

## SENSORES DE VAZÃO

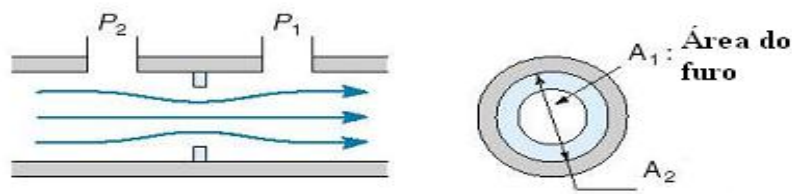
### Introdução

Sensores de vazão medem a quantidade de material fluído passando por um ponto a um certo tempo. Usualmente o material, gás ou líquido, está fluindo em um tubo ou um canal aberto.

Sensores de vazão baseados na pressão

- ✓ A pressão de um fluído em movimento é proporcional à vazão.
- ✓ O sensor de vazão mais simples é a placa de orifício.

### SENSOR PLACA DE ORIFÍCIO



$$Q = CA \sqrt{\frac{2g}{d} (P_2 - P_1)}$$

Q: vazão (in<sup>3</sup>)

C: coeficiente de descarga (aprox. 0,63 para a água se o diâmetro do orifício for ao menos metade do diâmetro do tubo)

A: área do orifício (in<sup>2</sup>)

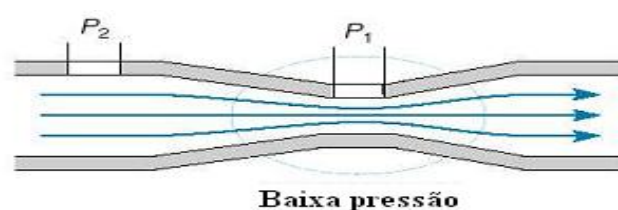
d: densidade do fluído (lb/in<sup>2</sup>)

P2 - P1: diferença de pressões (psi)

g: aceleração da gravidade (384in/s<sup>2</sup>)

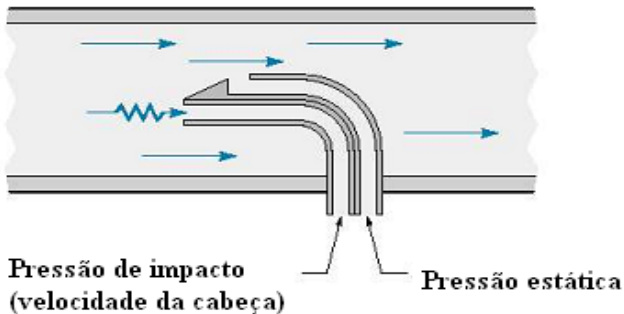
### SENSOR TUBO DE VENTURI

Um venturi é uma restrição gradual num tubo que faz com que a velocidade do fluído cresça na área constrita.



## SENSOR TUBO DE PITOT

O tubo pitot é um sensor de vazão, baseado na pressão, e que causa um mínimo de restrição ao escoamento.

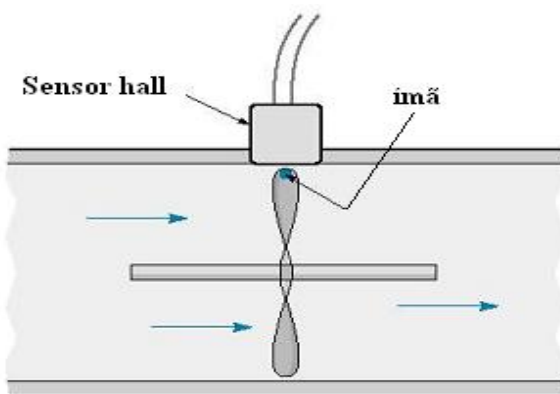


A pressão de impacto é sempre maior que a pressão estática e a diferença entre elas é proporcional à velocidade, conseqüentemente à vazão.

O tubo pitot é usualmente empregado em aeronaves e indicadores de velocidade marítima.

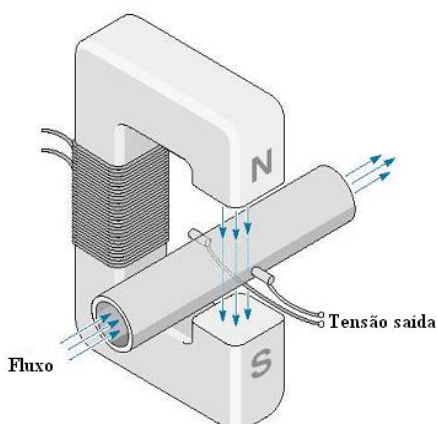
## SENSOR POR TURBINA

Sensores de vazão por turbinas, também conhecidas por flowmeters, empregam uma hélice instalado na direção da vazão.



Neste tipo de sensor, a velocidade de rotação da hélice é proporcional à velocidade de escoamento do fluido. O movimento da hélice é captado por um sensor de efeito Hall.

## MEDIDORES DE VAZÃO MAGNÉTICOS



O fluido em movimento age como um condutor em movimento em um gerador.

Uma seção **não condutora** do tubo é colocada sob um campo magnético.

Produz-se então uma tensão proporcional à velocidade do fluido, detectada por eletrodos aos lados do tubo.