

# Mecânica dos Fluidos para Engenharia Química

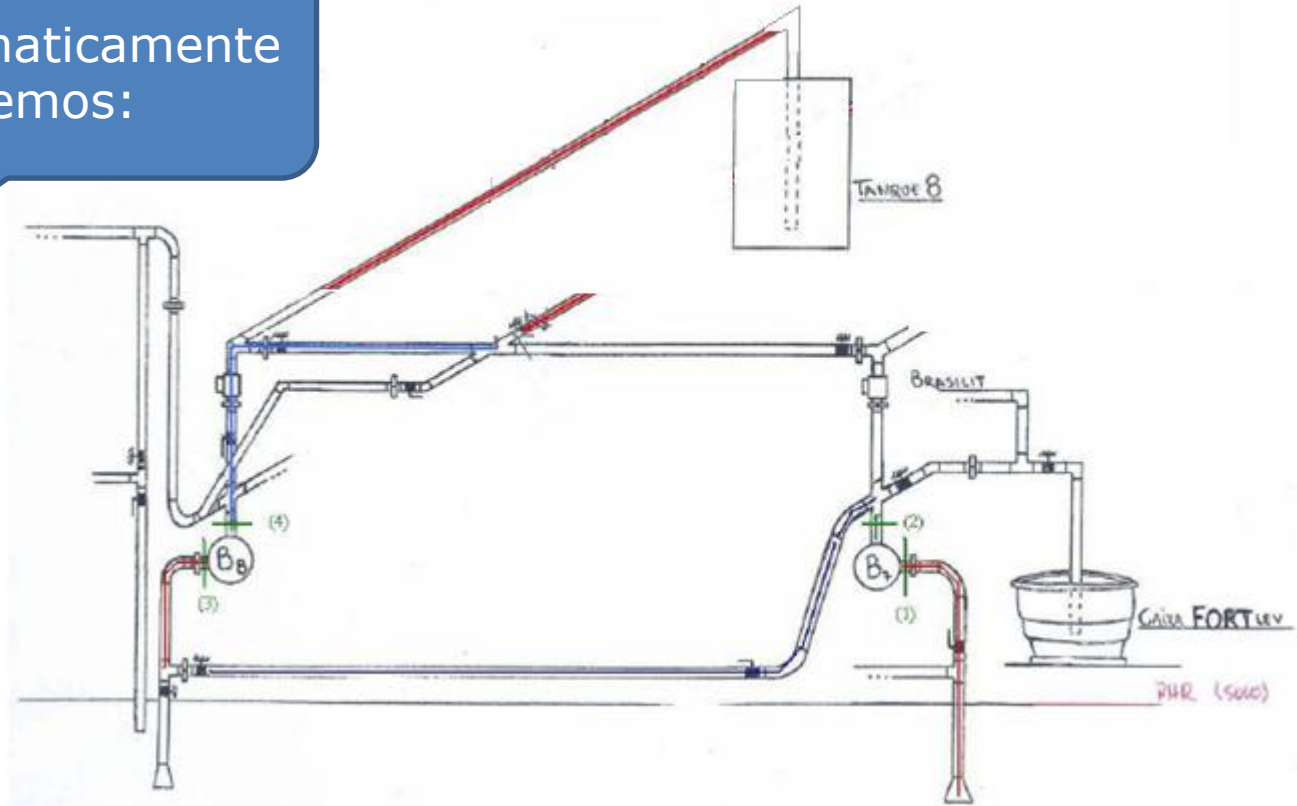
ME5330 - Complemento

Novembro de 2010

Experiência da associação em  
série da B7 com a B8



Esquemáticamente  
temos:



Quais seriam os  
objetivos dessa  
experiência?



Nessa experiência objetivamos obter a curva da  $H_b = f(Q)$  para a associação em série das bombas B7 e B8 e compará-la a obtida pelas informações fornecidas pelo fabricante das bombas no caso a Grundfos - Mark



GRUNDFOS

MARK

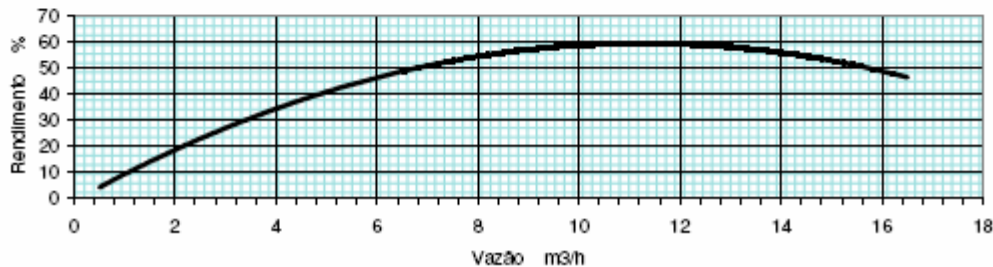
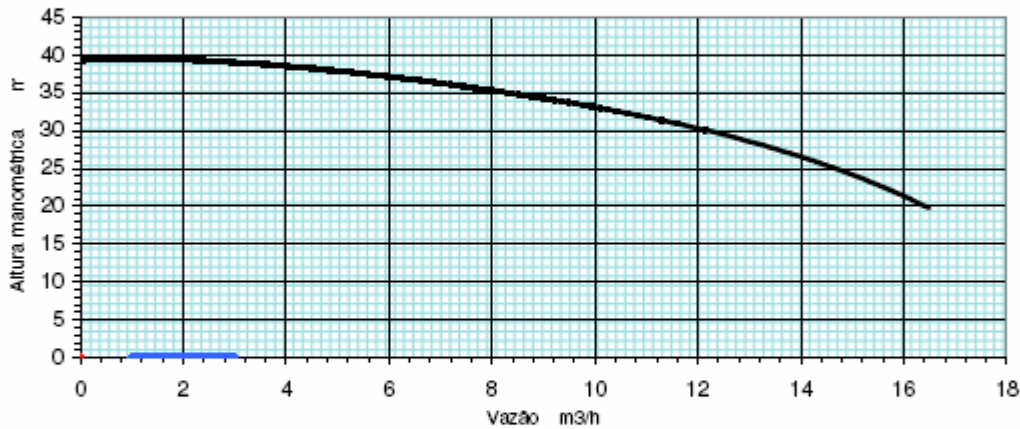
**MARK GRUNDFOS LTDA.****Bomba Centrífuga Monoestágio**

MODELO

**DF**

Rotor	146	mm	Número de estágios	1	Sucção	Recalque	RPM
Ponto de trabalho					1.1/2"	1"	3.500
Q		Hm			Vedação	Roscas	Válido para água limpa a
CV		%			Selo mecânico	BSP	20 C.

Testes e Aceltação conforme Norma ISO 9906:1999 Anexo A

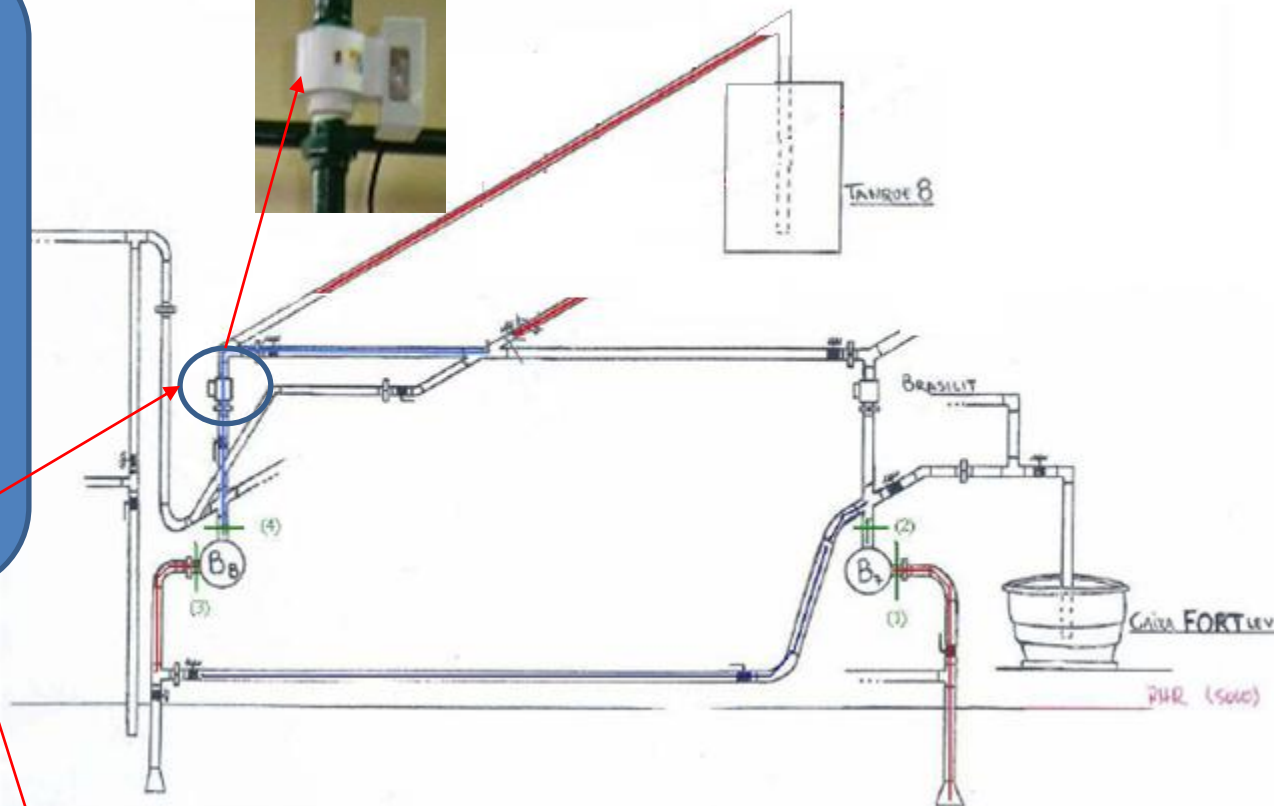


Com a curva fornecida pelo fabricante podemos obter a associação em série das bombas B7 e B8, que são iguais, mas isso para uma rotação de 3500 rpm e é por esse motivo que devemos corrigir os valores experimentais para essa rotação.

Tudo bem, mas como obtemos os valores experimentais?



Como optamos pelo caminho da bancada tradicional alimentando o tanque 8, a vazão será lida no painel de controle da bancada 8 pelo medidor de vazão eletromagnético.



Já a carga manométrica será obtida aplicando-se a equação da energia da seção (1) a seção (4), como mostrado a seguir.



## Equacionamento para obtenção da carga manométrica experimental da associação em série da B7 e B8

$$H_1 + H_{B7} + H_{B8} = H_4 + H_{p_{1 \rightarrow 2}} + H_{p_{2 \rightarrow 3}} + H_{p_{3 \rightarrow 4}}$$

$$H_{B7} + H_{B8} = H_{Ba}$$

$$H_1 + H_{Ba} = H_4 + H_{p_{1 \rightarrow 2}} + H_{p_{2 \rightarrow 3}} + H_{p_{3 \rightarrow 4}}$$

$$H_2 = H_3 + H_{p_{2 \rightarrow 3}} \Rightarrow H_{p_{2 \rightarrow 3}} = H_2 - H_3$$

$$H_{p_{1 \rightarrow 2}} = H_{p_{3 \rightarrow 4}} = 0 \Rightarrow \text{já consideradas no rendimento}$$

$$H_{Ba} = H_4 - H_1 + H_2 - H_3 = (H_2 - H_1) + (H_4 - H_3)$$

$$H_2 - H_1 = H_{B7} = (z_2 - z_1) + \left( \frac{p_2 - p_1}{\gamma} \right) + \left( \frac{\alpha_2 v_2^2 - \alpha_1 v_1^2}{2g} \right)$$

$$H_4 - H_3 = H_{B8} = (z_4 - z_3) + \left( \frac{p_4 - p_3}{\gamma} \right) + \left( \frac{\alpha_4 v_4^2 - \alpha_3 v_3^2}{2g} \right)$$



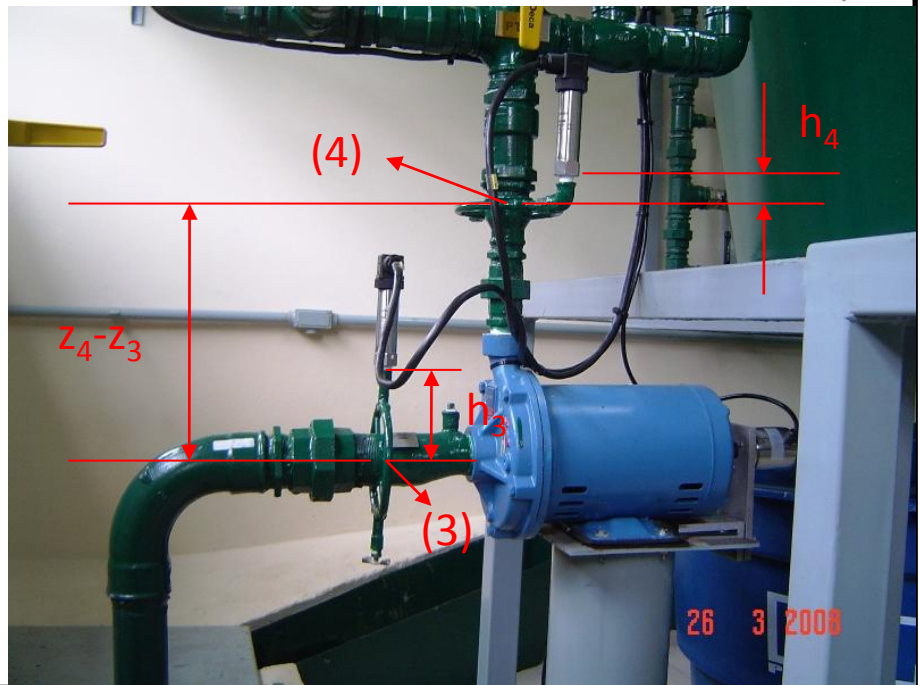
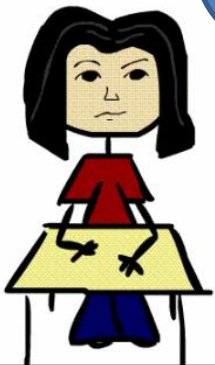


Não esquecer de registrar as cotas marcadas nas fotos, já que umas ( $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$  e  $h_4$ ) serão utilizadas para corrigir as pressões obtidas pelo transdutor e as outras ( $z_2 - z_1$  e  $z_4 - z_3$ ) representam a variação da carga potencial



(1)

Não se pode esquecer de registrar a temperatura do fluido, isto para se determinar as suas propriedades.





# Dados coletados

Pressão  
barométrica  
igual a ..... bar

Q	P barométrica	P1 abs	P2	P3 abs	P4	n7	n8
l/min	bar	bar	Kpa	bar	Kpa	rpm	rpm



Dados  
coletados nos  
painéis de  
controle das  
bancadas 7 e  
8





Exemplo de dados obtidos na  
experiência da associação em série  
da B7 com a B8

ensaio	Q	$p_{e7}$	$p_{s7}$	$p_{e8}$	$p_{s8}$	$n_7$	$n_8$	$p_{\text{barométrica}}$
	l/s	bar	kPa	bar	kPa	rpm	rpm	bar
1	0	0,815	316,6	422,4	684,2	3431	3422	0,915
2	0,49	0,807	313,5	4,189	679,6	3430	3421	0,915
3	0,82	0,796	307,6	4,1	668,5	3421	3413	0,915
4	1,02	0,792	301,9	4,038	657,9	3412	3404	0,915
5	1,21	0,788	295,1	3,953	644,2	3403	3397	0,915
6	1,63	0,779	276,1	3,734	606,3	3393	3385	0,915
7	1,97	0,771	257,4	3,503	566	3383	3374	0,915
8	2,34	0,761	235,3	3,235	519	3373	3364	0,915
9	2,78	0,748	198,6	2,797	445,2	3361	3352	0,915
10	3,03	0,74	174,5	2,515	398,2	3356	3346	0,915
11	3,27	0,731	149,1	2,216	349,2	3357	3341	0,915
12	3,75	0,705	88,6	1,503	226,8	3351	3337	0,915