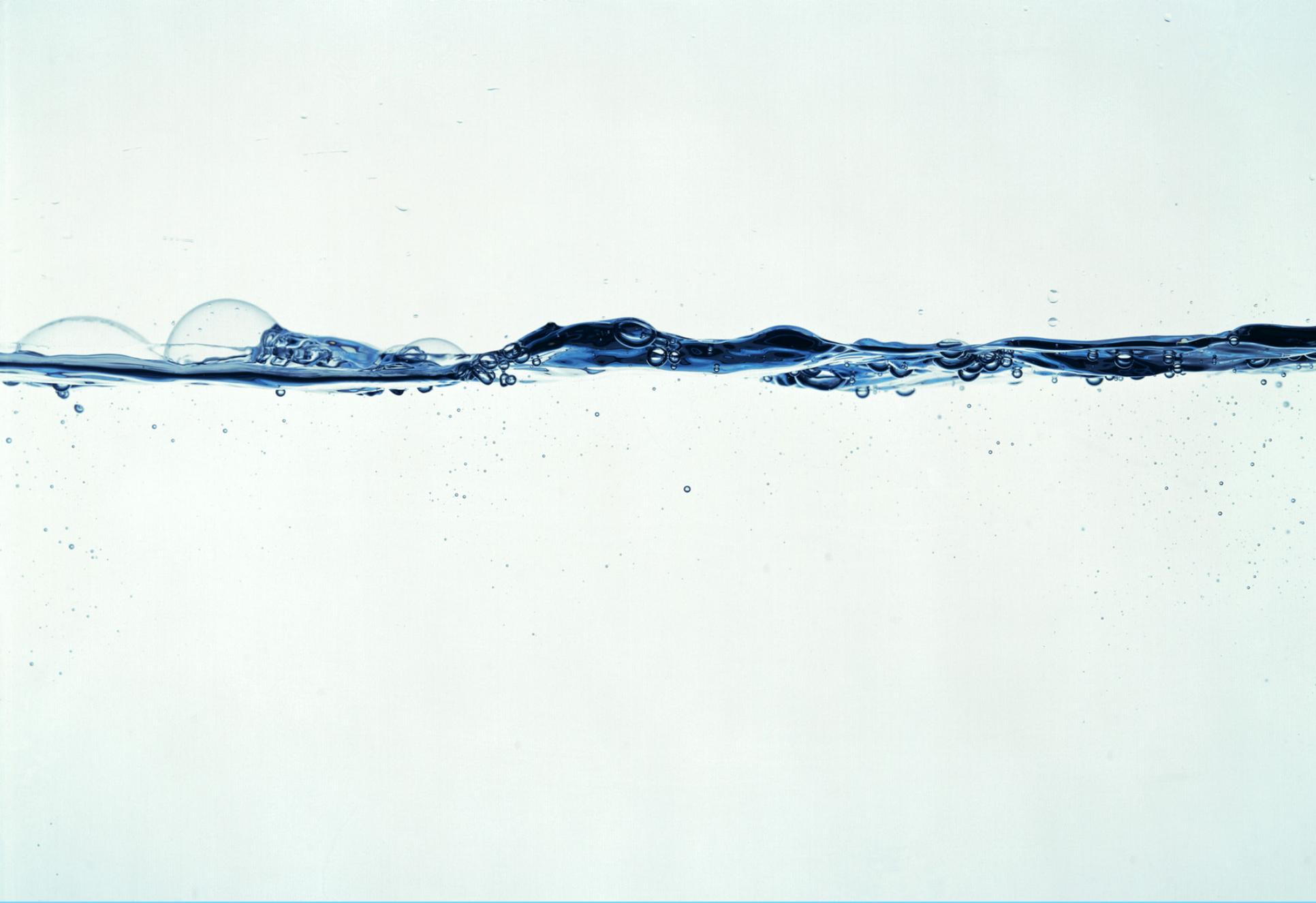


PTC3421 – Instrumentação Industrial

Nível – Parte I

V2017A

PROF. R. P. MARQUES



Introdução

NÍVEL se refere à posição da interface entre dois meios fluídos. Os meios podem ser gasosos, líquidos, sólidos granulados ou uma combinação destes.

Sendo uma **posição**, é usualmente medido em metros [m] ou unidades equivalentes.

O Caso usual é o nível de um líquido armazenado num reservatório, medido do fundo do reservatório (ou outra referência) até a interface.



Aspectos Gerais

Há uma infinidade de maneiras de se medir o nível de um reservatório, e uma série de fatores influencia essa escolha.

- Natureza do fluído (se é líquido ou sólido granulado);
- Temperatura de operação;
- Substância (se é pouco reativa, corrosiva, se forma espuma, etc.);
- Aspectos ambientais (se o ambiente é agressivo, sujeito a vibrações, ou inclinações, etc.);

- Necessidade de transmissão da medida;
- Precisão;
- Robustez do sensor;
- Adequação ao problema e à instalação.

Tipos de Medida

As medidas usuais de nível podem classificadas em dois grupos:

MEDIDAS DIRETAS

se referem à medição efetiva da posição da interface em comparação ao um referencial pré-estabelecido.

Exemplos: comparação visual com uma régua, deslocamento de um flutuador, reflexão de ondas ultrassônicas, etc.

MEDIDAS INFERENCIAIS

se referem à medição de uma variável relacionada da qual se pode inferir o nível.

Exemplos: a pressão no fundo de um reservatório, o peso do reservatório, a capacitância do reservatório, etc.

Tipos de Medida

E também em:

MEDIDAS CONTÍNUAS

se referem à medição de variações contínuas do nível ao longo de uma faixa de operação.

MEDIDAS EM PONTO FIXO



Usualmente referidas a instrumentos denominados **chaves de nível**.

São instrumentos que detectam a presença do fluido apenas em uma dada localização.

OBS. Medidas em pontos fixos podem ser combinadas para se obter uma **MEDIDA DESCONTÍNUA**.

Medidas Diretas

Os seguintes tipos de medidas diretas serão considerados.

LÍQUIDOS	Réguas	Indicação apenas local
	Visores de vidro	Indicação apenas local
	Flutuadores	Indicação local, A&C
	Ultrassom	Transmissão, A&C
	Radar	Transmissão, A&C
	Magnetoestrição	Transmissão, A&C
SÓLIDOS	Pás rotativas	Chave de nível
	Lâminas vibratórias	Chave de nível
	Ultrassom, Laser, Radar	Transmissão, A&C

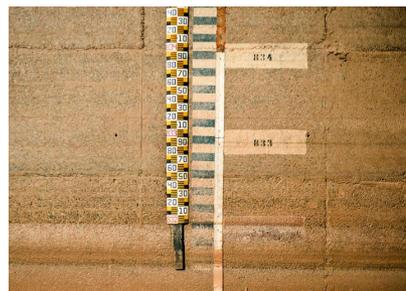
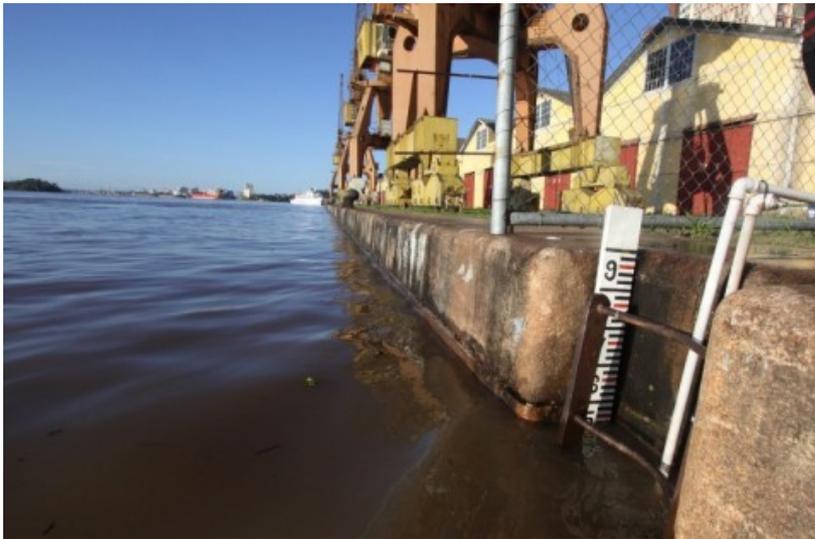
Medidas Inferenciais

Os seguintes tipos de medidas inferenciais serão considerados.

LÍQUIDOS	Deslocadores	Indicação local, A&C
	Pressão	Indicação local, transmissão, A&C
	Radiação Gama	Transmissão, A&C
	Capacitância	Transmissão, A&C
	Pesagem	Indicação local, transmissão, A&C
SÓLIDOS	Pesagem	Indicação local, transmissão, A&C

Réguas

Há **réguas fixas**, usualmente para reservatórios abertos (rios, represas, etc.), mas há também **réguas móveis** (mergulhadas no reservatório quando se deseja uma medida – a marca d'água indica o nível).

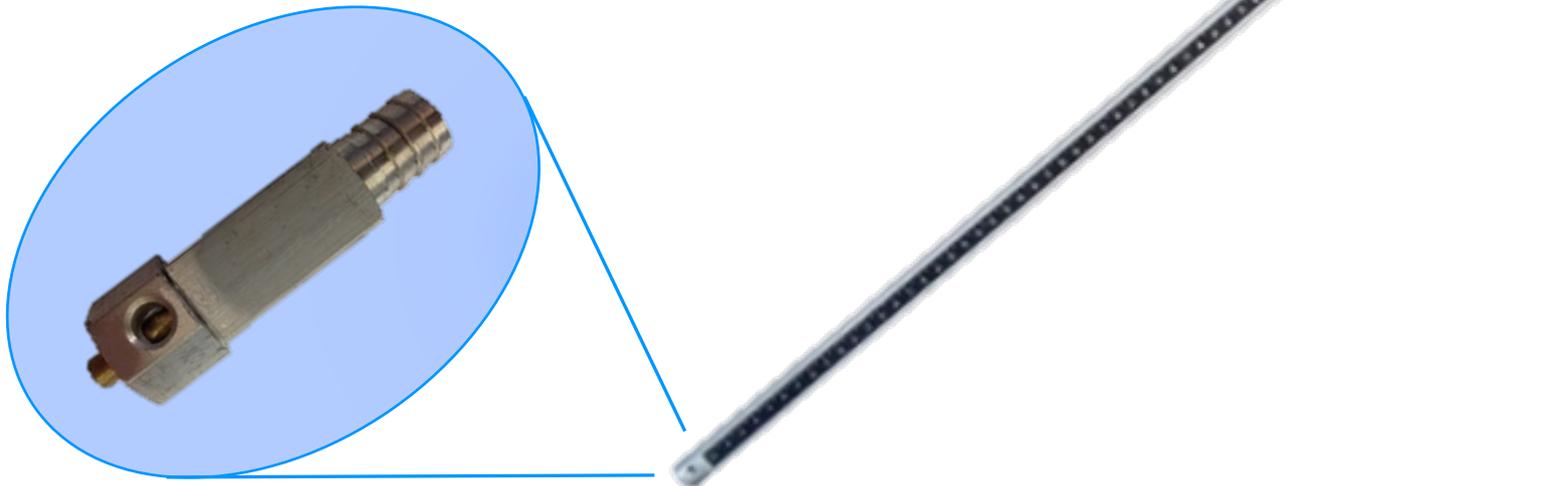


Réguas

REGUA MÓVEL

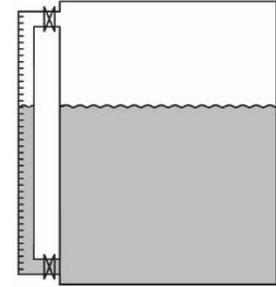
SEM VÁLVULA medição no corpo da régua;

COM VÁLVULA há um tubo ao longo da régua
que é inundado quando uma
válvula (na ponta da régua)
atinge o fundo do tanque.



Visores

Vidro Tubular



Visores

Vidro Tubular

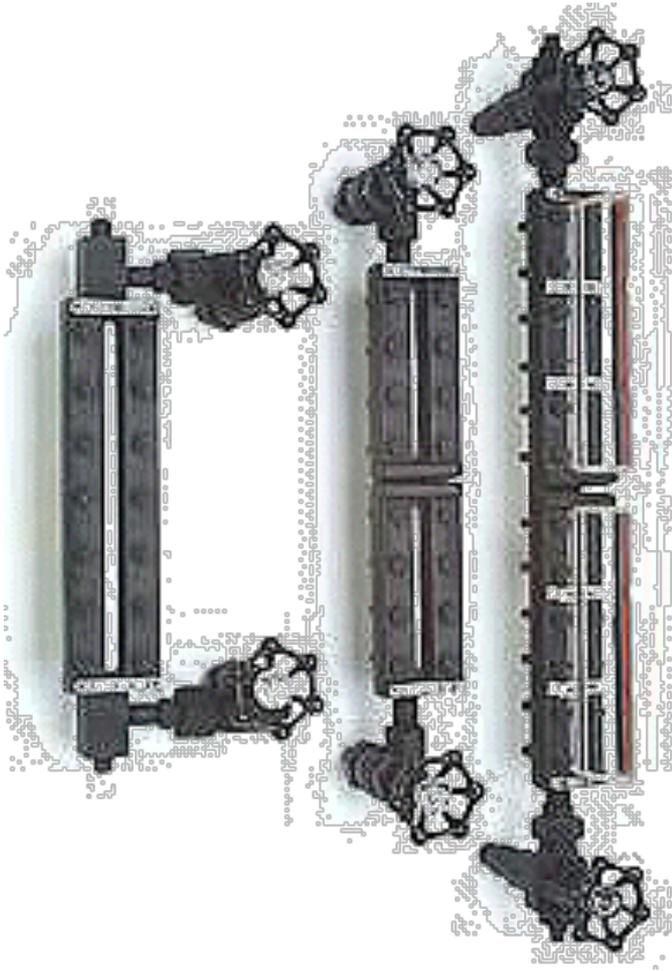
Limitações dos visores de vidro tubular

- Não se prestam para transmissão;
- São relativamente frágeis:
 - Não devem ser utilizados em altas pressões;
 - Não devem ser utilizados em altas temperaturas;
 - A resistência a choques é muito limitada;
 - Não devem ser utilizados com substâncias tóxicas ou corrosivas (já que o risco de vazamento é elevado);
- O range do instrumento é limitado (em geral menor que 75cm) por razões construtivas.
Em caso de necessidade pode-se utilizar vários instrumentos em diferentes alturas.

Tendo em vista essas limitações, o seu uso foi praticamente substituído por visores modulares de vidro plano.

Visores

Vidro Plano



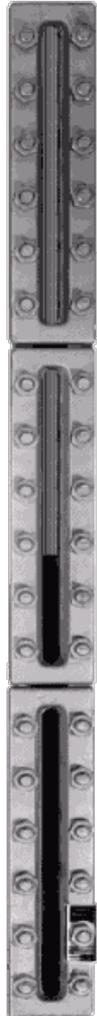
Visor Modular de Vidro Plano



São mais robustos e flexíveis que os visores de vidro tubular.

Visores

Vidro Plano Prismático



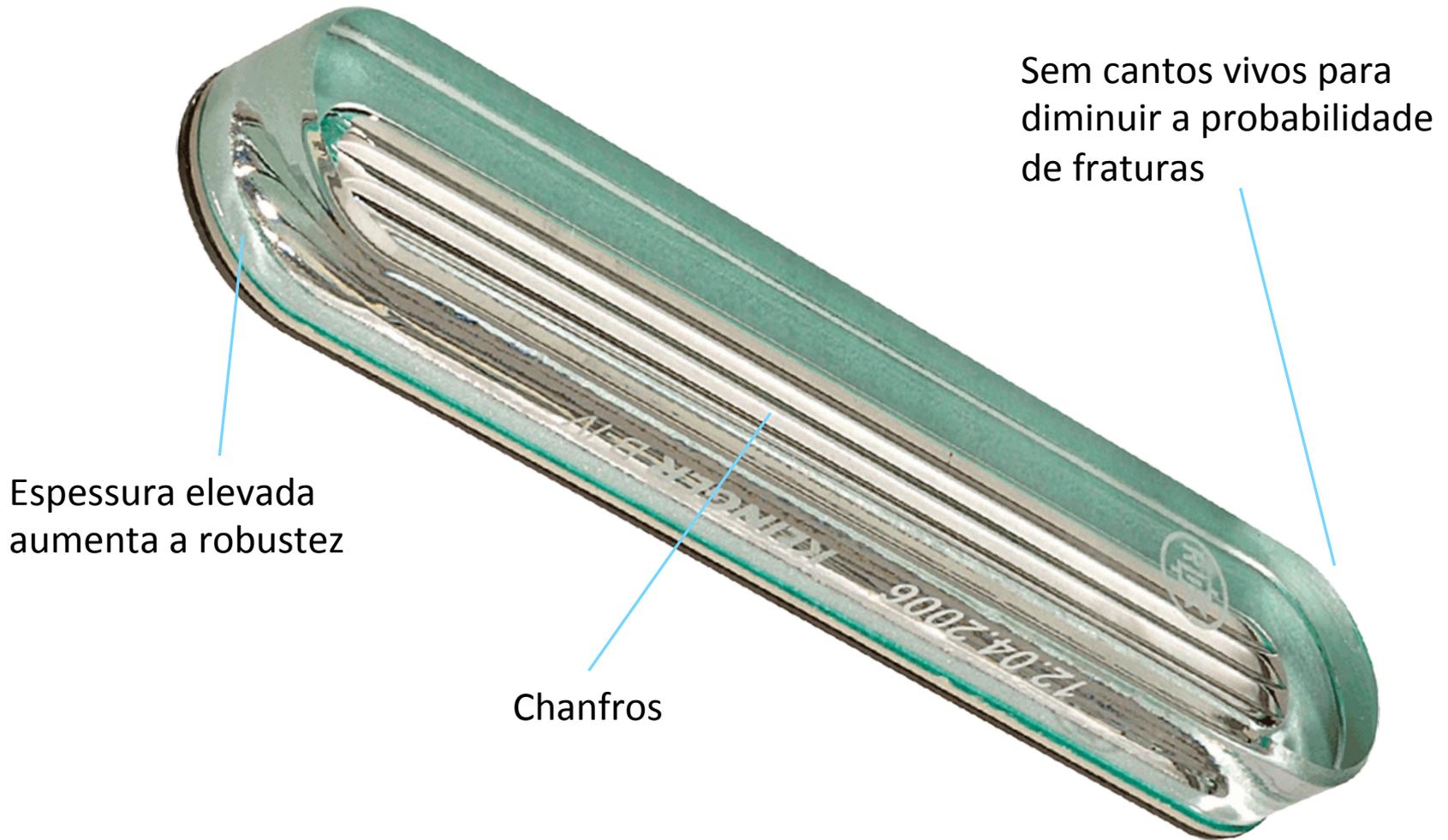
VISORES DE VIDRO PLANO PRISMÁTICO ou **VISORES REFLEX** possuem visores construídos com vidros chanfrados de modo a aproveitar a diferença de índice de refração entre os meios gasoso e líquido.

Meio gasoso: O índice de refração é tal que a luz se reflete no visor.
Ele se apresenta claro.

Meio líquido: O índice de refração é tal que a luz atravessa o visor.
Ele se apresenta escuro.

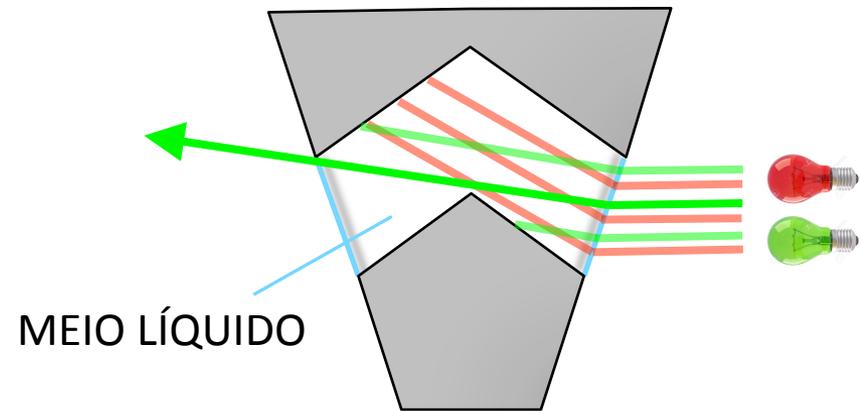
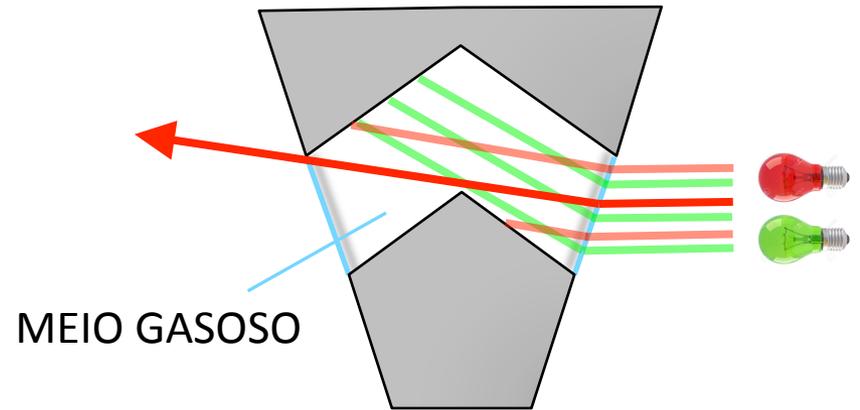
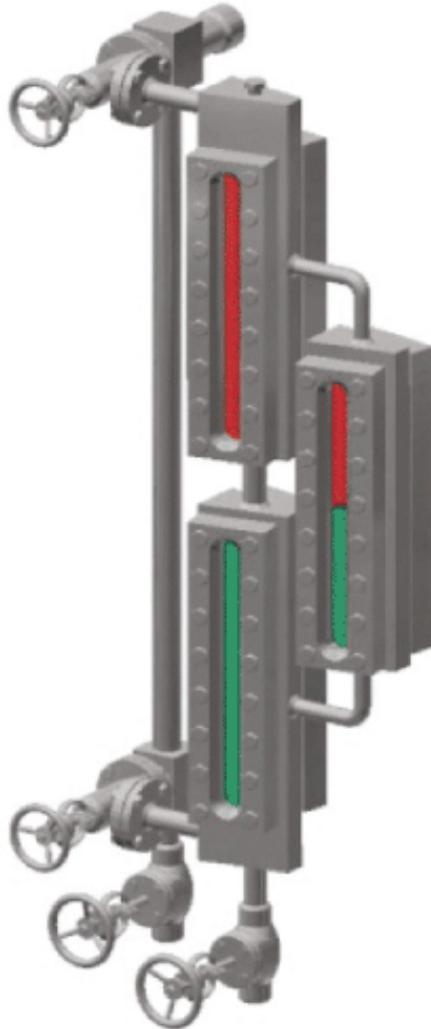
Visores

Vidro Plano Prismático



Visores

Vidro Plano Bicolor



Flutuadores

Este tipo de medição se baseia no deslocamento de elementos que se deslocam juntamente com a superfície do meio líquido por flutuação.

Em geral são corpos ocos, esféricos ou cilíndricos, feitos de materiais que vão de plásticos a ligas inoxidáveis.

Para que o elemento flutue, é necessário que sua densidade seja menor que a do meio líquido, de modo que o empuxo resultante o direcione para cima.

O empuxo será tanto maior quanto menor a relação massa / volume do elemento. Por isso esses corpos ocos têm formatos que lembram balões.

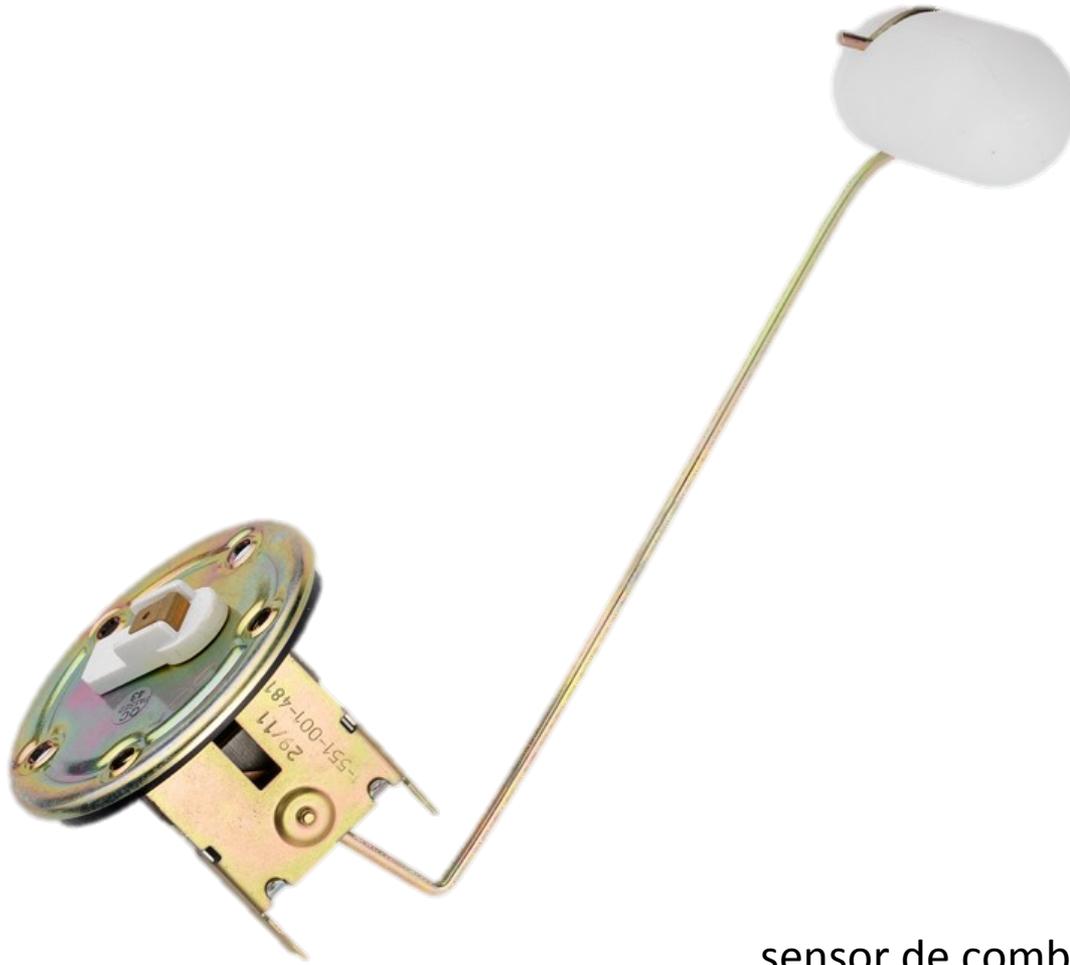
Flutuadores

Flutuador - Haste



Flutuadores

Flutuador - Haste



sensor de combustível original do fusca

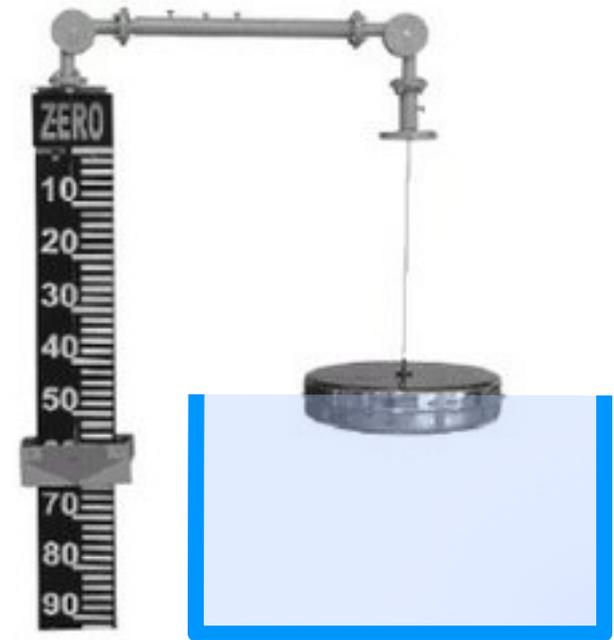
Flutuadores

Flutuador - Haste



Flutuadores

Flutuador - Cabo



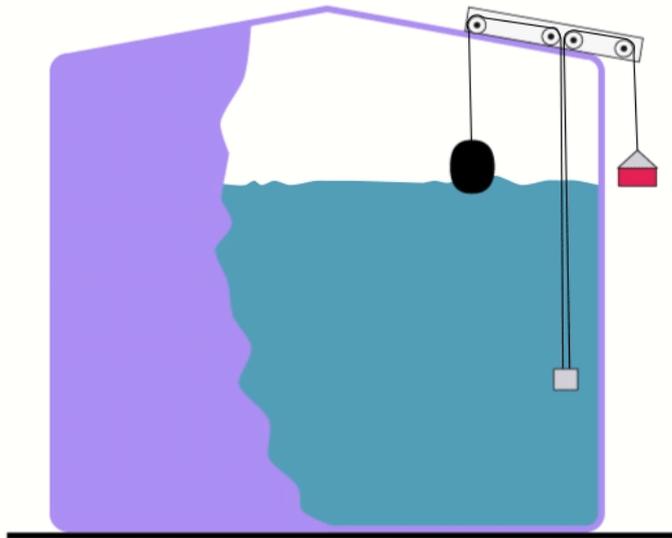
Flutuadores

Flutuador - Cabo



Flutuadores

Flutuador - Cabo



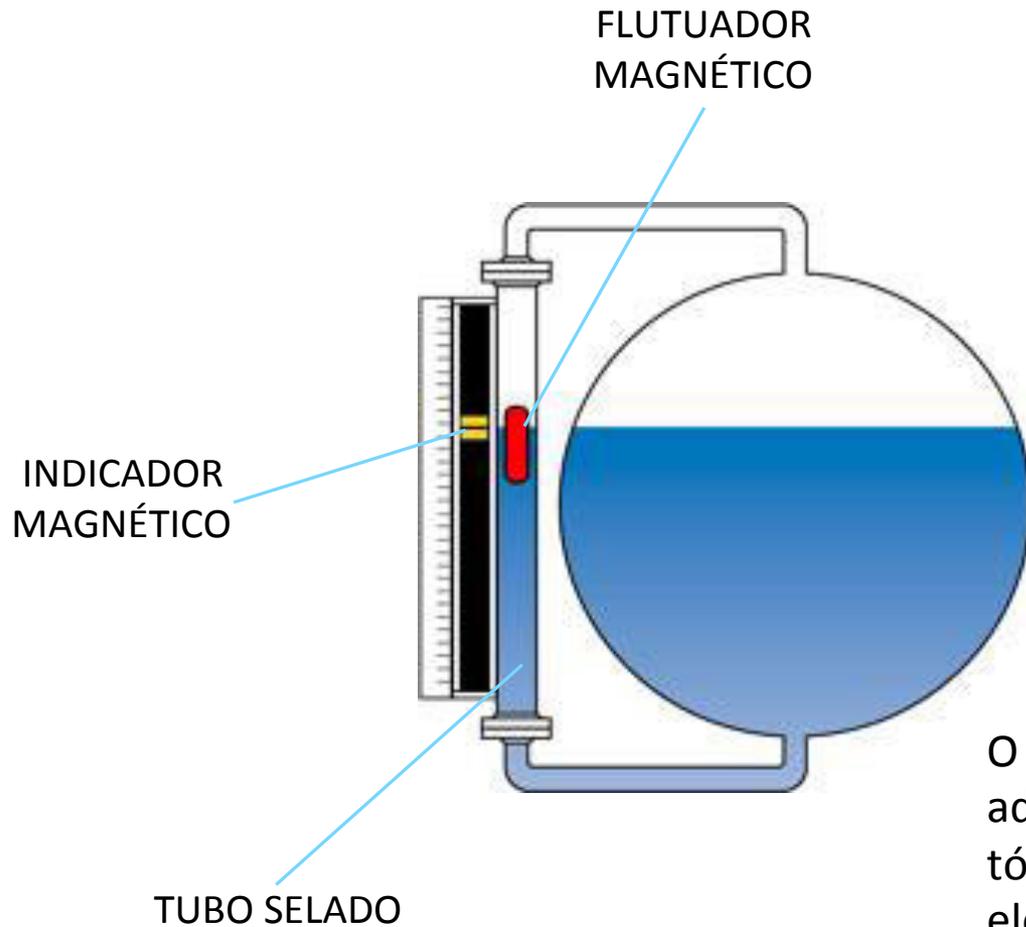
Flutuadores

Flutuador - Bandeira



Flutuadores

Flutuador - Imã

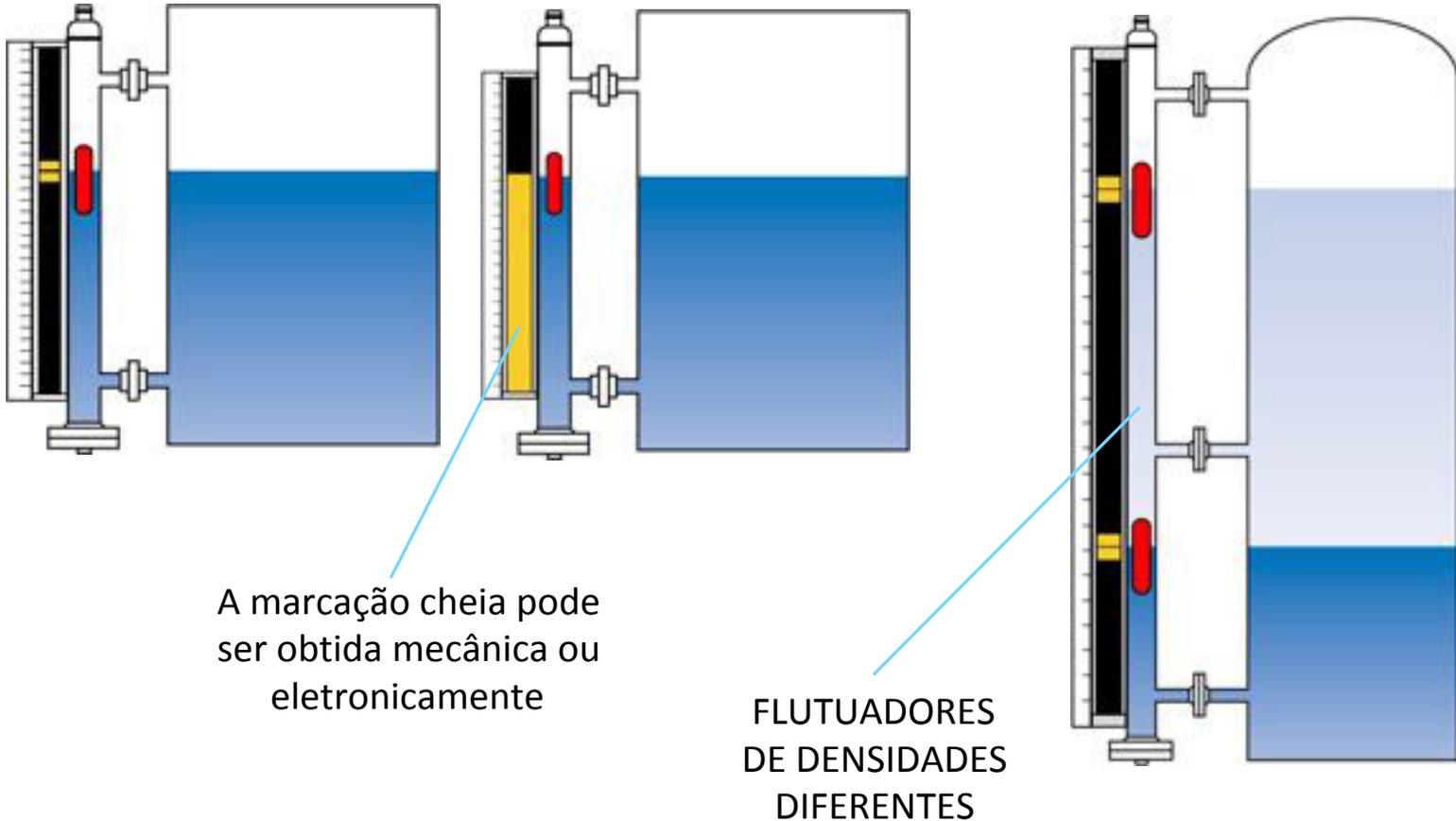


O Sistema é selado, sendo adequado para substâncias tóxicas, pressão ou temperatura elevadas.

Flutuadores

Flutuador - Imã

Configurações



Flutuadores

Flutuador - Imã



CHAVES DE NÍVEL

BANDEIROLAS

Flutuadores

Flutuador - Imã

