



Nível

**Adrielle C. Santana**

# Monitoramento de Nível

- Monitoramento de nível Contínuo:  
Saída proporcional ao nível medido.
- Monitoramento de nível Discreto:  
Saída indica a presença ou ausência de material onde o sensor está instalado.



# Identificações comuns

## a) Formas simples

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| LG | Visores de nível (" <i>Level glass</i> "); |
| LI | Indicadores de nível;                      |
| LC | Controladores de nível;                    |
| LA | Alarmes de nível.                          |

## b) Formas compostas

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| LIC | Indicadores-controladores de níveis; |
| LRC | Registradores-controladores.         |

## c) Formas especiais

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| LCV | Válvulas auto-operadas. |
|-----|-------------------------|

Ver fluxograma

# Medição Direta

É a medição onde o mecanismo ou elemento de medição fornece diretamente um valor de nível. Pode ser de monitoramento contínuo ou discreto.



|               | Medição aplicada          | Líquidos | Sólidos |
|---------------|---------------------------|----------|---------|
| Medida direta | Por Visor de Nível        | X        | X       |
|               | Por Bóias e Flutuadores   | X        |         |
|               | Por Contatos de Eletrodos | X        |         |
|               | Por Sensor de Contato     | X        |         |
|               | Por Unidade de Grade      |          | X       |

# Medição Indireta

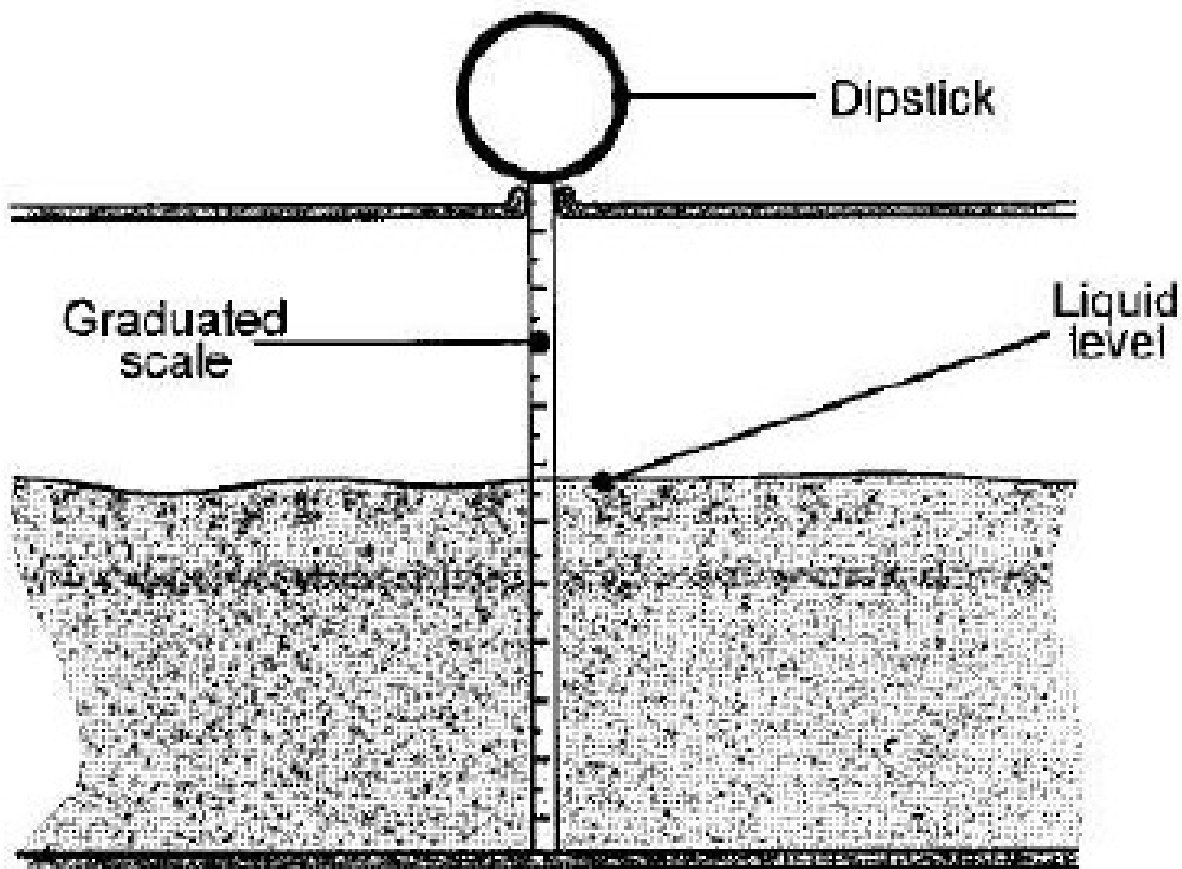
É obtida de grandezas físicas como pressão, empuxo, propriedades elétricas, radiação, ultra-som, etc.

|                 | Medição aplicada         | Líquidos | Sólidos |
|-----------------|--------------------------|----------|---------|
| Medida indireta | Por Capacitância         | X        | X       |
|                 | Por Empuxo               | X        |         |
|                 | Por Pressão Hidrostática | X        |         |
|                 | Por Célula d/p CELL      | X        |         |
|                 | Por Caixa de Diafragma   | X        |         |
|                 | Por Tubo em U            | X        |         |
|                 | Por Borbulhamento        | X        |         |
|                 | Por Radioatividade       | X        | X       |
|                 | Por Ultra-som            | X        | X       |
|                 | Por Vibração             | X        | X       |
|                 | Por Pesagem              | X        | X       |

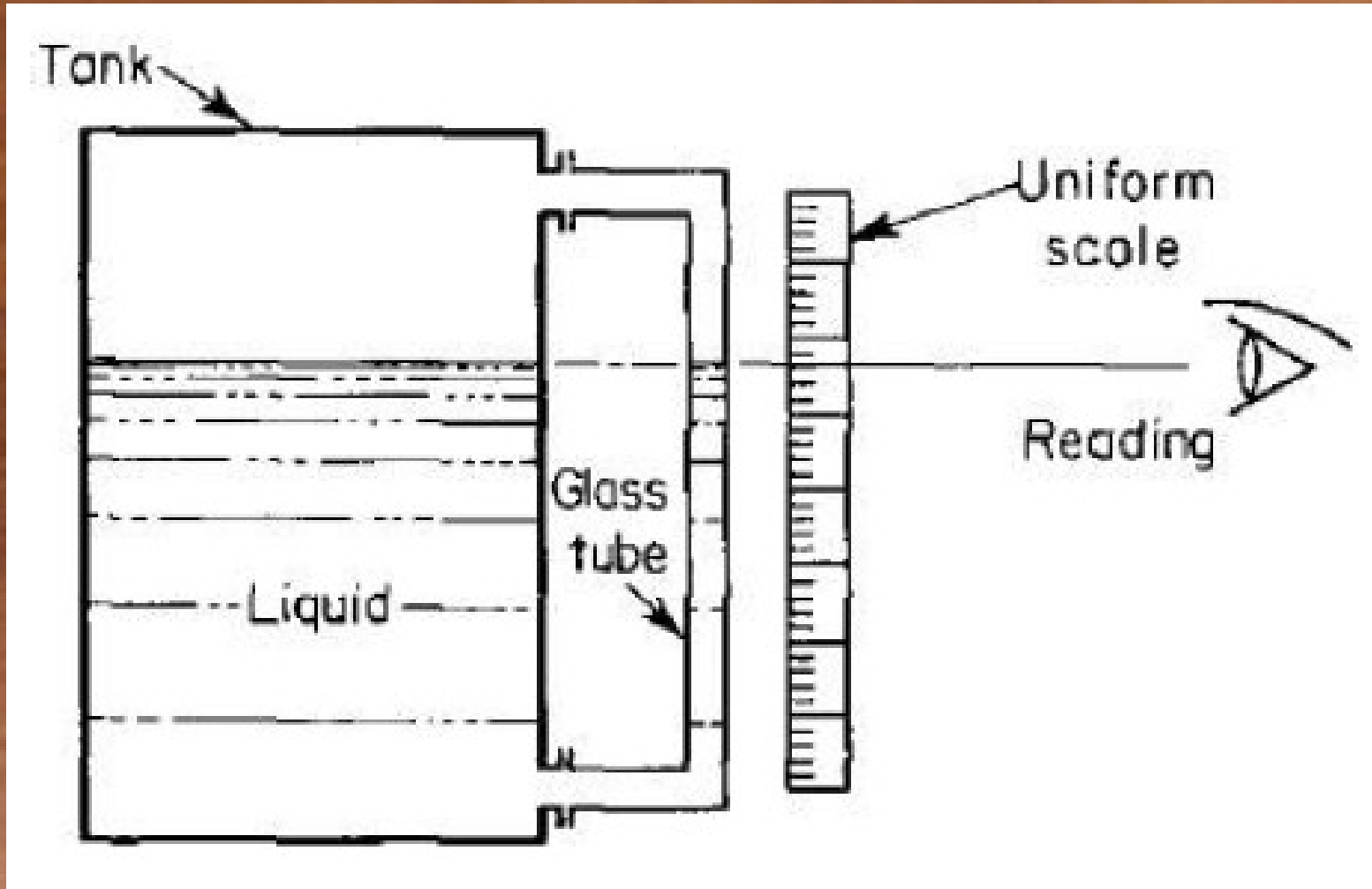
# MEDIDORES



# Visualização direta



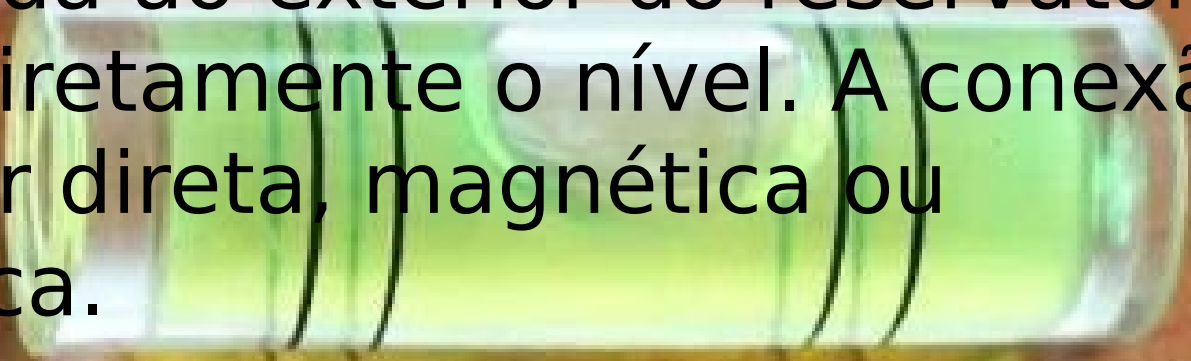
# Visualização direta





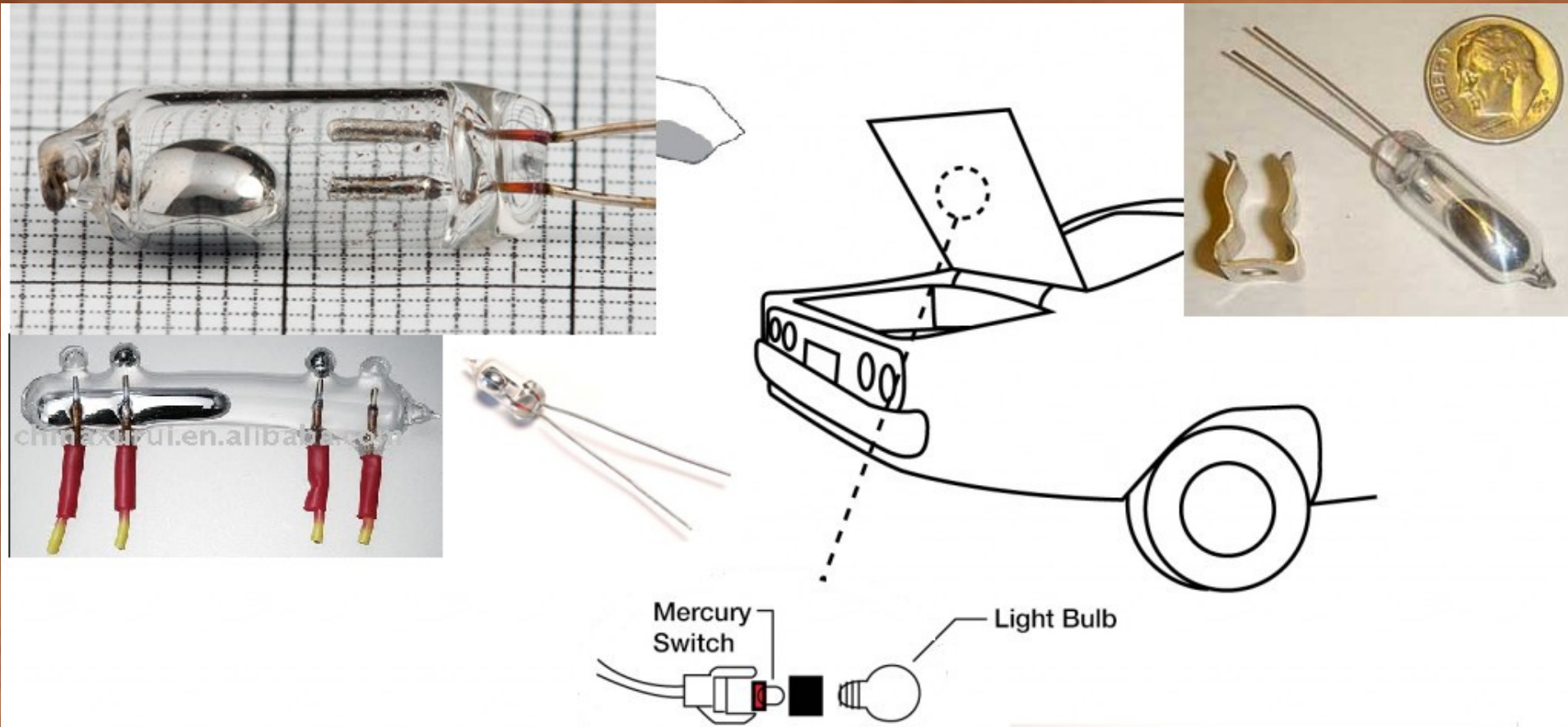
# Flutuadores

Uma boia fica sobre o líquido e conectada ao exterior do reservatório indica diretamente o nível. A conexão pode ser direta, magnética ou hidráulica.



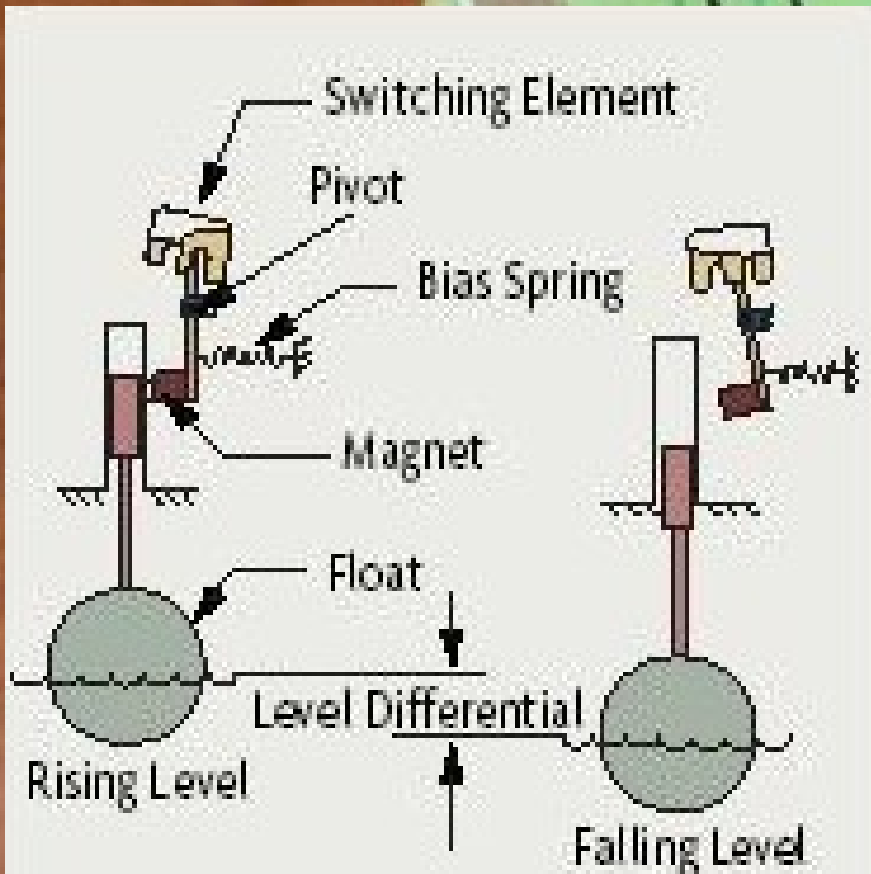
O movimento do flutuador pode ser traduzido ainda em uma ação de controle direta, ligando e desligando bombas ou alarmes.

# Flutuadores: Chave de mercúrio – aplicações gerais



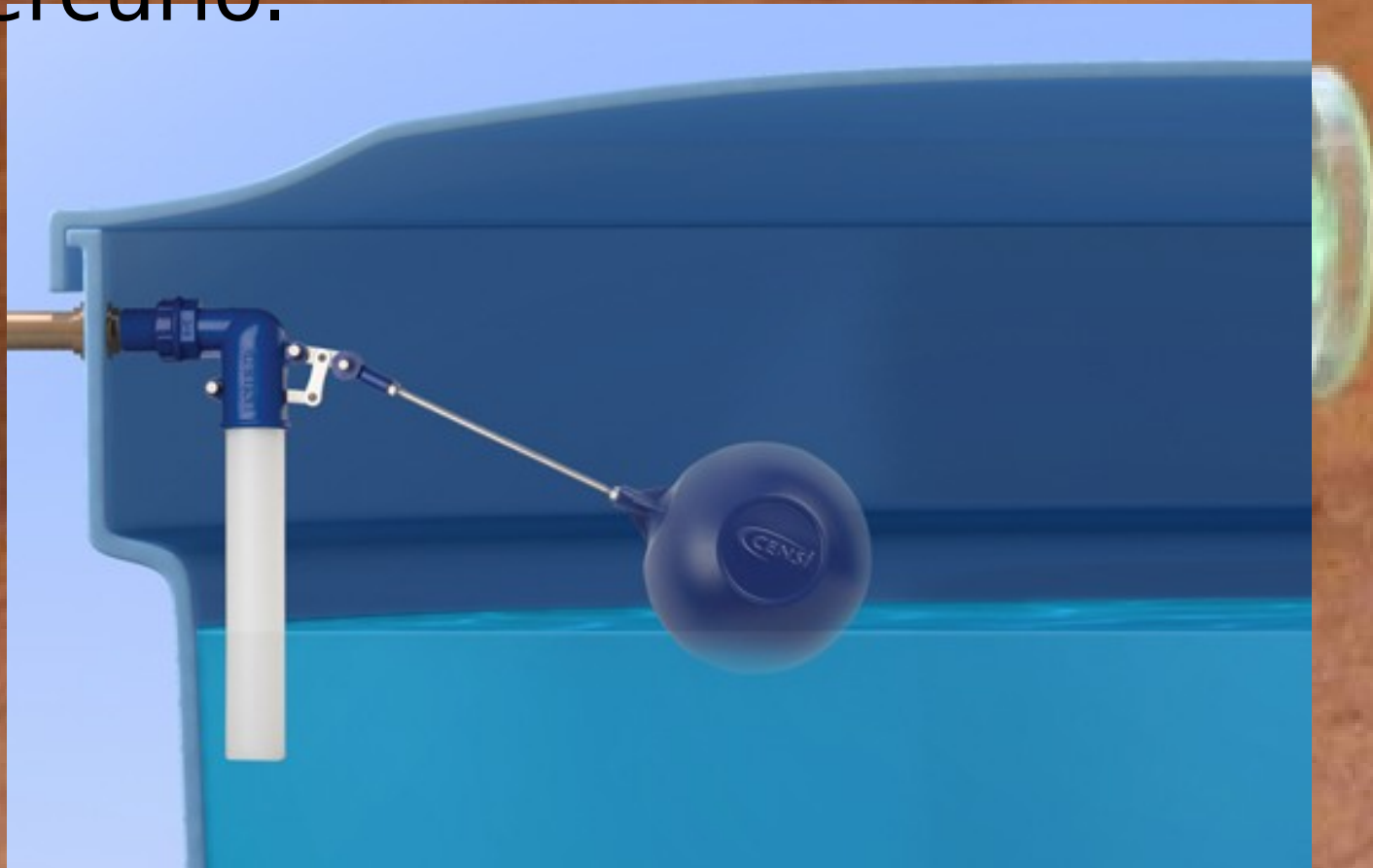
# Flutuadores

## a) Flutuador por acionamento mecânico

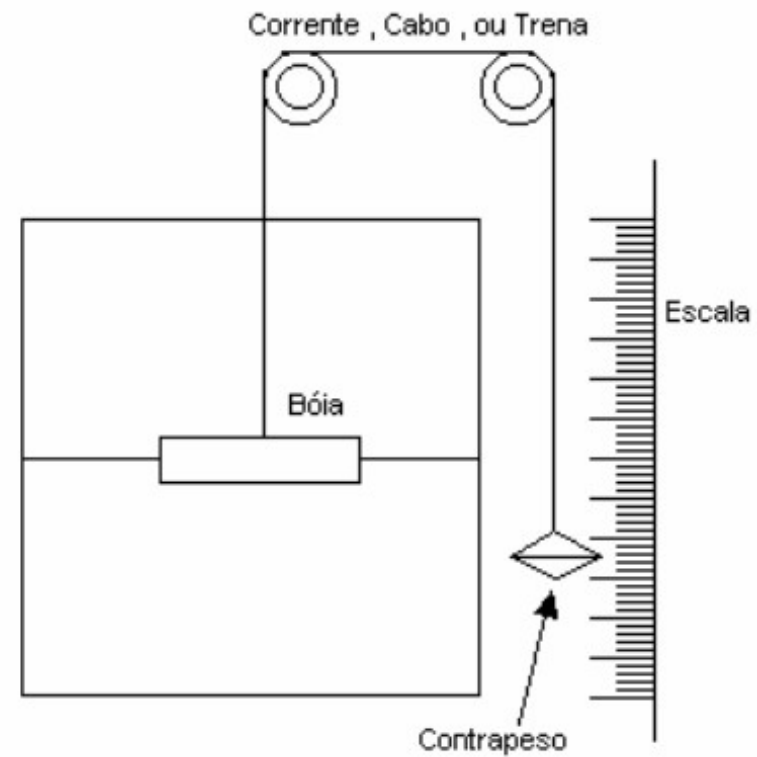


# Flutuadores

b) Chave de nível boia: flutuador sem mercúrio.



# Flutuadores

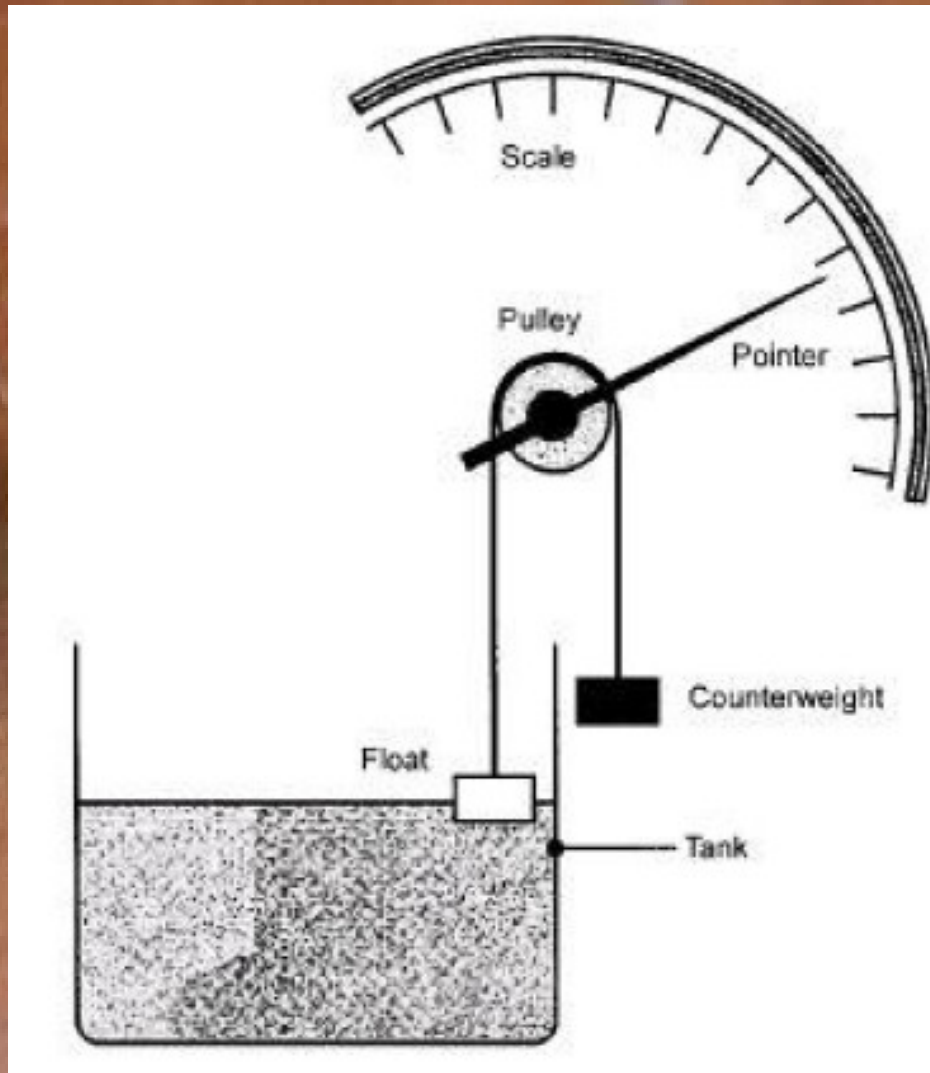




# Flutuadores

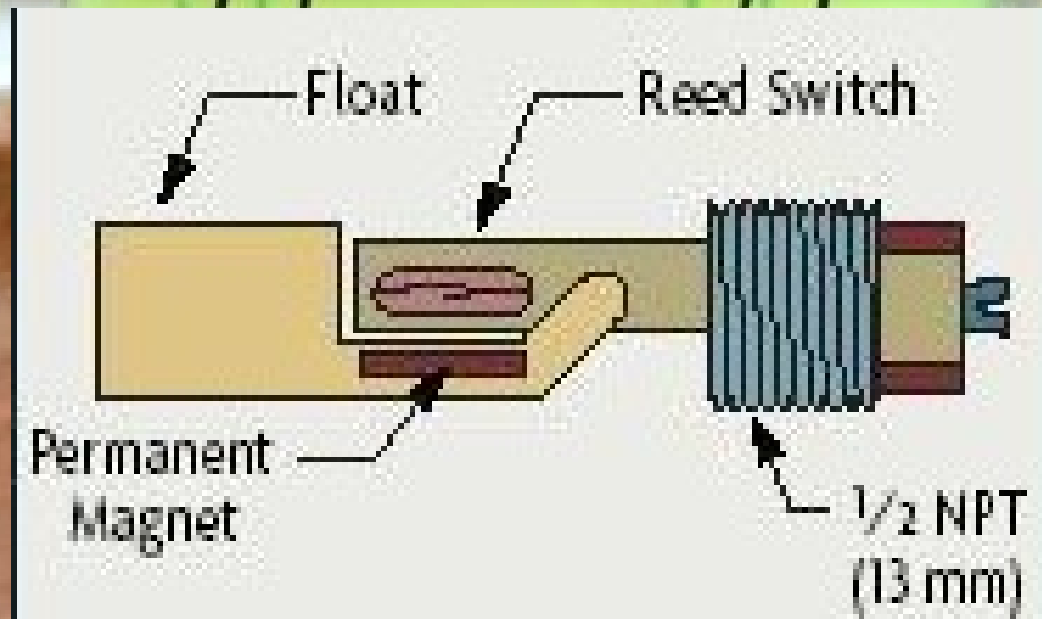


# Flutuadores



# Flutuadores

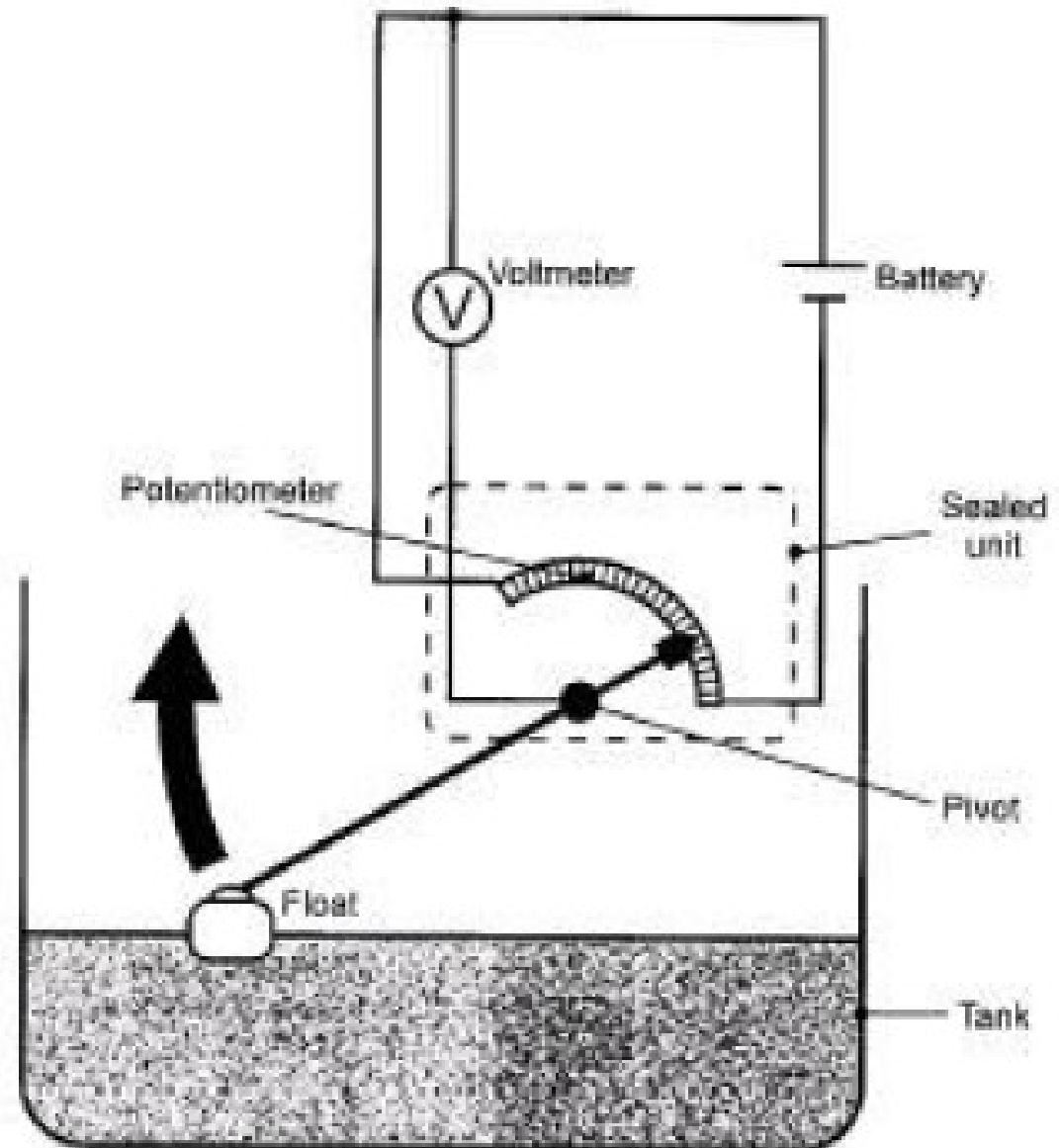
c) Flutuador com acionamento magnético: O campo magnético externo atua sobre lâminas de modo a se magnetizarem e por indução, fechar o circuito.



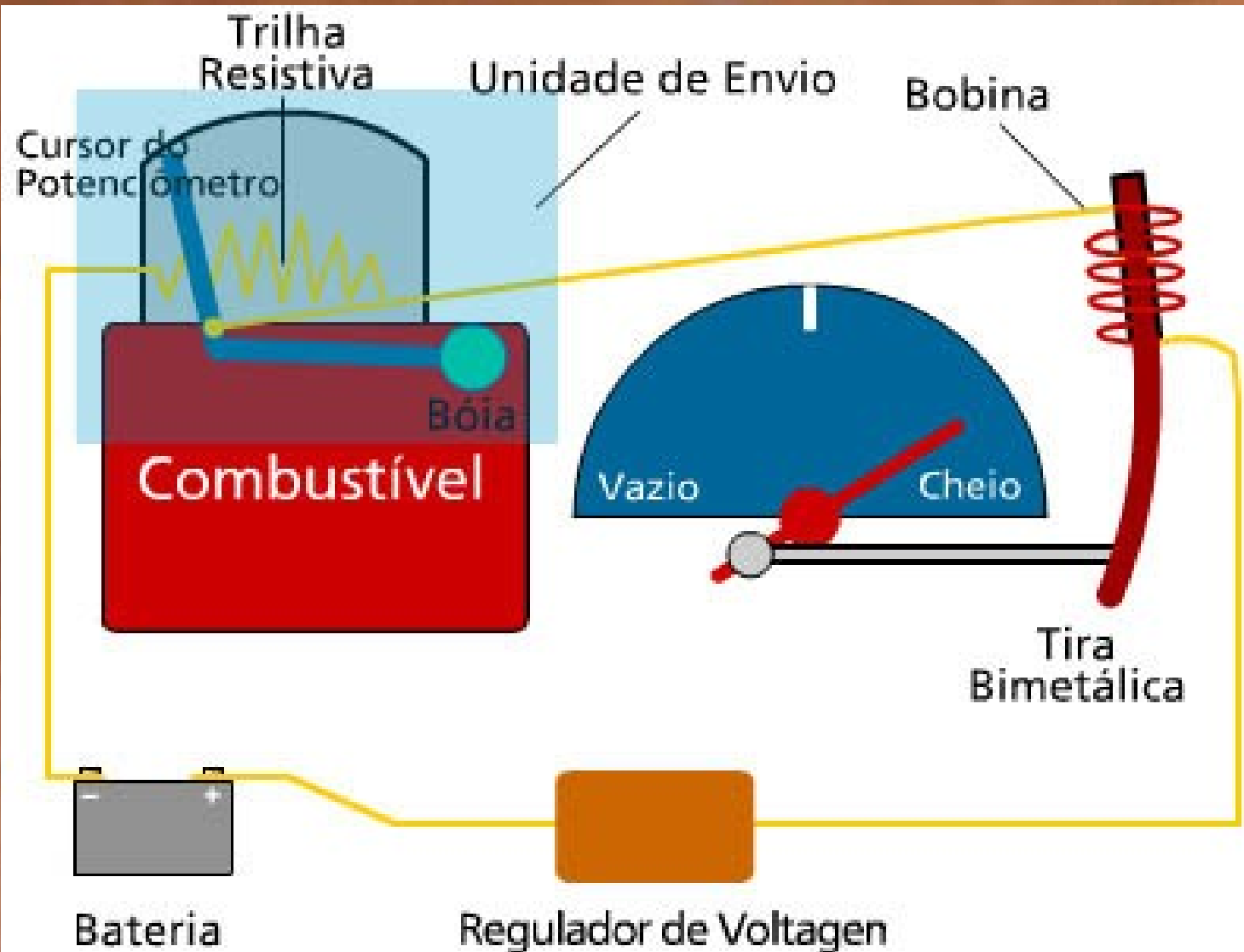


# Flutuadores

d) Acionamento por potenciômetro.



# Fluturadores



# Flutuadores



# Flutuadores

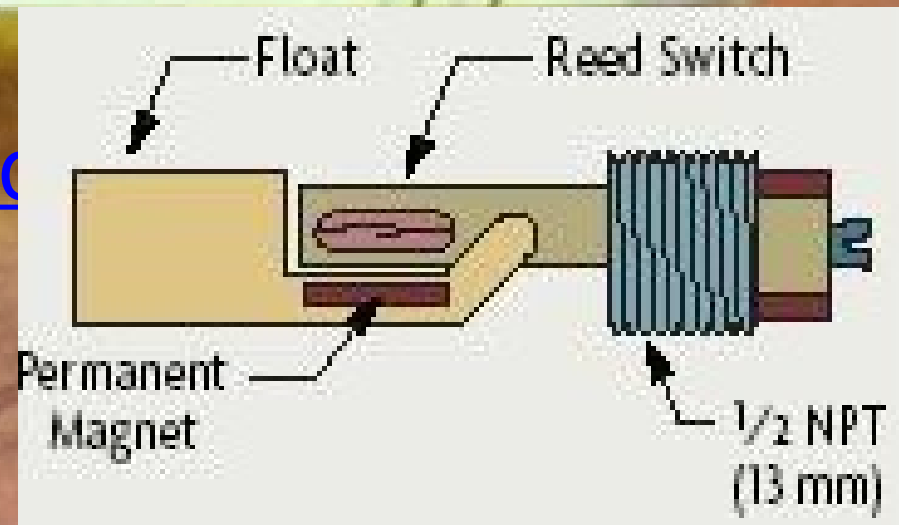
Boia magnética

Bóia

Magnética para Líquidos - Automático  
de  
Nível ICOS.mp4

Sensor

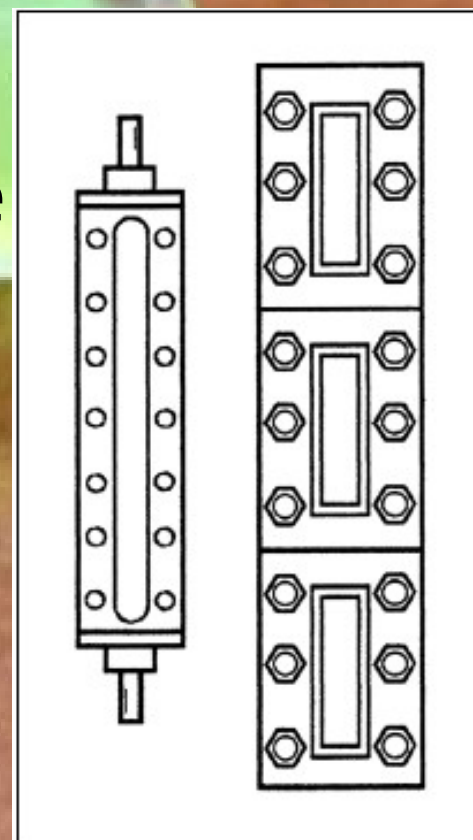
de Nível - Chave  
ICOS.mp4



# Medição por Visor

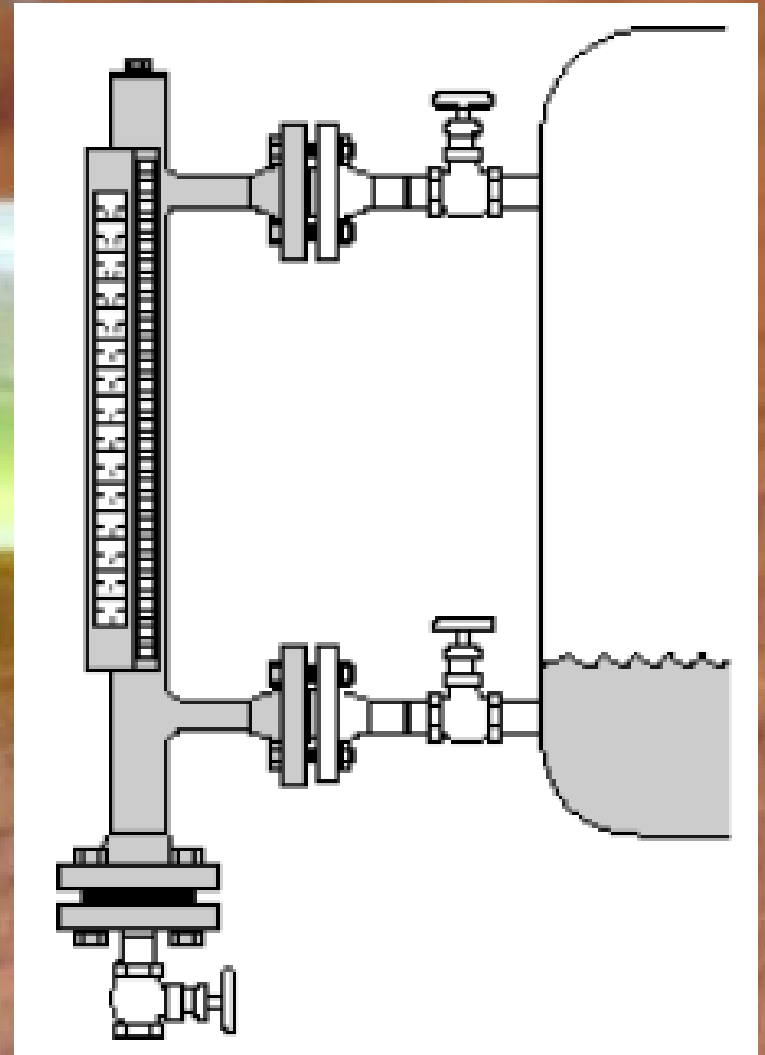
Uma janela de vidro de alta resistência a impacto, elevada temperatura a pressão e ação de ácidos.

Até 560 graus célsius e 30 bar quando revestidas de protetores de mica e tubo metálico.



# Medição por Visor

Todo visor deve ter uma  
válvula de dreno e  
uma de bloqueio.





# Medição por Visor



# Medição por Visor



# Eletrodos metálicos

Este tipo de procedimento é particularmente aplicável à medição de nível de fluidos condutivos (condutividade igual ou maior que  $50\mu\text{S}$ ), não corrosivos e livres de partículas em suspensão.

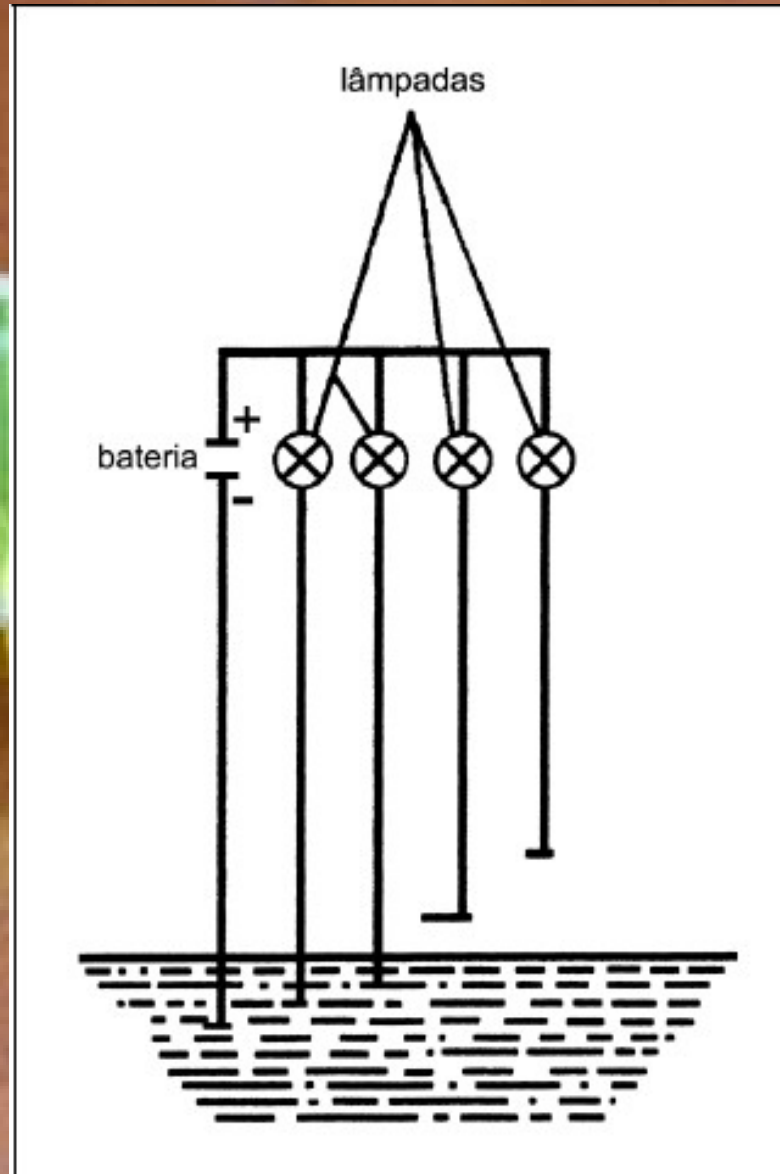
A sonda de medição é formada por dois eletrodos cilíndricos, ou apenas um quando a parede do reservatório for metálica. O sistema é alimentado com tensão alternada de baixo valor ( $\sim 10\text{V}$ ), a fim de evitar a polarização dos eletrodos.

Pode ser utilizado para medições contínuas ou discretas. Em medições contínuas a sonda é montada verticalmente do topo para dentro do reservatório, sendo tão profunda tal qual o nível que se deseja medir.

A corrente elétrica circulante é proporcional à parcela do eletrodo imersa no fluido.

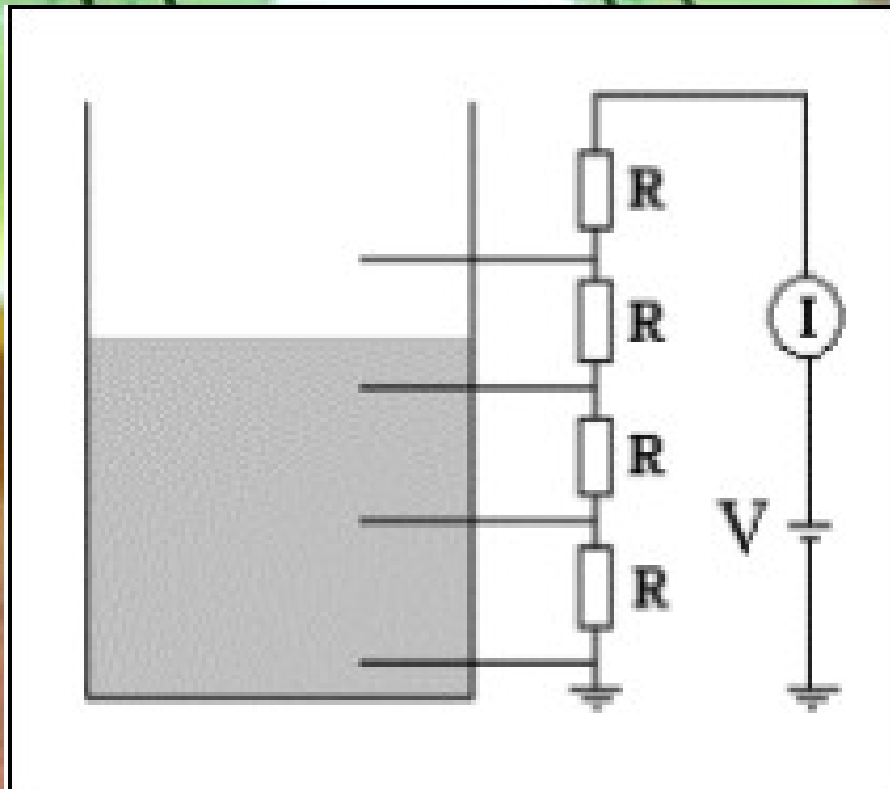


# Eletrodos metálicos



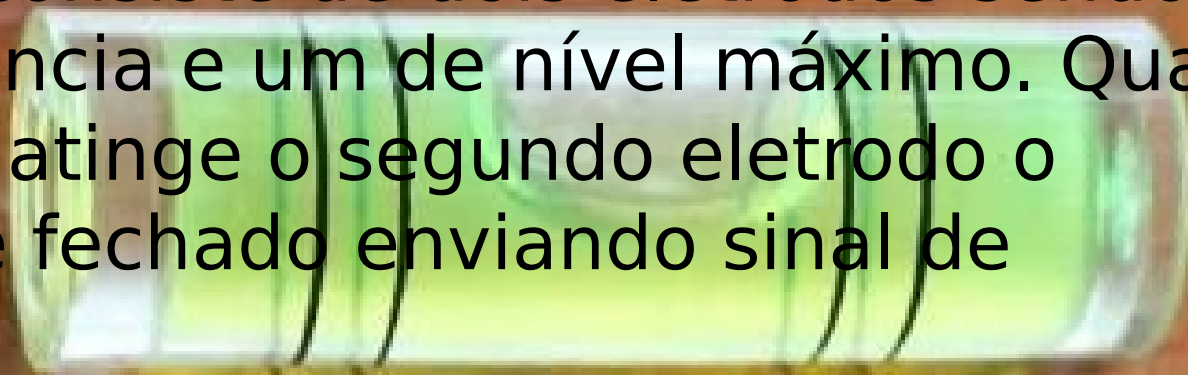
# Eletrodos metálicos

- Eletrodos. Obs.: Água é isolante



# Eletrodos para verificação de única cota

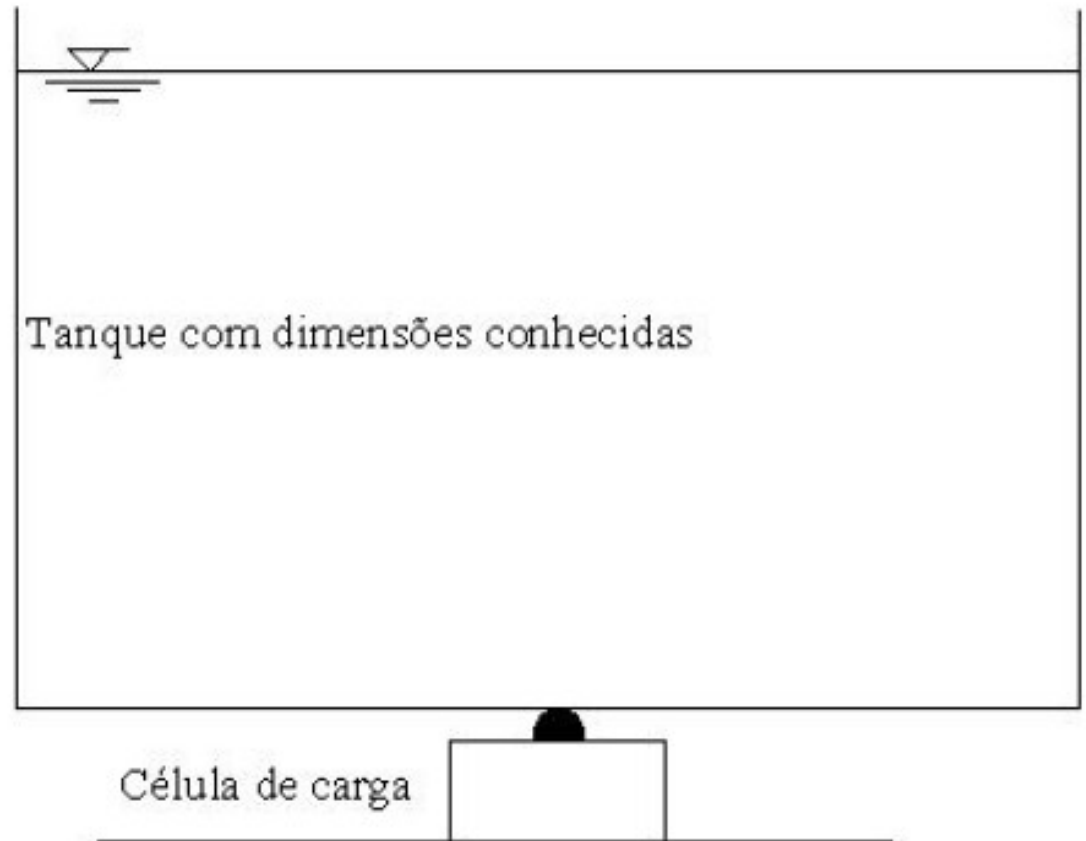
Usado para indicar transbordamento de tanque, consiste de dois eletrodos sendo um de referência e um de nível máximo. Quando o líquido atinge o segundo eletrodo o circuito é fechado enviando sinal de controle.



# Medição por pressão hidrostática

Utiliza da relação:  $P = \rho gh$  onde  $a$  o nível é dado pelo valor de  $h$ .

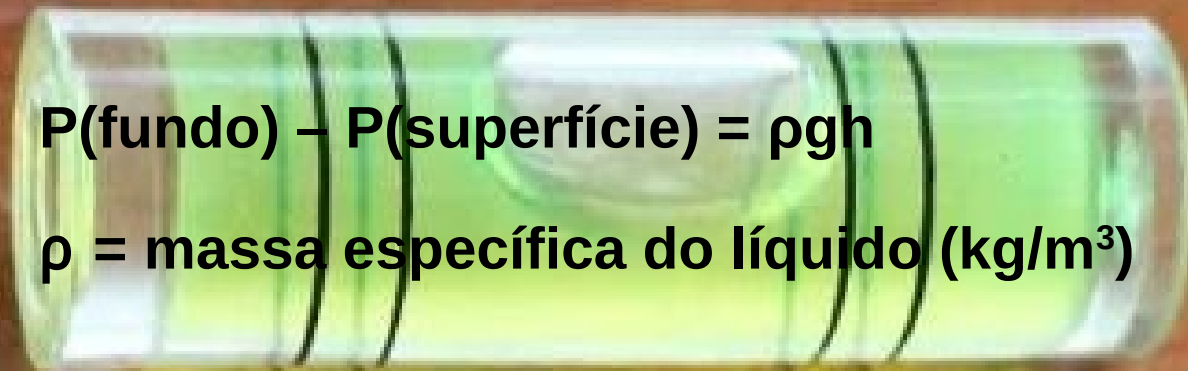
descontado o peso do reservatório.





# Medição por pressão hidrostática

## Medição por pressão diferencial



$$P(\text{fundo}) - P(\text{superfície}) = \rho g h$$

$\rho$  = massa específica do líquido (kg/m<sup>3</sup>)

O aparelho compensa isso.

# Medição por pressão hidrostática

Transdutor de pressão

