

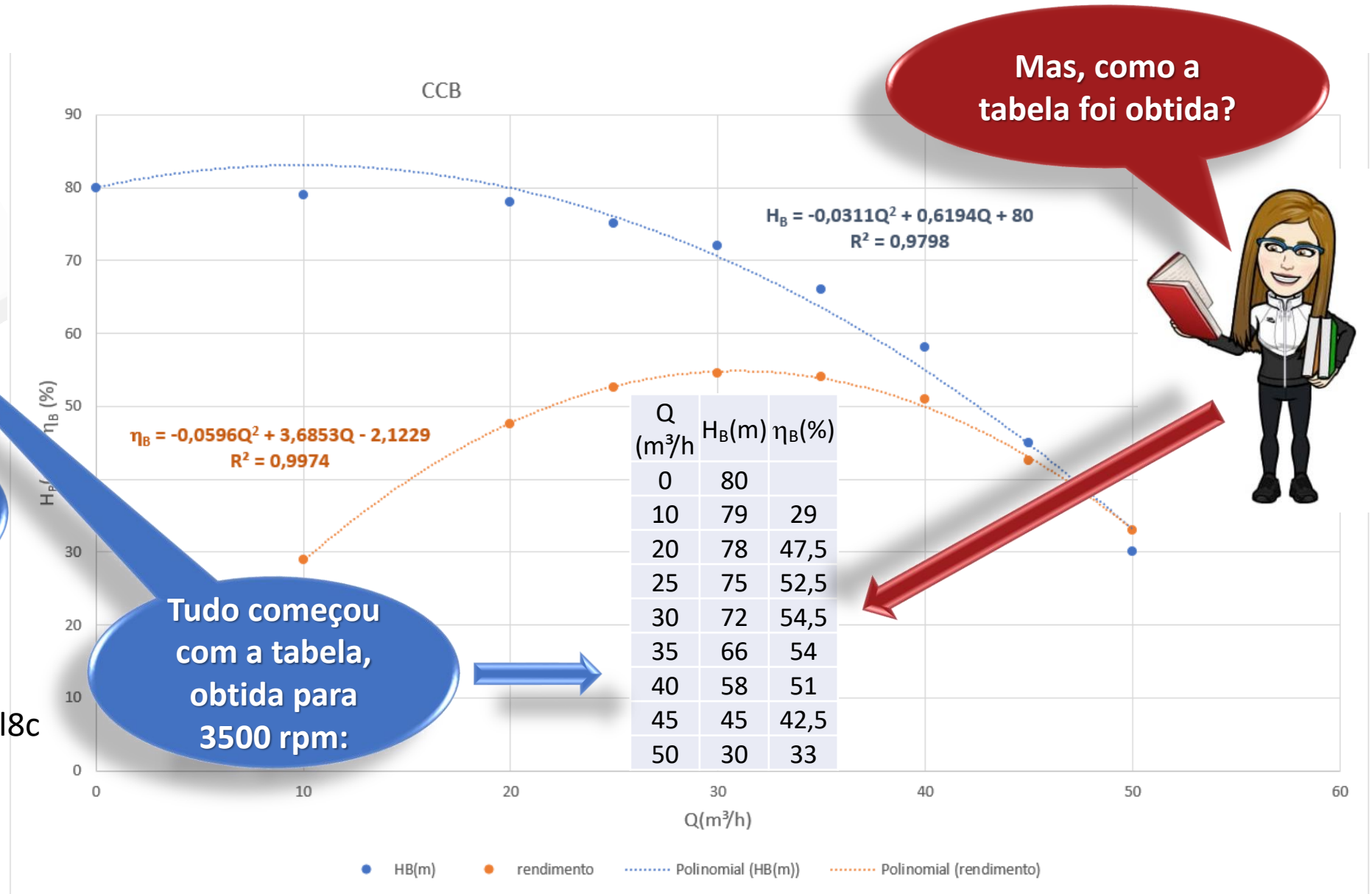
**Aula 3 de hidráulica II
– traçando as CCB e
propondo problemas**





Este foi o resultado final obtido no vídeo!

<https://youtu.be/sUm2Fsgll8c>





Foi obtida através da experiência do freio dinamométrico!



<https://youtu.be/jlZK8Ci231k>

Através dos ensaios, obtivemos:

Antes, vamos ver duas alterações feitas na bancada!

Agora, vamos ver como esta tabela dá origem a tabela de resultados!

Tabela de dados

Ensaio	Δh (mm)	t(s)	p_{me} (mmHg)	p_{ms} (kgf/cm ²)	F(kgf)	n_{lida} (rpm)
1			-80	8,2	13,2	3571
2	100	25,12	-135	7,3	24,5	3416
3	100	12,61	-205	7,1	29,3	3402
4	100	10,13	-245	6,7	31,5	3388
5	100	8,53	-295	6,2	34,3	3353
6	100	7,18	-340	5,8	38,4	3416
7	100	6,34	-350	4,9	40,0	3381
8	100	5,71	-372	3,5	40,8	3339
9	100	5,03	-385	2,2	40,7	3409

temperatura d'água 20⁰C

As tubulações
são de aço 40



$D_{int} = 62,7 \text{ mm}$

$D_{Ne} = 2,5''$

$A = 30,9 \text{ cm}^2$

$D_{int} = 52,5 \text{ mm}$

$D_{Ns} = 2''$

$A = 21,7 \text{ cm}^2$

Norma ANSI B3610

Vamos ver os cálculos referentes ao ensaio 5 e que foram executados no Excel!



<https://youtu.be/jlZK8Ci231k>

Dados:

$$A_{\text{tanque}} = 0,681 \text{m}^2; \rho_{\text{água}} = 998,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3};$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; \eta_{B_{3500}} = 1 - (1 - \eta_{B_{\text{exp}}}) \times \left(\frac{n_{\text{lida}}}{3500} \right)^{0,1}$$

Ensaio	Q_{exp} (m^3/s)	v_e (m/s)	v_s (m/s)	$H_{B_{\text{exp}}}$ (m)	N_{exp} (W)	$N_{B_{\text{exp}}}$ (W)	$\eta_{B_{\text{exp}}}$ (%)	n_{lida} (rpm)	Q_{3500} (m^3/h)	$H_{B_{3500}}$ (m)	$\eta_{B_{3500}}$ (%)
5	0,00798	2,6	3,7	66,5	5192,1	9442,2	55	3353	30	72,4	54,8

$$Q(\text{m}^3/\text{s}) = \frac{0,681 \times \Delta h(\text{m})}{t(\text{s})} \rightarrow v_e(\text{m}/\text{s}) = \frac{Q(\text{m}^3/\text{s})}{30,9 \times 10^{-4}(\text{m}^2)} \rightarrow v_s(\text{m}/\text{s}) = \frac{Q(\text{m}^3/\text{s})}{21,7 \times 10^{-4}(\text{m}^2)}$$

$$H_B = \frac{(p_{ms} - p_{me})}{\gamma} + \frac{(v_s^2 - v_e^2)}{2g} \rightarrow N = \gamma \times Q \times H_B \rightarrow N_{B_{\text{exp}}}(\text{W}) = (F \times 9,8)(\text{N}) \times 0,08(\text{m}) \times 2\pi \times \frac{n(\text{rpm})}{60}$$

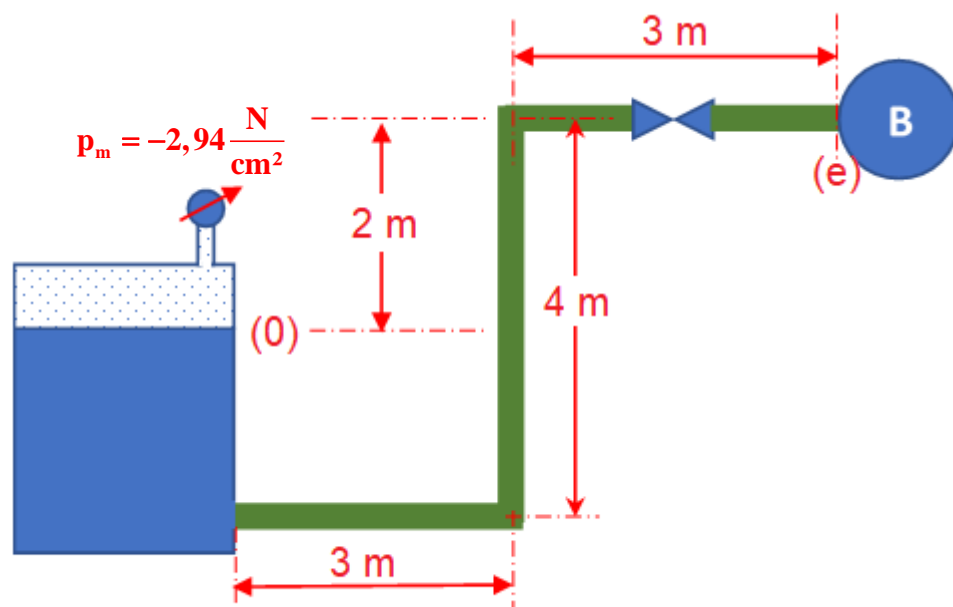
$$\eta_B = \frac{N}{N_B} \rightarrow \phi = \frac{Q}{n \times D_r^3} \rightarrow Q_{3500} = \left(\frac{3500}{n_{\text{lida}}} \right) \times Q_{\text{exp}} \rightarrow \phi = \frac{g \times H_B}{n^2 \times D_r^2} \rightarrow H_{B_{3500}} = \left(\frac{3500}{n_{\text{lida}}} \right)^2 \times H_{B_{\text{exp}}}$$



Problemas propostos!



A bomba hidráulica utilizada na instalação de recalque, cuja tubulação de sucção é esquematizada a seguir, tem $NPSH_{\text{requerido}} = 2 \text{ m}$. Verifique se ocorre o fenômeno de cavitação



Dados: $f = 0,023$; $p_{\text{atm}} = 92500 \text{ Pa}$;
 $\gamma_{\text{água}} = 9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$; $Q = 4 \frac{\text{L}}{\text{s}}$;
 $D_{\text{NaB}} = 2''$ ($D_{\text{int}} = 52,5 \text{ mm}$ e $A = 21,7 \text{ cm}^2$)
 $\sum L_{\text{eq}_{aB}} = 44,6 \text{ m}$; $p_{\text{vapor}_{\text{abs}}} = 1778 \text{ Pa}$

Conhecida as características de uma bomba hidráulica de 3500 rpm dadas a seguir, obtenha as suas representações gráficas, especificando as equações da linha de tendências com os seus R^2 .

Q(m³/h)	H _B (m)	h _B (%)	NPSH (m)
0	54	0	7,7
2	53,9	8,7	7,6
4	53,6	16,6	7,1
6	53,1	23,9	6,4
8	52,4	30,4	5,5
10	51,5	36,3	4,2
12	50,4	41,5	2,7

Ao considerarmos uma bomba perfeitamente semelhante com uma rotação de 2800 rpm, obtenha as suas representações gráficas, especificando as equações da linha de tendências com os seus R^2 . O NPSH tem a mesma variação da HB em relação a variação da rotação.