo

Velocidade real pode ser obtida através de um tubo de Pitot.

Considerando um escoamento incompressível e em regime permanente em um tubo forçado de seção transversal circular

$$v_{\text{real}} = v_{\text{máx}} \times \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$$

Esc. laminar

$v_{\text{máx}} \rightarrow$ velocidade no eixo do tubo

$$v_{\text{média}} = \frac{v_{\text{máx}}}{2}$$

$$v_{\text{real}} = v_{\text{máx}} \times \left[1 - \frac{r}{R} \right]^{1/7}$$

Esc. laminar

$v_{\text{máx}} \rightarrow$ velocidade no eixo do tubo

$$v_{\text{média}} = \left(\frac{49}{60} \right) \times v_{\text{máx}}$$



Cálculo

Perda distribuída ocorre em tubo de área constante, com comprimento diferente de zero e pode ser calculada pela fórmula universal

$$h_f = f \times \frac{L}{D_H} \times \frac{v^2}{2g} = f \times \frac{L}{D_H} \times \frac{Q^2}{2g \times A^2}$$

Perda singular, ou localizada ocorre em trechos desprezíveis onde se tem um acessório hidráulico

$$h_s = K_s \times \frac{v^2}{2g} = K_s \times \frac{Q^2}{2g \times A^2}$$

Cálculo

Perda de carga total em instalações com uma entrada e uma saída.

$$H_{p\text{total}} = \sum h_f + \sum h_s$$

$$H_{p\text{total}} = \sum_{n=1}^n f_n \times \frac{L_n}{D_{H_n}} \times \frac{Q^2}{2g \times A_n^2} + \sum_{i=1}^i K_{s_i} \times \frac{Q^2}{2g \times A_i^2}$$

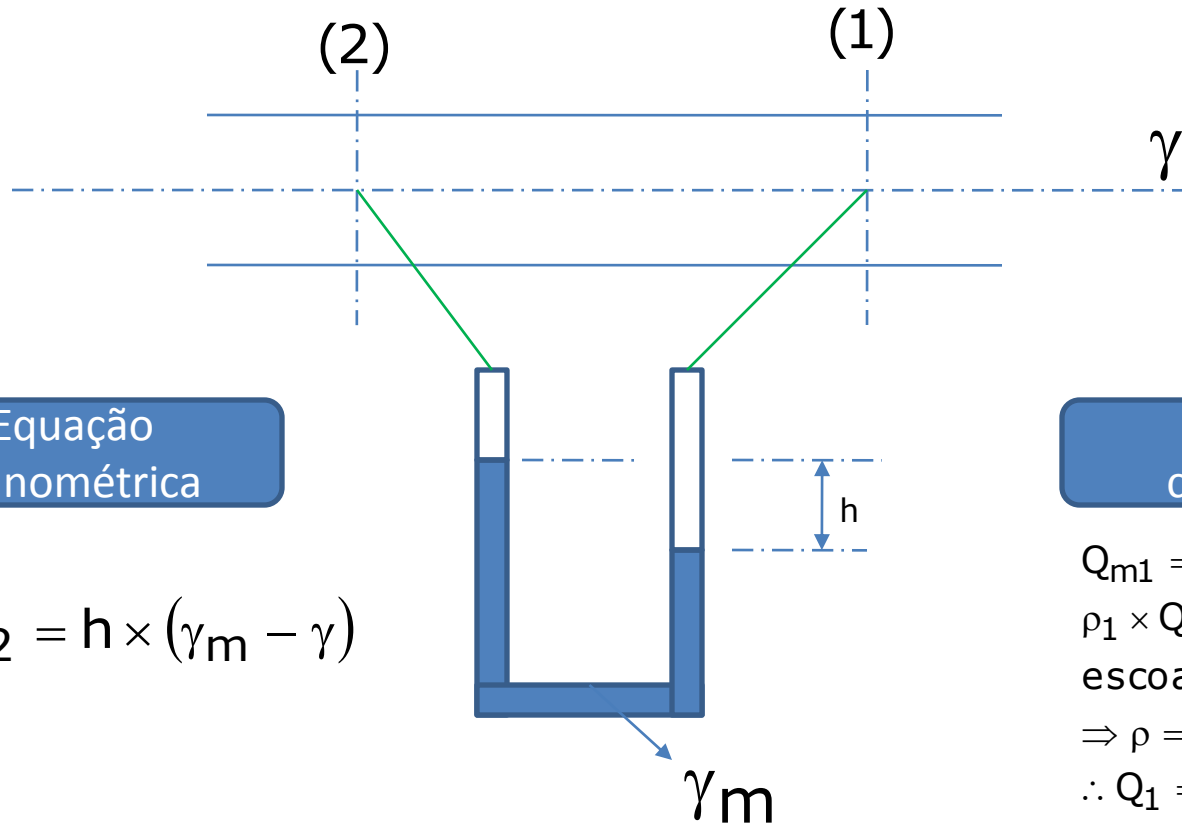
$$H_{p\text{total}} = \sum_{n=1}^n f_n \times \frac{\left(L_n + \sum_{i=1}^i \text{Leq}_i \right)}{D_{H_n}} \times \frac{Q^2}{2g \times A_n^2}$$

Leq = comprimento equivalente

$$\text{Leq} = \frac{K_s \times D_H}{f}$$

Início

Vamos considerar o esquema a seguir



Equação manométrica

$$p_1 - p_2 = h \times (\gamma_m - \gamma)$$

Equação da continuidade

$$Q_{m1} = Q_{m2}$$

$$\rho_1 \times Q_1 = \rho_2 \times Q_2$$

escoamento incompressível

$$\Rightarrow \rho = \text{cte}$$

$$\therefore Q_1 = Q_2$$

$$v_1 \times A_1 = v_2 \times A_2$$

Equação da energia

$$H_1 = H_2 + H_{p1-2} \Rightarrow z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 \times v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 \times v_2^2}{2g} + H_{p1-2}$$



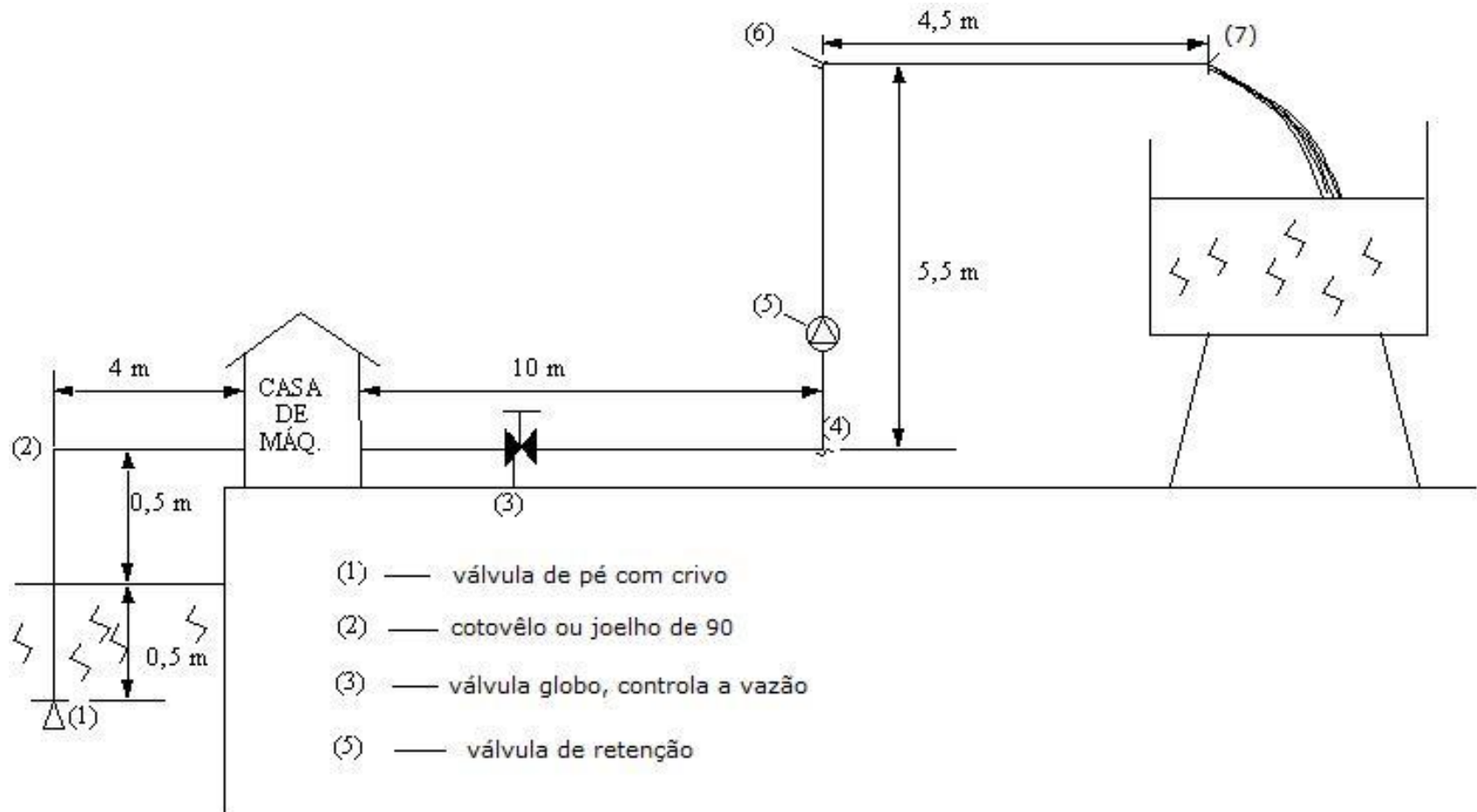
Instalações
de recalque

26 3 2008

Instalação de recalque é uma instalação de bombeamento, onde o fluido é transportado de uma cota inferior para uma cota superior.

Estando a bomba instalada acima do nível de captação, a instalação de recalque é dividida em dois trechos: tubulação de sucção (tubulação antes da bomba) e tubulação de recalque (tubulação depois da bomba)

Principais componentes



- (1) — válvula de pé com crivo
- (2) — cotovêlo ou joelho de 90
- (3) — válvula globo, controla a vazão
- (5) — válvula de retenção



VPC = válvula de retenção de fundo de poço (MPEL)
 VG = válvula gaveta (MPEL)
 VR = válvula de retenção horizontal (MPEL)
 VGR = válvula globo reta com quia (MPEL)
 (jf) = joelho fêmea de 90° (TUPY)
 (en) = entrada normal, onde o K_s é igual a 1,0

tubulação de aço 40

aB = antes da bomba, com diâmetro nominal de 3"

dB = depois da bomba, com diâmetro nominal de 2"

$NA_{\text{mín}}$ = nível mínimo

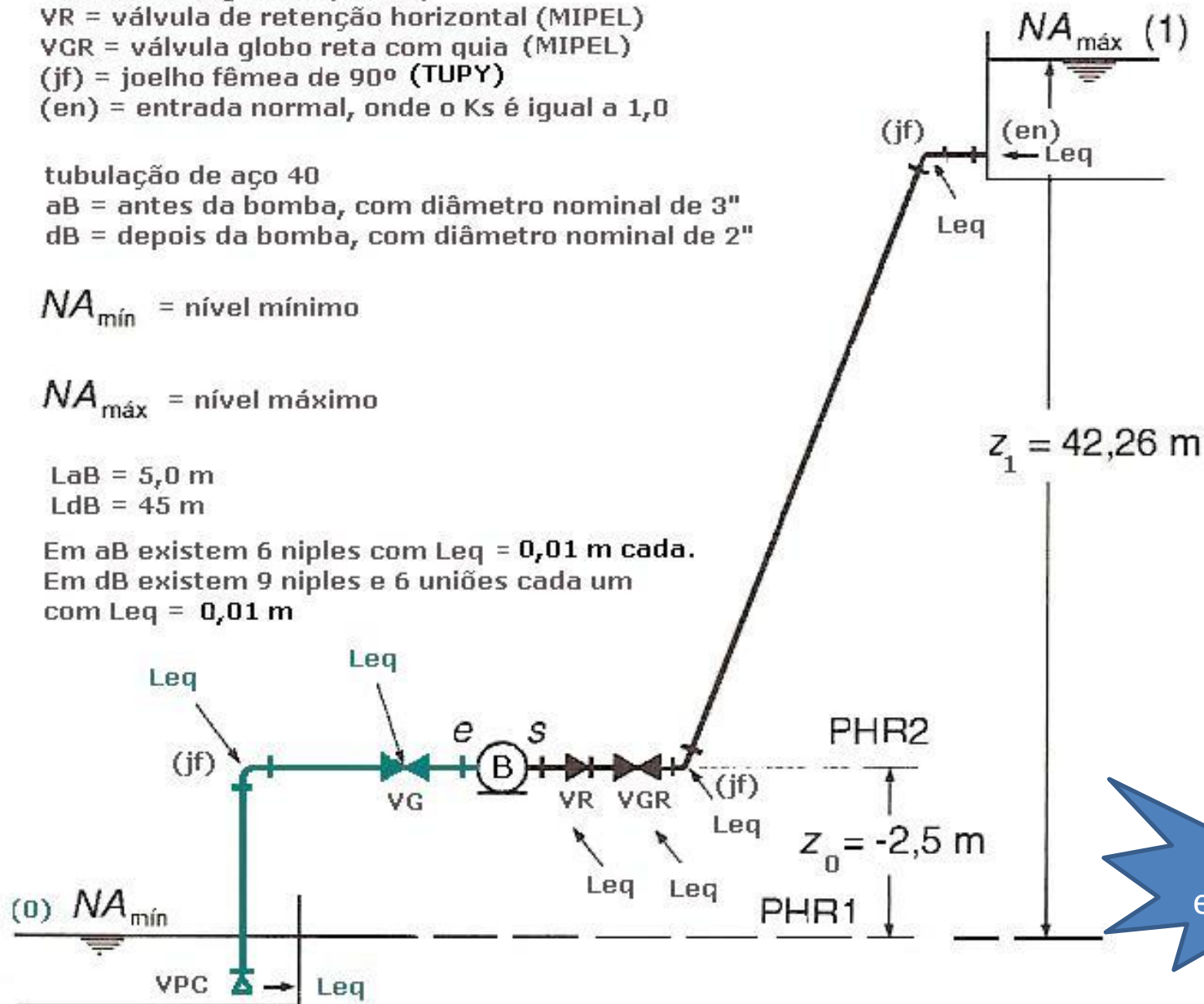
$NA_{\text{máx}}$ = nível máximo

$LaB = 5,0$ m

$LdB = 45$ m

Em aB existem 6 niples com $Leq = 0,01$ m cada.

Em dB existem 9 niples e 6 uniões cada um com $Leq = 0,01$ m



Outro exemplo

Bomba hidráulica é o dispositivo que fornece carga ao fluido quando o mesmo passa por ela. A carga fornecida é denominada de carga manométrica da bomba.

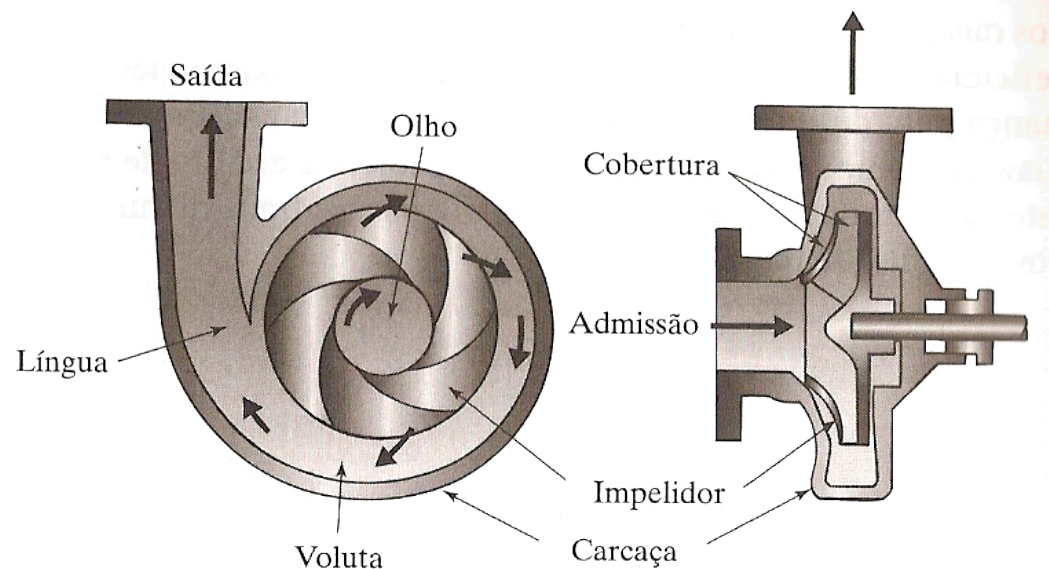
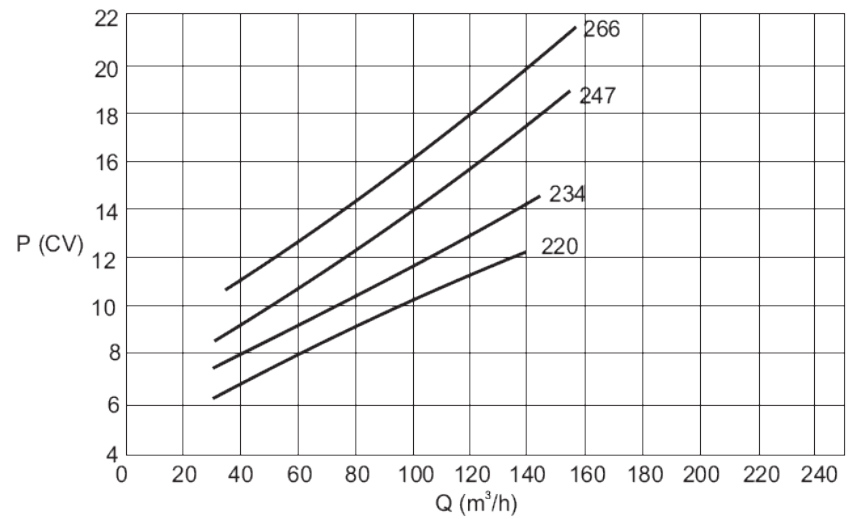
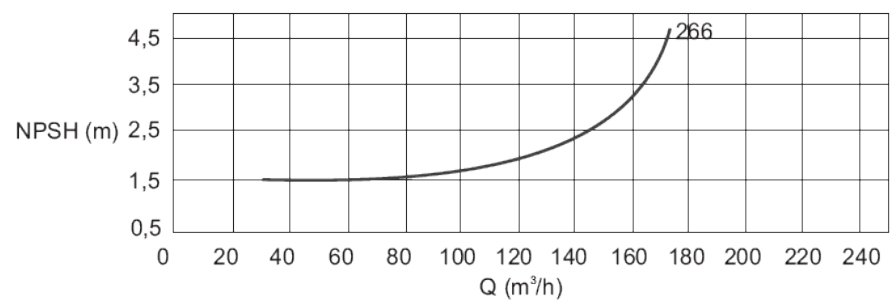
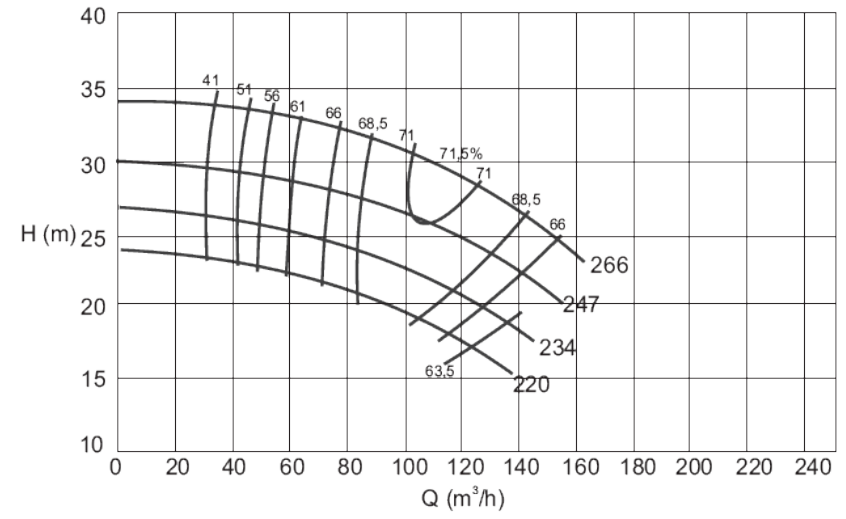


FIGURA 12.1 Bomba de sucção única.

KSB Meganorm 80 - 250 - IV pólus (1750 rpm)

CCB



Adimensionais típicos

$$\pi_1 = \psi = \frac{gH_B}{n^2 \cdot D_r^2}$$

$$\pi_2 = \phi = \frac{Q}{n \cdot D_r^3}$$

$$\pi_3 = \chi = \frac{N_B}{\rho \cdot n^3 \cdot D_r^5}$$

Para saber mais
visite a página:

http://www.escoladavida.eng.br/mecflubasica/aula5_unidade4.htm

Início

Noção de potências e rendimentos

$$N = \gamma \times Q \times H_B$$

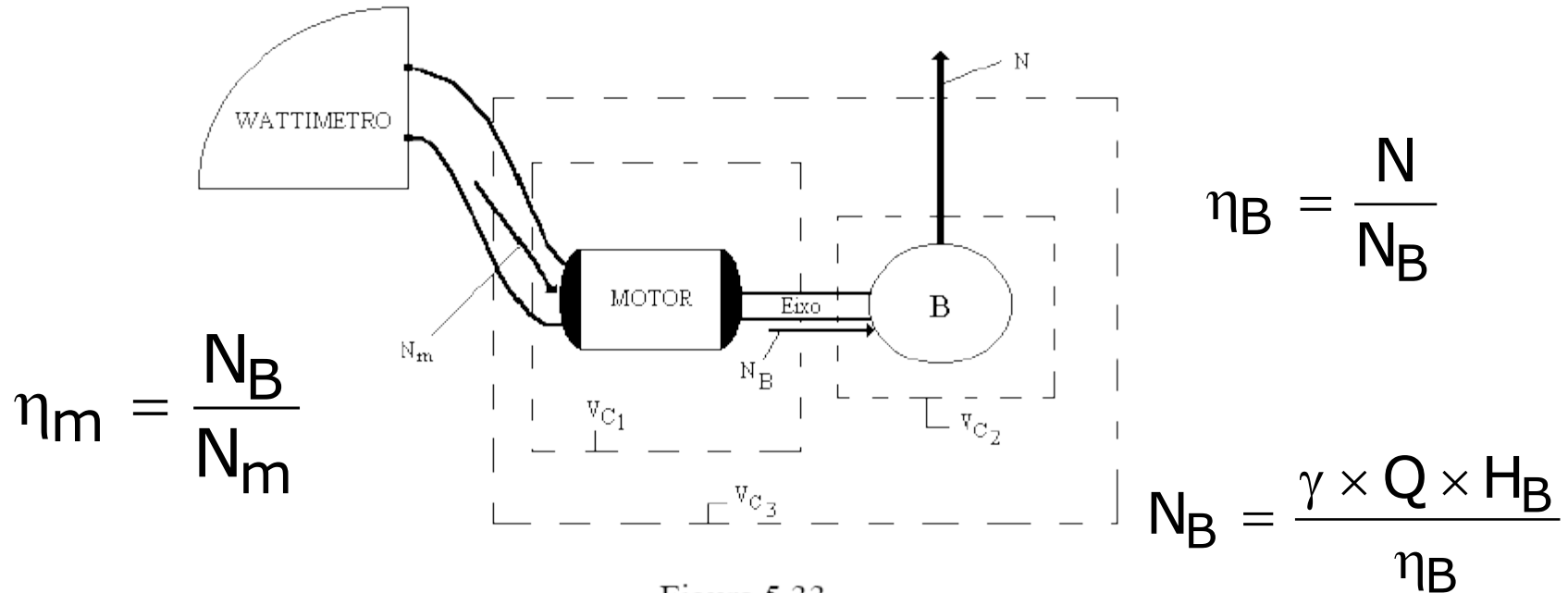


Figura 5.33

$$\eta_{global} = \eta_m \times \eta_B = \frac{N}{N_m} = \frac{\gamma \times Q \times H_B}{N_m}$$

