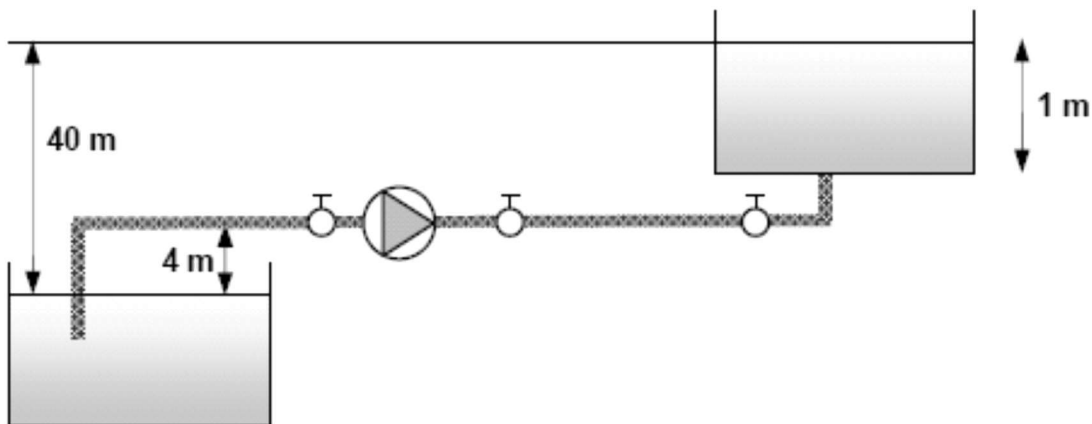


## BOMBAS HIDRÁULICAS

58. Considere a instalação apresentada na Figura. As tubagens são de aço, com 1 polegada de diâmetro. As válvulas estão abertas a 75 %.( $H_{asp} = 2.5 v^2/2g$ ;  $DH_{elev} = 100 v^2/2g$ ).

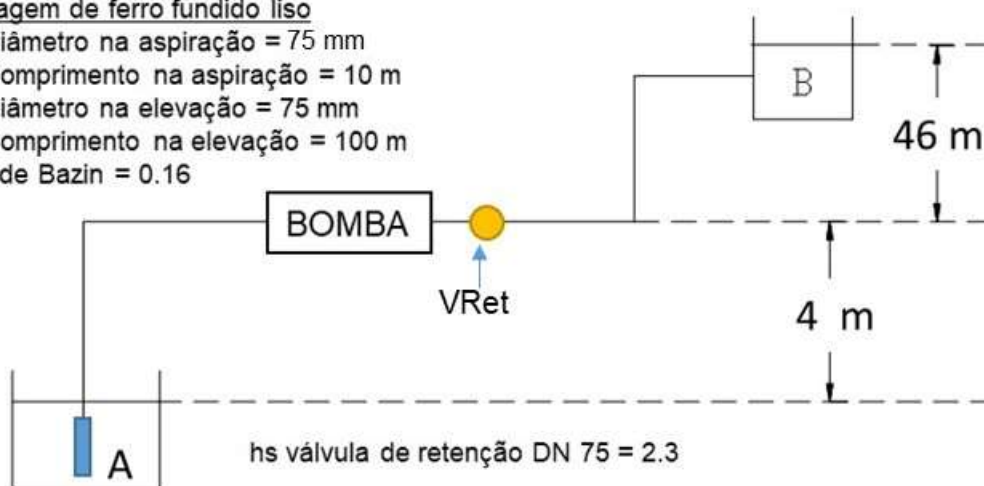
- Determine a curva característica da instalação;
- Sendo a curva característica da bomba:  $H_b = 109 - 15.5 \times 10^6 Q^2$ , determine as características do ponto de funcionamento da bomba na instalação (faça o gráfico em excel ou em papel milimétrico)



59. Considere o esquema da Figura seguinte e os dados nela apresentados.

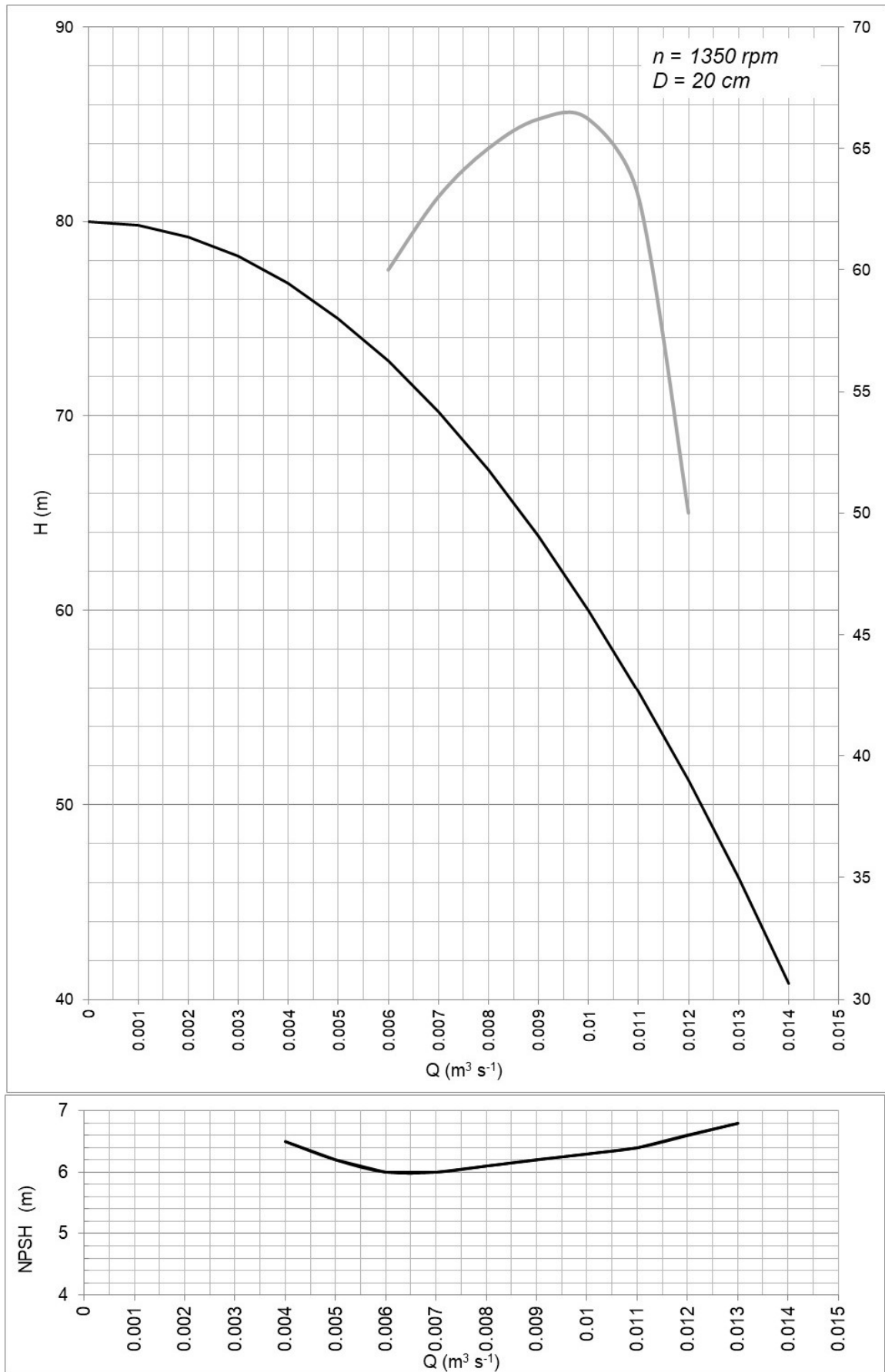
Tubagem de ferro fundido liso

- Diâmetro na aspiração = 75 mm
- Comprimento na aspiração = 10 m
- Diâmetro na elevação = 75 mm
- Comprimento na elevação = 100 m
- $\gamma$  de Bazin = 0.16



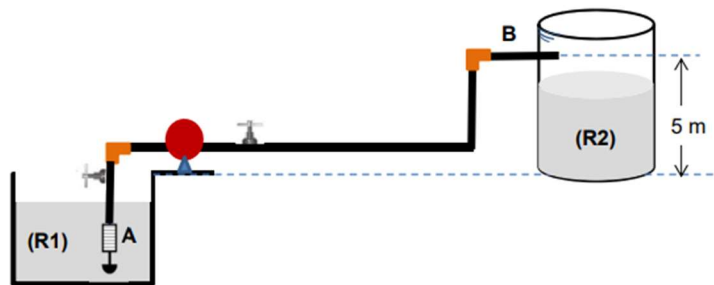
Utiliza-se, no reservatório A, uma bomba com o objectivo de elevar água para o reservatório B. A sua curva característica é apresentada no Anexo para uma velocidade de rotação de 1350 rpm e diâmetro do rotor = 20 cm.

- Determine a curva característica da instalação e represente-a no gráfico fornecido no Anexo;
- Caracterize o ponto de funcionamento da bomba na instalação e represente-o graficamente;
- Determine a potência da bomba no ponto de funcionamento;



60. Considere o esquema da Figura no Anexo 1 e os dados nela apresentados. Utiliza-se, no reservatório R1, uma bomba com o objetivo de elevar água para o reservatório R2. A sua curva característica é apresentada no Anexo 2 para uma velocidade de rotação de 1440 rpm e diâmetro do rotor = 20 cm.

- Determine a curva característica da instalação e represente-a no gráfico fornecido no Anexo 2;
- Caracterize o ponto de funcionamento da bomba na instalação;
- Determine a potência da bomba no ponto de funcionamento;
- Verifique se há ocorrência de cavitação à entrada da bomba. Se sim, indique uma possível solução para o problema.
- Determine graficamente a curva característica caso se instalem duas bombas iguais em série e determine a potência da associação;



R1 e R2 são reservatórios de grandes dimensões;  
 é uma bomba hidráulica centrífuga

#### Tubagem AB

##### Troço de aspiração (alumínio):

- Diâmetro = 60 mm;
- Comprimento = 10 m;
- $f = 0.045$
- $\Delta N_{asp} = 1$  m

##### Troço de elevação (ferro fundido novo):

- Diâmetro = 100 mm;
- Comprimento = 150 m;

$P_{atm} = 674$  mm Hg

$p_{rel}$  no reservatório R2 = 1.5 atm

Para além dos coeficientes de perdas de carga singulares que já conhece, considere os seguintes:

- Válvula de pé + filtro,  $k_s = 2.5$
- Válvula DN 60,  $k_s = 1.7$
- Válvula DN100,  $k_s = 3.2$

