

Folhas de resolução de problemas



Na folha indicar a data, os nomes dos participantes e o número USP.

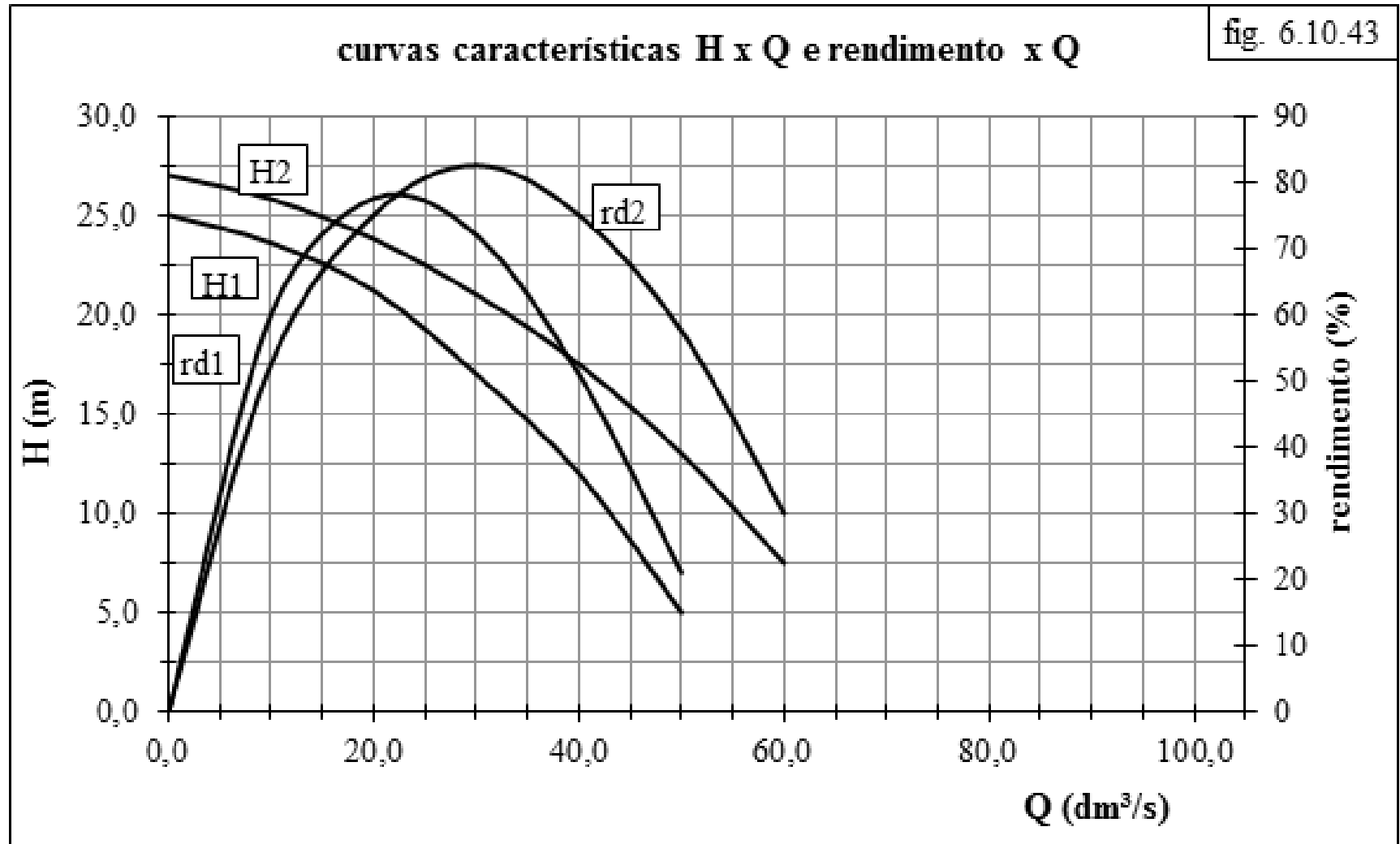
Problema 6.10.43



A figura 6.10.43. apresenta as curvas características e de rendimento de duas bombas hidráulicas de fluxo instaladas num sistema de recalque onde podem operar isoladamente ou em paralelo. As cotas da instalação são: res. de sucção $C_s = 300,0$ m; res. de recalque $C_r = 312,0$ m. A curva de dissipação do sistema é dada pela expressão $\Delta h_t = 0,001 Q^2$, com Q em dm^3/s tem-se Δh_t em m.

- .1. Determinar o ponto de funcionamento, o rendimento e a potência efetiva (útil) para cada bomba operando em separado na instalação.
- .2. Determinar o ponto de funcionamento, o rendimento e a potência efetiva (útil) para a associação em paralelo.
- .3. Analisar a operação de cada bomba na associação.

Problema 6.10.43





A bomba hidráulica de fluxo de rotação 1750 rpm e cujas curvas $H=H(Q)$, $NPSH= NPSH(Q)$ e de carga de segurança à cavitação são encontradas na fig. 6.10.75.2. recalca água na instalação da fig. 6.10.75.1, cuja curva de dissipação também é encontrada na fig. 6.10.75.2.

.1. Identificar na figura 6.10.75.2. as curvas $H=H(Q)$, $NPSH= NPSH(Q)$, $\Delta h_T= \Delta h_T(Q)$ e $H_{seg}= H_{seg}(Q)$. Justificar a identificação.

.2. Justificar a necessidade de uso dos valores do ponto de funcionamento (diferente do máximo rendimento) para a definição da forma construtiva (tipo) do rotor. Como se deve proceder caso o valor numérico calculado esteja próximo de uma das fronteiras de definição de forma construtiva?

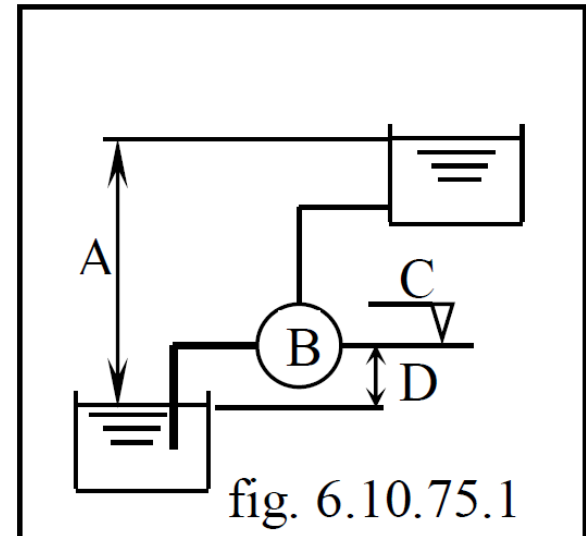
Problema 6.10.75



.3. Determinar a forma construtiva da bomba hidráulica de fluxo.

.4. Expor a condição extrema de risco de cavitação, sob forma da vazão correspondente a que a bomba será submetida. Justificar a resposta.

.5. Determinar a altura de sucção da bomba, indicada de forma genérica por D na figura 6.10.75.1. Justificar todas as decisões tomadas.





.6. Justificar ser o maior possível a distância entre o centro do eixo da bomba e a superfície livre do fluido, calculada para a sua máxima vazão.

.7. Expor o significado, para a erosão do rotor da bomba, de sua instalação sob carga igual à carga absoluta demandada no flange de sucção.

Da instalação são conhecidos o coeficiente de perda de carga distribuída, $f= 0,025$; o comprimento do conduto, $L= 1500,0$ m e são desprezadas as perdas de carga localizadas.

.8. Determinar o desnível geométrico de operação da bomba. Justificar o valor obtido.

Problema 6.10.75



.9. Determinar a perda de carga mínima no conduto e a vazão da bomba na qual ela ocorre. Justificar a resposta.

.10. Calcular o diâmetro máximo do conduto. Justificar todas as decisões tomadas.

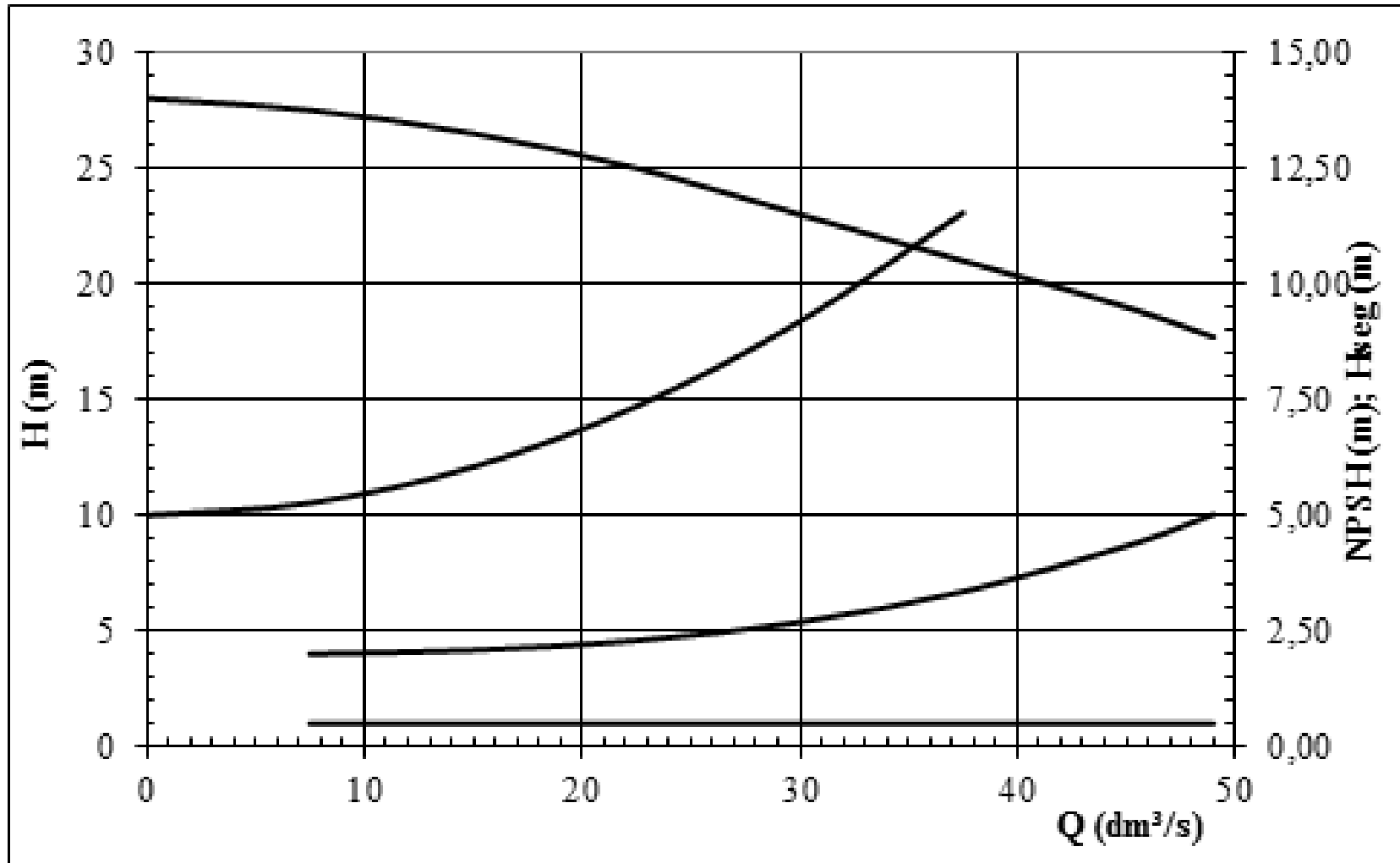
$$C = 700,0 \text{ m}$$

$$h_v = 0,6 \text{ m}$$

desprezar as perdas de carga na sucção da bomba.

Deve-se operar a instalação na faixa de vazões compreendida entre $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ e $45 \text{ dm}^3/\text{s}$. Admitir o ponto de funcionamento indicado na figura 6.10.75.2. como o ponto de máximo rendimento da bomba.

Problema 6.10.75 – Figura 6.10.75.2





- .11. Determinar o ponto de funcionamento correspondente à operação na vazão de $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ quando sob controle por válvula. Justificar o valor obtido.

- .12. Discutir a conveniência de ser usada uma válvula para o controle de operação na faixa desejada. Justificar a conveniência ou inconveniência de tal controle.

- .13. Propor um sistema de controle adequado para o sistema em análise. Justificar a resposta.

- .14. Discutir a viabilidade da redução do diâmetro externo do rotor como alternativa para o controle de vazão na faixa desejada.



.15. Determinar o ponto de funcionamento correspondente à operação da bomba à rotação de $n = 1300$ rpm. Sugere-se representar a nova curva da bomba por um segmento de reta unindo os dois pontos análogos às vazões de $22,5$ e $30,0$ dm^3/s da curva de $n = 1750$ rpm.