

25 e 26 de setembro de 2007



em Passo Fundo, RS

LEVANTAMENTO EXPERIMENTAL DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS CENTRÍFUGAS

Daiana Bugança Galera, Claudinéia Aparecida Pires, Vandr e Barbosa Bri o*

Laboratório de Opera es Unitárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo

**Email: vandre@upf.br*

RESUMO

O fen meno de transferência de massa está presente em várias opera es unitárias e processos de transforma o da indústria de alimentos. O transporte de líquidos é promovido por máquinas de fluxo denominadas “bombas”. O uso de bombas centrífugas ocorre sempre que há necessidade de aumentar-se a pressão de trabalho e/ou a velocidade de escoamento de uma substância líquida contida em determinado sistema. Essas bombas aceleram a massa líquida por meio da força centrífuga fornecida pelo giro do rotor, cedendo energia cinética   massa em movimento e transformando a energia cinética internamente em energia de pressão na saída do rotor. As características operacionais de uma bomba centrífuga são representadas graficamente por meio de curvas características de desempenho. Para os ensaios de curvas características, desenvolveu-se um módulo experimental de bombeamento, que permite a utiliza o de mais de uma bomba, sendo três utilizadas: modelos RT-7, RT-15 e HRP-20, fabricante RWH. As curvas características de desempenho obtidas experimentalmente foram comparadas às curvas correspondentes fornecidas pelo fabricante das bombas.

Palavras-chave: sistema de bombeamento, ensaio de bombas, desempenho.

1 INTRODU O

A industrializa o de alimentos requer o deslocamento de fluidos com as mais variadas propriedades. Para deslocar ou manter em escoamento,   necessária a adi o de energia, que se d  por meio de um equipamento denominado bomba, o qual consiste em uma máquina hidráulica capaz de elevar a pressão do fluido (LENCASTRE, 1972).

As bombas centrífugas são máquinas de fluxo que têm como princípio de funcionamento a força centrífuga, ou seja, convertem energia mecânica em energia potencial (energia de pressão) (FOUST et al., 1982). O rotor, elemento girante no interior da carcaça, acelera a massa líquida forçando-a para fora do centro do círculo que consiste na referida trajetória do corpo, dotado de movimento de rota o (BLACK, 1984). No giro, o rotor impulsiona, através da força centrífuga, o líquido para a periferia, criando uma pressão maior de saída (recalque) e uma menor na entrada do rotor (suc o), gerando um gradiente hidráulico (JARDIM, 1992).

O desempenho de uma bomba é demonstrado pela sua curva característica, a qual apresenta sua capacidade (vazão volumétrica) contra a carga desenvolvida, fornecendo características operacionais do equipamento (TORREIRA, 1996). A curva característica é a representação gráfica de desempenho operacional em que, para uma certa velocidade angular de giro do rotor, registra-se a variação da altura manométrica total em função da vazão de bombeamento. A pressão máxima de operação (altura manométrica máxima) das bombas centrífugas ocorre quando a vazão é nula, ou seja, quando a descarga da bomba é bloqueada, fechando-se a válvula de saída, situação em que o rotor segue girando e recirculando o líquido contido, sem introduzi-lo no conduto de recalque (JARDIM, 1992).

A maximização do rendimento dos sistemas de bombeamento é função de diversos parâmetros, tais como projeto, dimensionamento, seleção e operação dos equipamentos. Dessa forma, o trabalho objetivou a construção de um sistema experimental de bombeamento a fim de que se possa propiciar a construção das curvas características de bombas centrífugas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e métodos

O esquema do sistema experimental de bombeamento é demonstrado na Figura 1. O mesmo permite a utilização de mais de uma bomba, sendo três utilizadas para os ensaios (Modelos RT-7, RT-15 e HRP-20, Fabricante RWH). As curvas características de desempenho de cada bomba centrífuga foram obtidas por meio dos ensaios. A perda de carga na linha de recalque foi simulada por meio do fechamento da válvula globo, lendo-se a pressão no manômetro e convertendo-se para altura manométrica. A vazão foi medida com o auxílio de balança e cronômetro, obtendo-se o valor correspondente para cada leitura de perda de carga; para isso, fechou-se a válvula de passagem e abriu-se a do *by pass*. Com os dados experimentais, determinou-se a eficiência de cada bomba centrífuga. As curvas de desempenho de cada bomba, determinadas experimentalmente, foram comparadas às curvas correspondentes fornecidas pelo fabricante das mesmas.

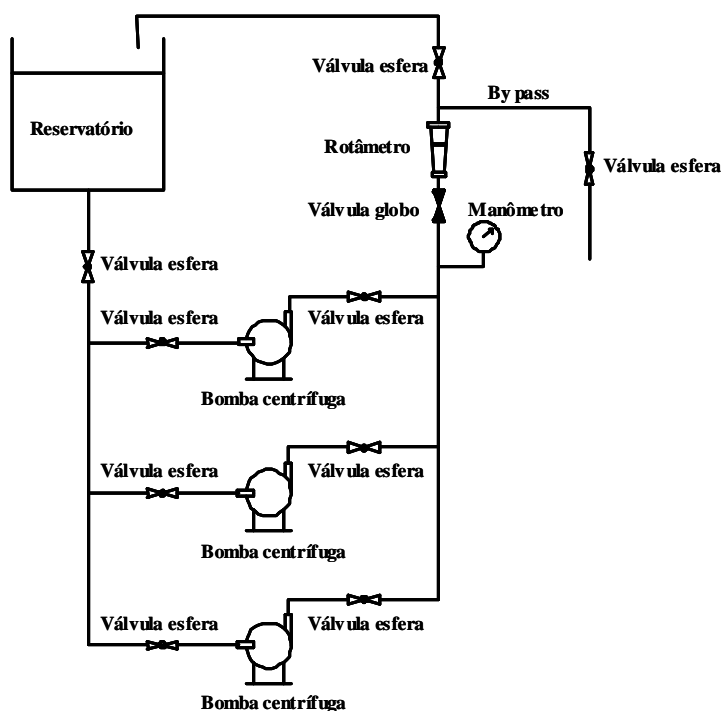


Figura 1 - Esquema do sistema de bombeamento experimental

2.2 Resultados e discussão

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam as curvas características de desempenho das bombas centrífugas do modelo RT-7, RT-15 e HRP-20, respectivamente.

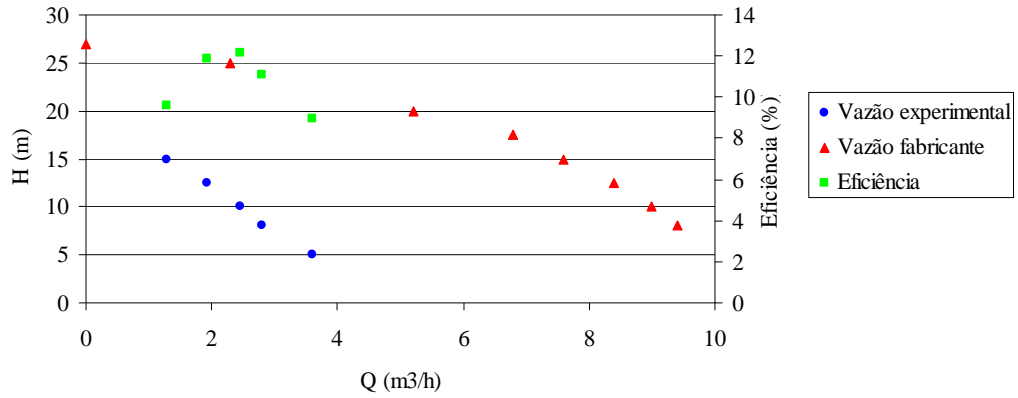


Figura 2 - Curva característica de desempenho da bomba centrífuga modelo RT-7

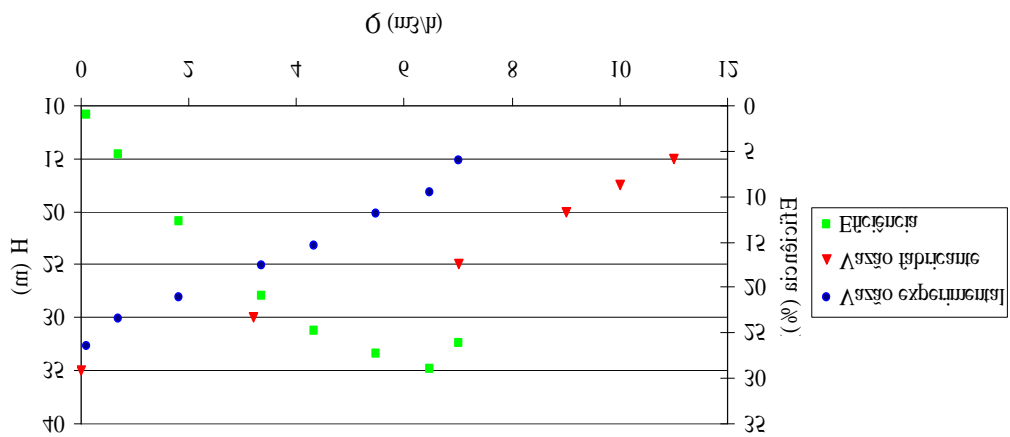


Figura 3 - Curva característica de desempenho da bomba centrífuga modelo RT-15

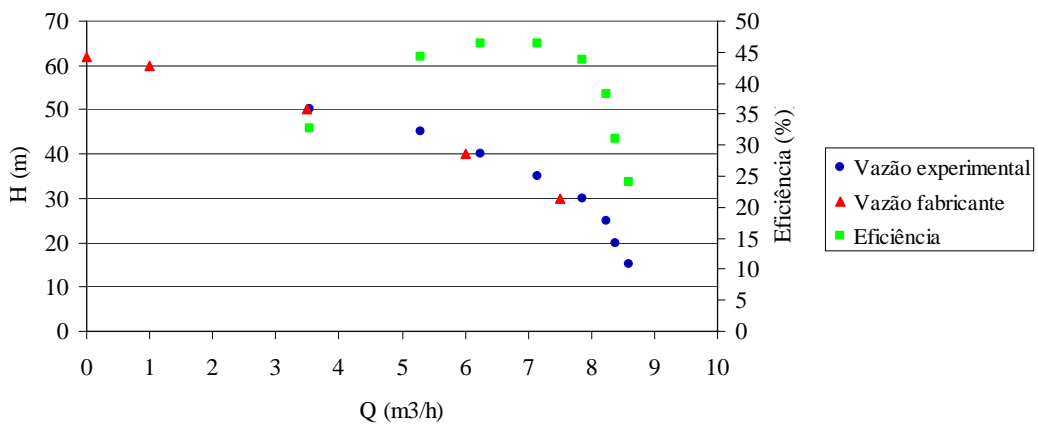


Figura 4 - Curva característica de desempenho da bomba centrífuga modelo HRP-20

As bombas apresentaram o comportamento esperado, ou seja, obedeceram à dinâmica da relação inversa entre vazão e altura manométrica: quanto menor a vazão, maior a altura manométrica e vice-versa. Contudo, apesar da curva característica com ponto de maior eficiência, estes valores foram muito abaixo da eficiência máxima desejada (80%), e as vazões demonstraram-se inferiores às fornecidas pelo fabricante, com exceção da bomba de modelo HRP-20. Dessa forma, as curvas experimentais das bombas diferiram das curvas fornecidas pelo fabricante, indicando que as bombas centrífugas analisadas não se encontram em condições adequadas de operação, necessitando de manutenção.

O comportamento dos parâmetros analisados pode ser justificado pelo envelhecimento do equipamento, o qual acarreta em queda no desempenho operacional devido às folgas dos anéis, gaxetas e mancais. Estes desgastes aumentam as fugas internas de líquido, diminuindo o rendimento.

3 CONCLUSÃO

O sistema de bombeamento construído possibilitou o levantamento das curvas características das bombas centrífugas.

4 REFERÊNCIAS

FOUST, A. S. et al. **Princípios das operações unitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.A., 1982. p. 511-525.

JARDIM, S. B. **Sistemas de bombeamento**. Porto Alegre: Sagra – DC Luzzatto, 1992. p. 60-71.

LENCASTRE, A. **Manual de hidráulica geral**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. p. 170-183.

PERRY, O. B. **Bombas**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1979. p. 125-178.

TORREIRA, R. P. **Bombas, válvulas e acessórios**. São Paulo: Ex Libris, 1996. 724 p.