

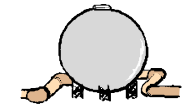
**8 aula de teoria e  
terceira aula do cap. 4**  
11/10/2006 - v2

**Equação da energia** com máquina

**exemplo**

**conceito**

bomba hidráulica



turbina hidráulica

$H1 + HM = H2$  quando vale?

**noção de rendimento**

**potência de máquina**



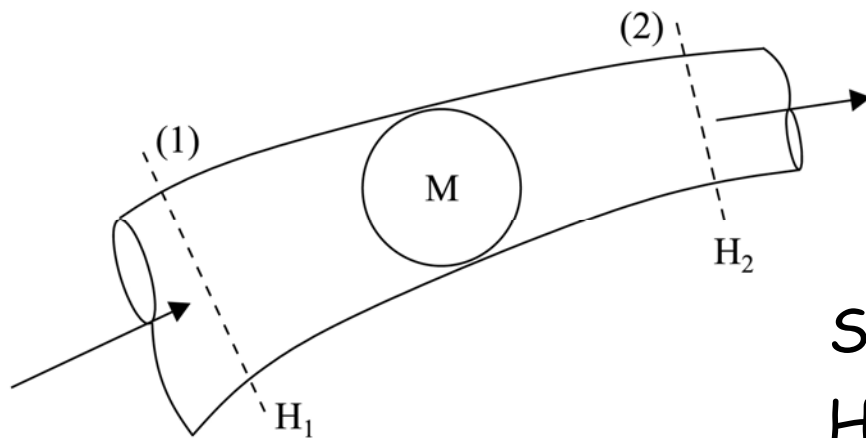
Máquina hidráulica é o dispositivo que introduzido no escoamento, fornece ou retira energia dele, na forma de trabalho.

Para o escoamento incompressível, tem-se:

- Bomba hidráulica = dispositivo que fornece energia ao escoamento, onde energia fornecida por unidade de peso é carga, ou altura, manométrica da bomba.
- Turbina hidráulica = dispositivo que retira energia do escoamento, onde energia retirada por unidade de peso é carga, ou altura, manométrica da turbina.

# Equação da energia em presença de máquina, mantida as demais hipóteses.

Considera-se o trecho da instalação esquematizada a seguir:



Se  $H_2 > H_1$  é bomba hidráulica e :

$$H_1 + H_B = H_2$$

Se  $H_2 < H_1$  é turbina hidráulica e :

$$H_1 - H_T = H_2$$

# Genéricamente

$$H_1 + H_M = H_2$$

$$\text{Bomba} \rightarrow H_M = +H_B$$

$$\text{Turbina} \rightarrow H_M = -H_T$$

$$H_M = (z_2 - z_1) + \left( \frac{p_2 - p_1}{\gamma} \right) + \left( \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \right)$$

O que se pode concluir da expressão anterior?

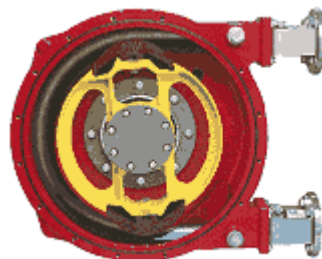
Que as máquinas hidráulicas  
pode originar uma variação da  
carga de pressão, da carga  
potencial e da carga cinética.

Se considerarmos fluido real,  
quando a expressão anterior é  
válida?



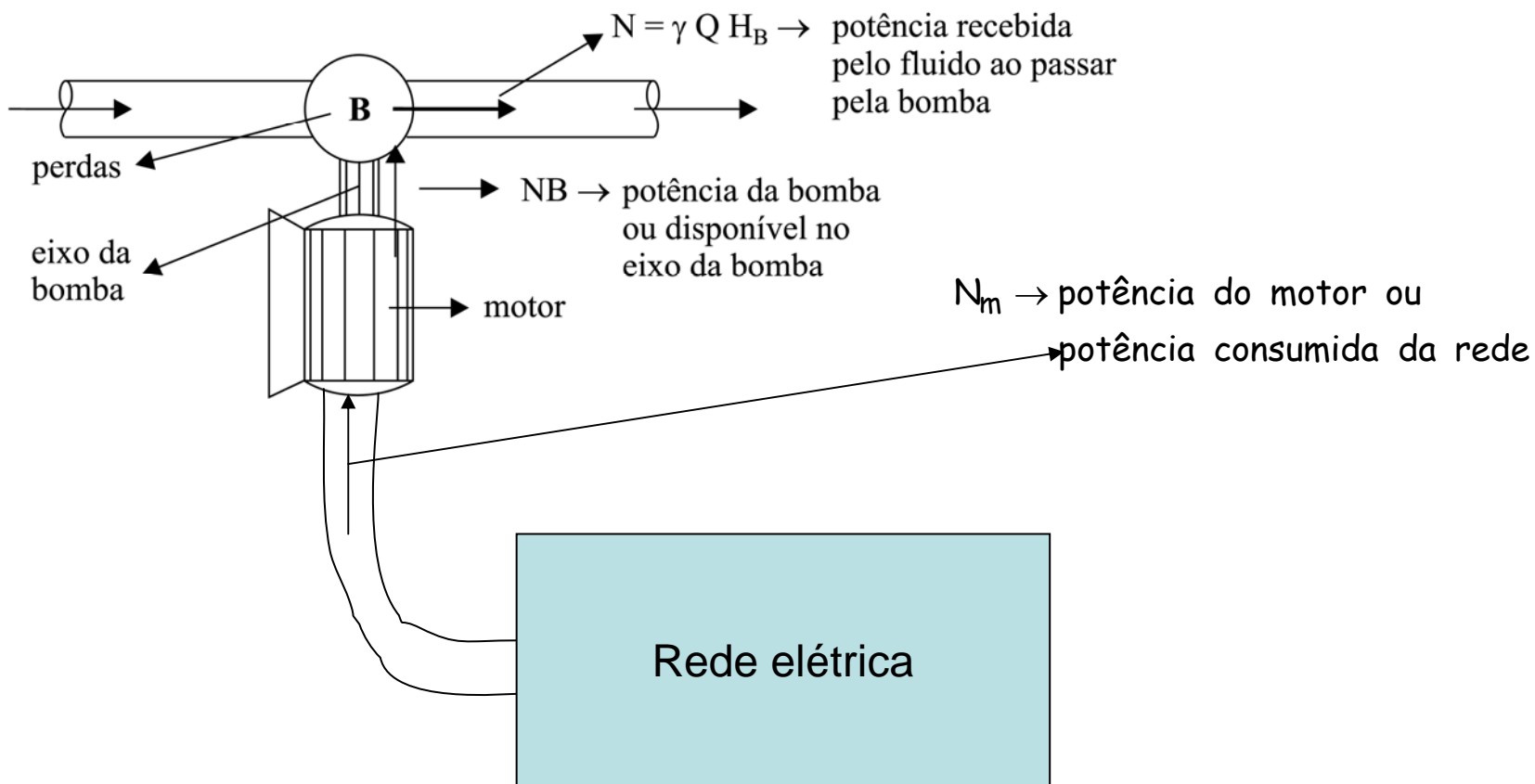


Quando se considera a seção de entrada e saída de uma máquina hidráulica, isto porque as perdas já são consideradas no rendimento da máquina.



Noção de potência e rendimento  
de uma máquina hidráulica

# Bomba hidráulica

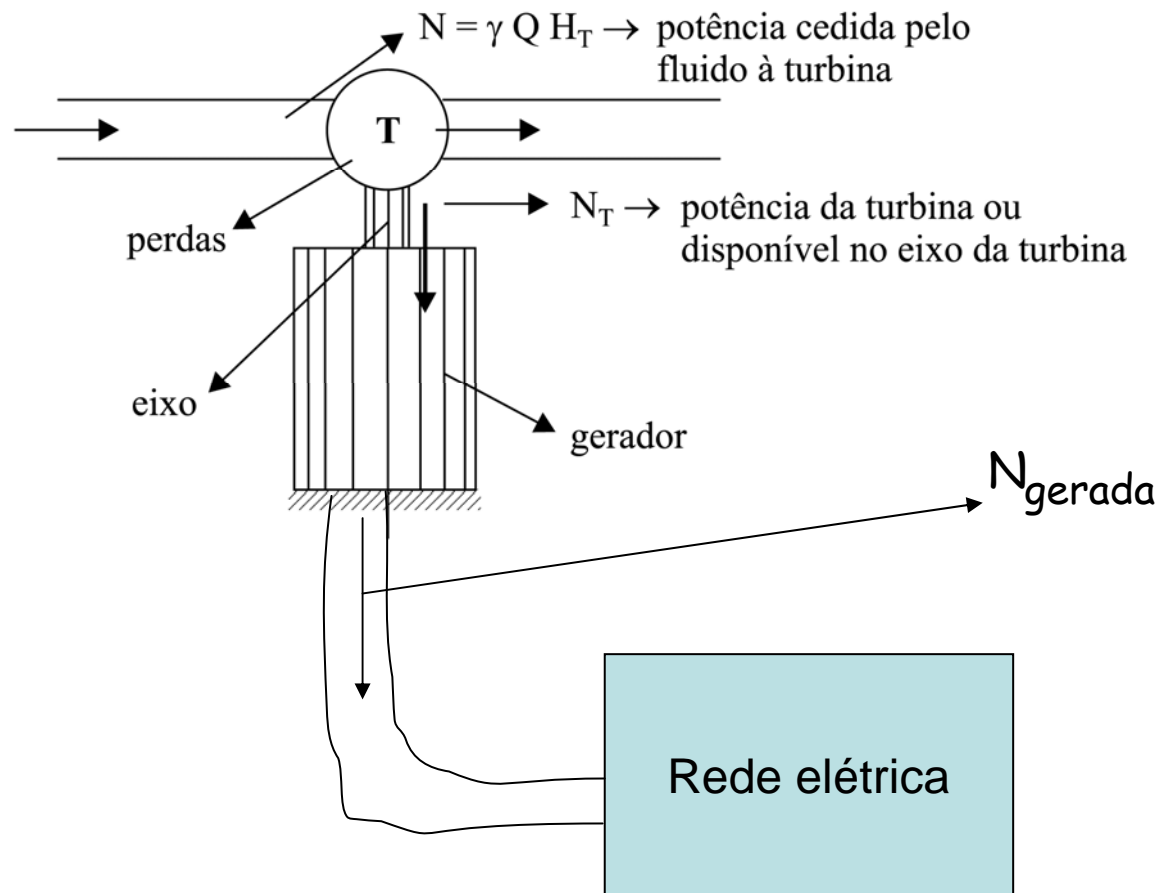


$$\eta_m = \frac{N_B}{N_m} \rightarrow \text{rendimento do motor}$$

$$\eta_B = \frac{N}{N_B} \rightarrow \text{rendimento da bomba}$$

$$\eta_g = \frac{N}{N_m} \rightarrow \text{rendimento global}$$

# Turbina hidráulica



$$\eta_T = \frac{N_T}{N}$$

$$\eta_{\text{gerador}} = \frac{N_{\text{gerada}}}{N_T}$$

$$\eta_{\text{global}} = \frac{N_{\text{gerada}}}{N}$$

# Exemplo

