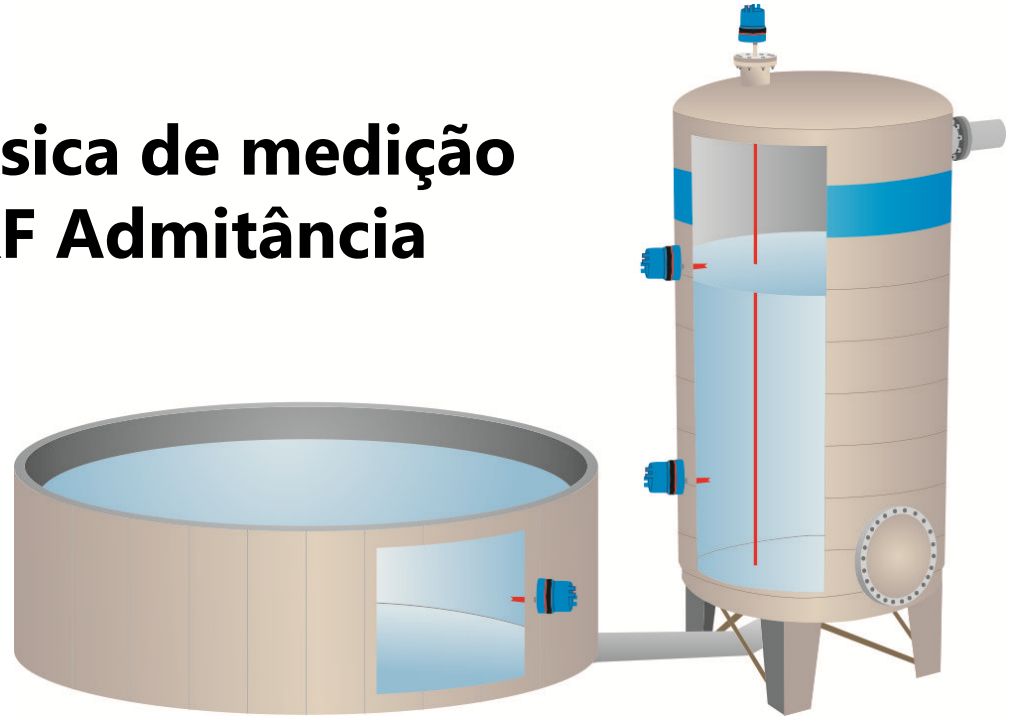


# Teoria de operação básica de medição de nível pontual por RF Admitância



# O que é Nível Pontual?

**A medição de Nível pontual ou Liga/Desliga indica a ausência ou presença de material em um certo ponto no tanque, silo, tubo, etc...**

**Medições de nível pontual são usadas para:**

- Nível Alto
  - Prevenção de transbordo
  - Para de enchimento
- Nível Baixo
  - Parada de esvaziamento
  - Indicação de reabastecimento
  - Proteção de bomba

# Propriedades do Material

Uma propriedade física do material não afeta uma medição por RF Admitância.

A RF Admitância se utiliza das propriedades elétricas do material para realizar a medição.

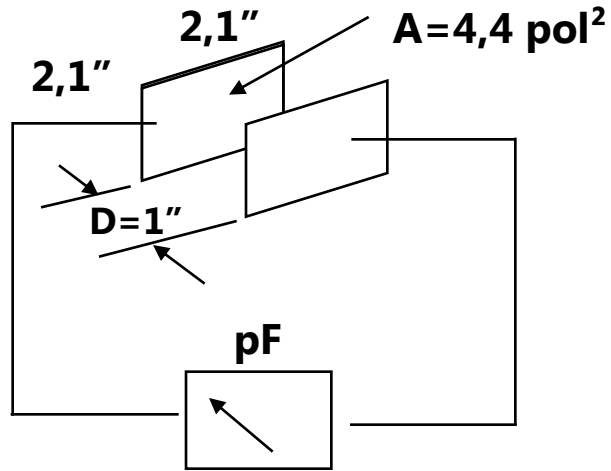
## Físicas

Densidade  
Viscosidade

## Elétricas

★ Dielétrico  
★ Condutividade

# Constante Dielétrica(K)



## Valores Comuns

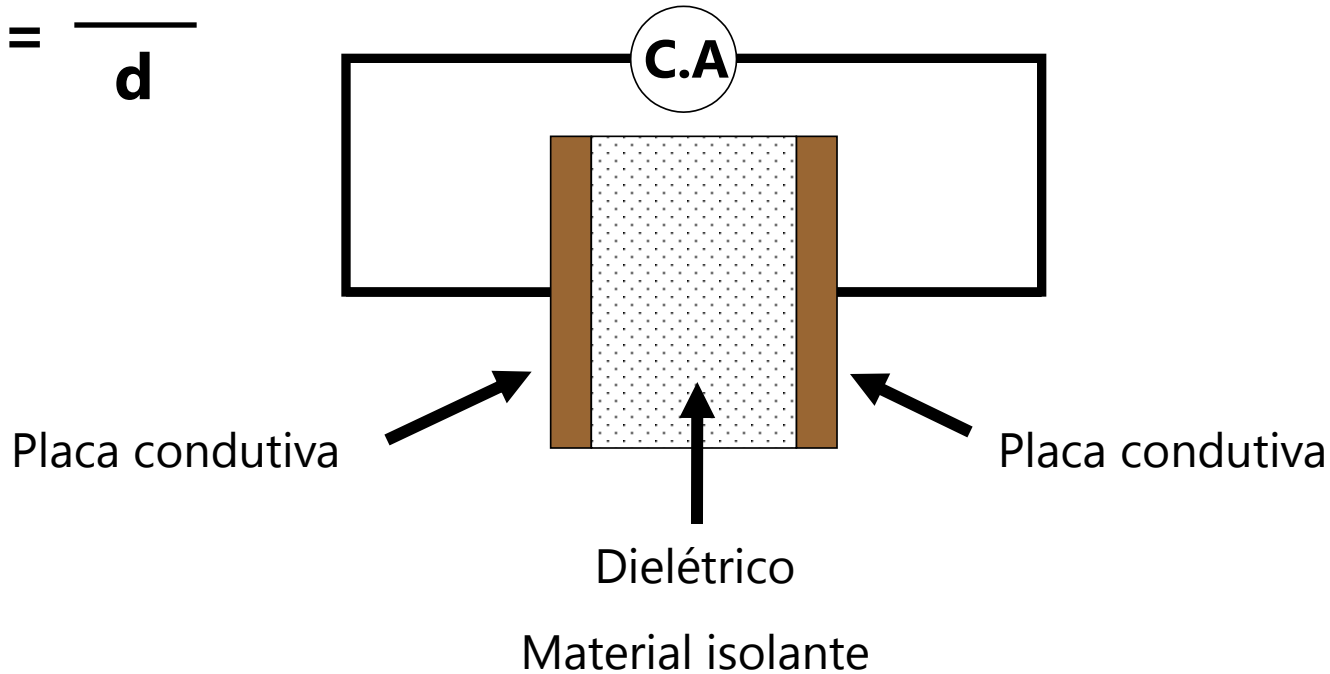
| Material Entre Placas | K      | Capacitância Em pF |
|-----------------------|--------|--------------------|
| Vácuo                 | 1.0000 | 1.000              |
| Ar                    | 1.0006 | 1.0006             |
| Sabão em pó           | 1.55   | 1.55               |
| Querosene             | 1.8    | 1.8                |
| Areia                 | 4.8    | 4.8                |
| Álcool                | 33     | 33                 |
| Água D.I 78           | 78     |                    |

# Escala de Condutividade (g)

|                     |           |    |
|---------------------|-----------|----|
| Querosene           | .001      | uS |
| Metanol             | 1         |    |
| Agua D.I.           |           |    |
| Água Potável        | 50-500    |    |
| Cerveja             | 1250      |    |
| Suco de laranja     | 10.000    |    |
| Água do mar         | 80.000    |    |
| Ácido sulfúrico 90% |           |    |
| Ácido sulfúrico 30% | 1.000.000 |    |

# Tudo começa com um capacitor...

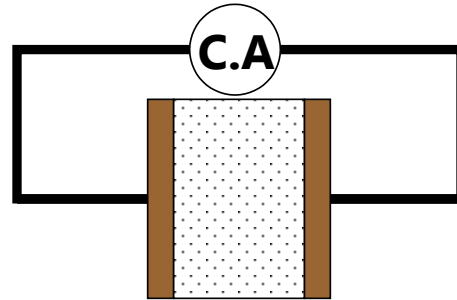
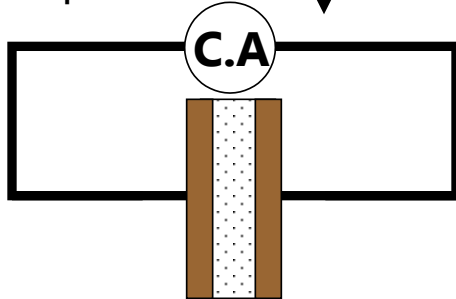
$$C = \frac{k A}{d}$$



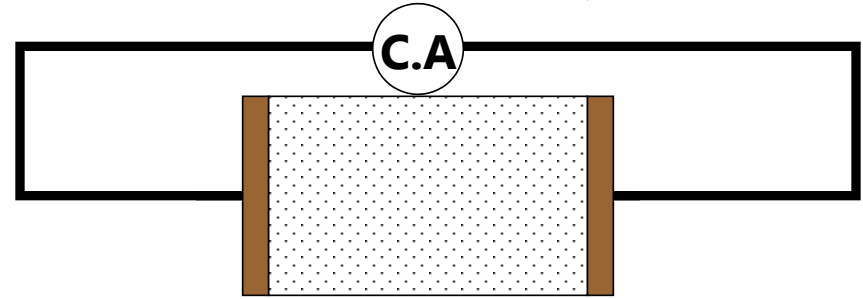
# Fatores que afetam a capacitância

## Distância entre as placas

Distância ↑  
Capacitância ↓



Distância ↑  
Capacitância ↓

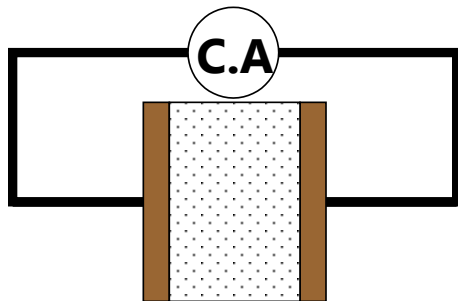
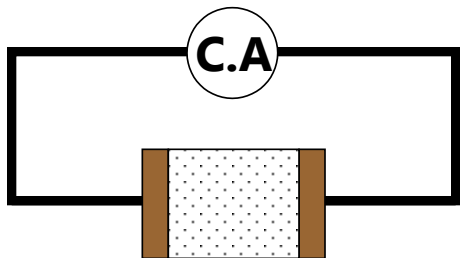


$$C = \frac{k A}{d}$$

# Fatores que afetam a capacitância

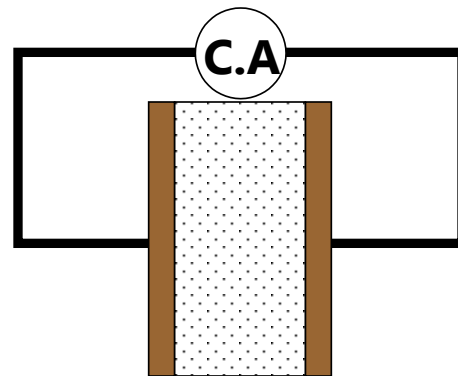
## Área das placas

Área ↓  
Capacitância ↓



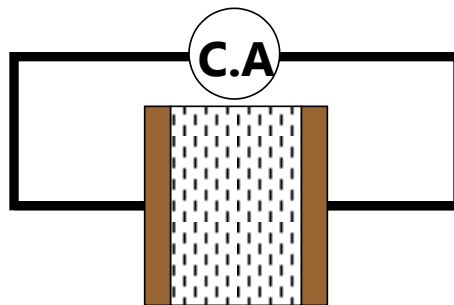
$$C = \frac{k A}{d}$$

Área ↑  
Capacitância ↑

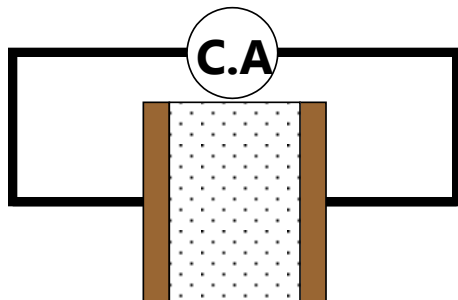




# Fatores que afetam a capacitância Dielétrico da isolação

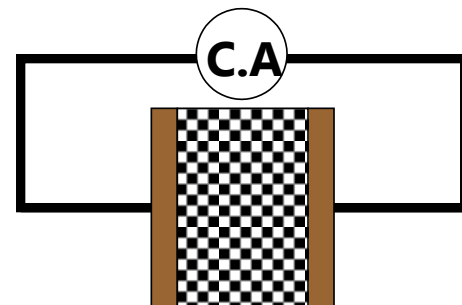


Dielétrico ↓  
Capacitância ↓

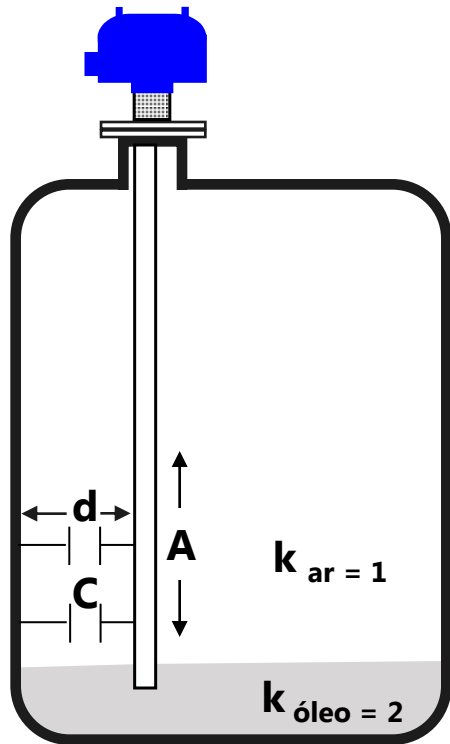


$$C = \frac{k A}{d}$$

Dielétrico ↑  
Capacitância ↑



# O tanque e o elemento sensor formam um capacitor



$$C = \frac{k A}{d}$$

Onde:

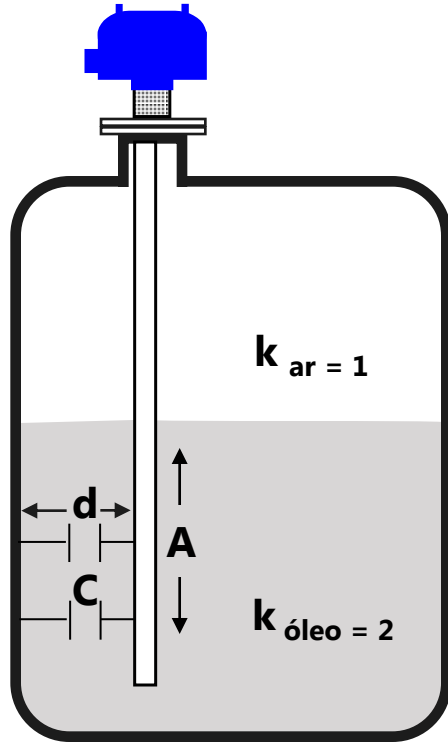
**C**= Capacitância em pF

**k**= Constante dielétrica do material

**A**= Área das placas

**d**= Distância entre as placas

# O tanque e o elemento sensor formam um capacitor



$$C \uparrow = \frac{k \uparrow A}{d}$$

Onde:

**C**= Capacitância em pF

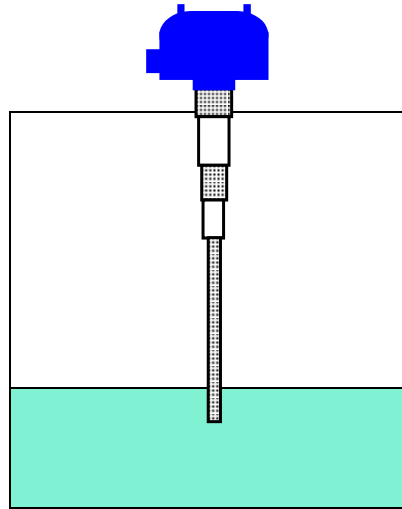
**k**= Constante dielétrica do material

**A**= Área das placas

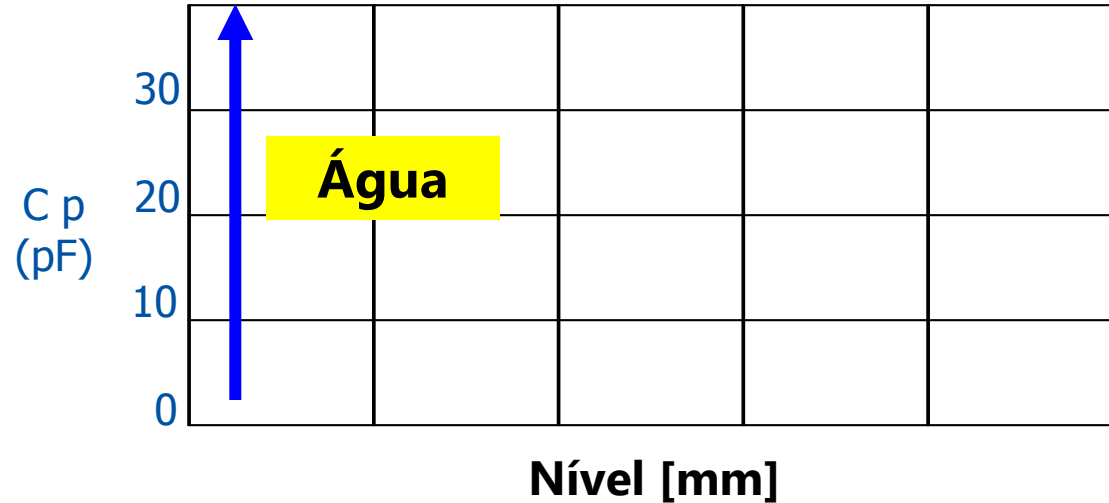
**d**= Distância entre as placas

# Efeitos do dielétrico e condutividade

## Hastes rígidas verticais

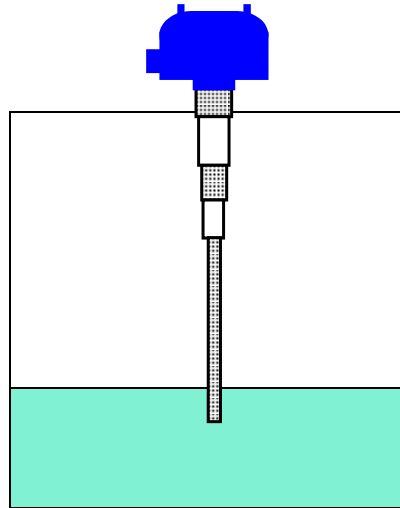


Haste rígida

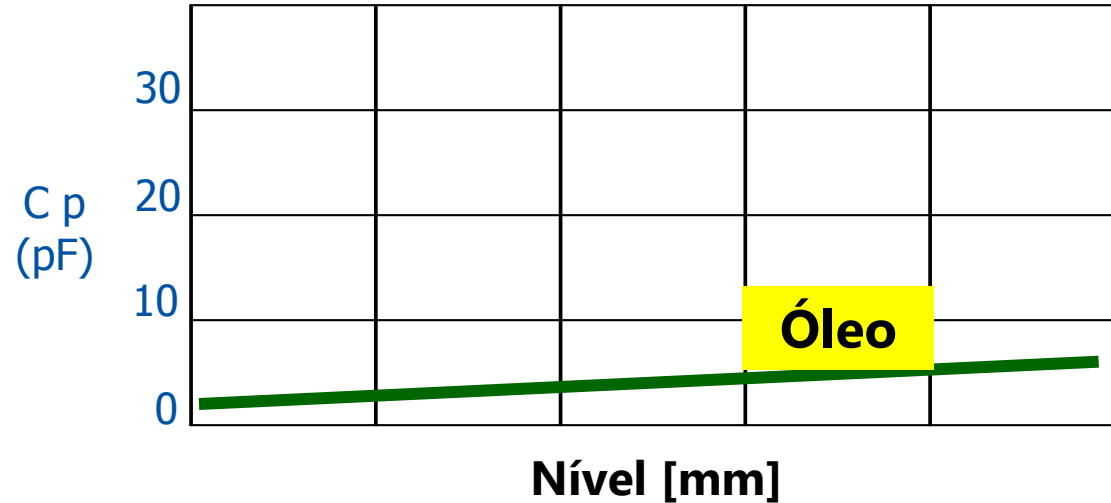


# Efeitos do dielétrico e condutividade

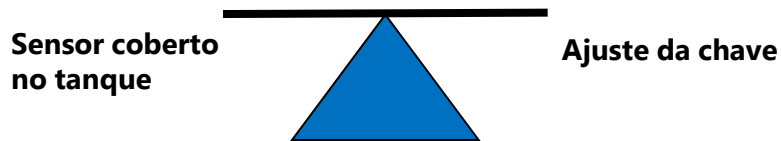
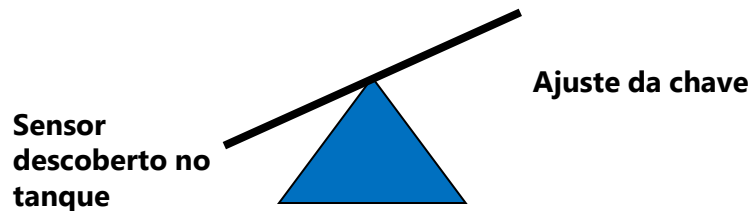
## Hastes rígidas verticais



Haste rígida

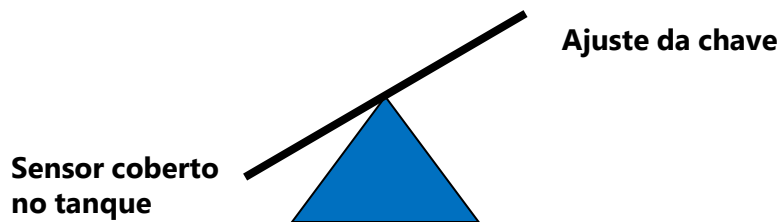
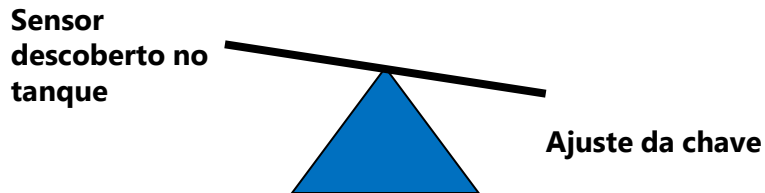


# O que acontece dentro do equipamento?



- O sensor dentro do vaso gera uma capacitância natural.
- O equipamento é calibrado para equilibrar a capacitância do tanque em um circuito em ponte.

# O que acontece dentro do equipamento?



- Uma quantidade adicional de capacitância é somada para tornar o equipamento estável
- Quando o sensor é coberto pelo material, a capacitância aumenta do lado do sensor, excedendo a margem de estabilidade, fazendo com que o equipamento entre na condição de alarme

# O que acontece dentro do equipamento?

- **Nota: para os equipamentos The Point e Intellipoint, cada volta no potenciômetro irá adicionar:**
  - 4 pF por volta para eletrônicas em Sensibilidade Padrão
  - 1 pF por volta para eletrônicas em modo de Alta Sensibilidade
- **Z-Tron IV é disponível apenas no modo de Sensibilidade Padrão.**



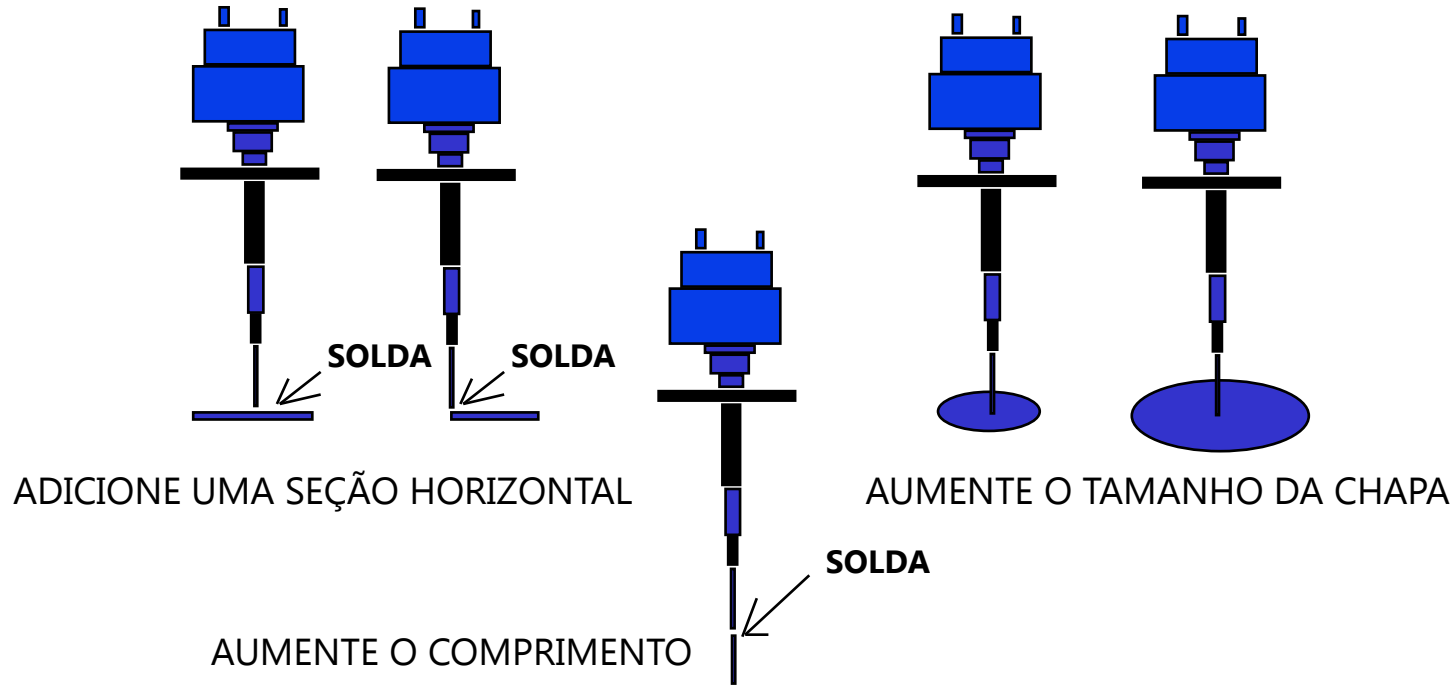
# O que tudo isso significa?

Como chaves de nível por RF Admitância se baseiam nas propriedades elétricas do material, devemos nos atentar ao comprimento ativo do elemento sensor.

**Materiais Condutivos** – Sem problemas, pois causam uma mudança de capacitância imensa logo que tocam a ponta do sensor (1/2" é o suficiente)

**Materiais isolantes** – Como a mudança na capacitância de um material isolante é baseado no dielétrico, uma certa área do sensor deverá ser coberta de forma a exceder o preload e causa a mudança para condição de alarme. (200mm de seção ativa é um bom número para a maioria dos casos. Consulte a **Vika Controls** caso seja necessário um comprimento menor).

# Aumento da área de contato para melhor sensibilidade (apenas elementos rígidos)

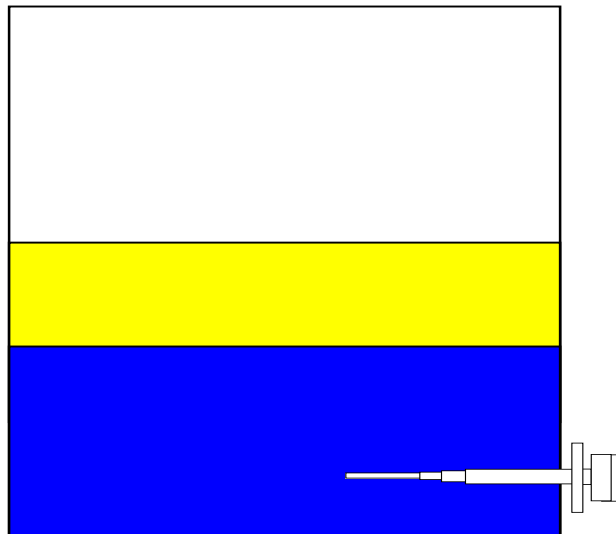


# E quanto a medição de Sólidos?

- Uma das principais vantagens das chaves de nível por RF Admitância é sua **versatilidade!**
- Uma única chave pode medir:
  - Líquidos condutivos ou isolantes
  - Pastosos
  - Sólidos

# Também é possível aplicações para detecção de interfaces

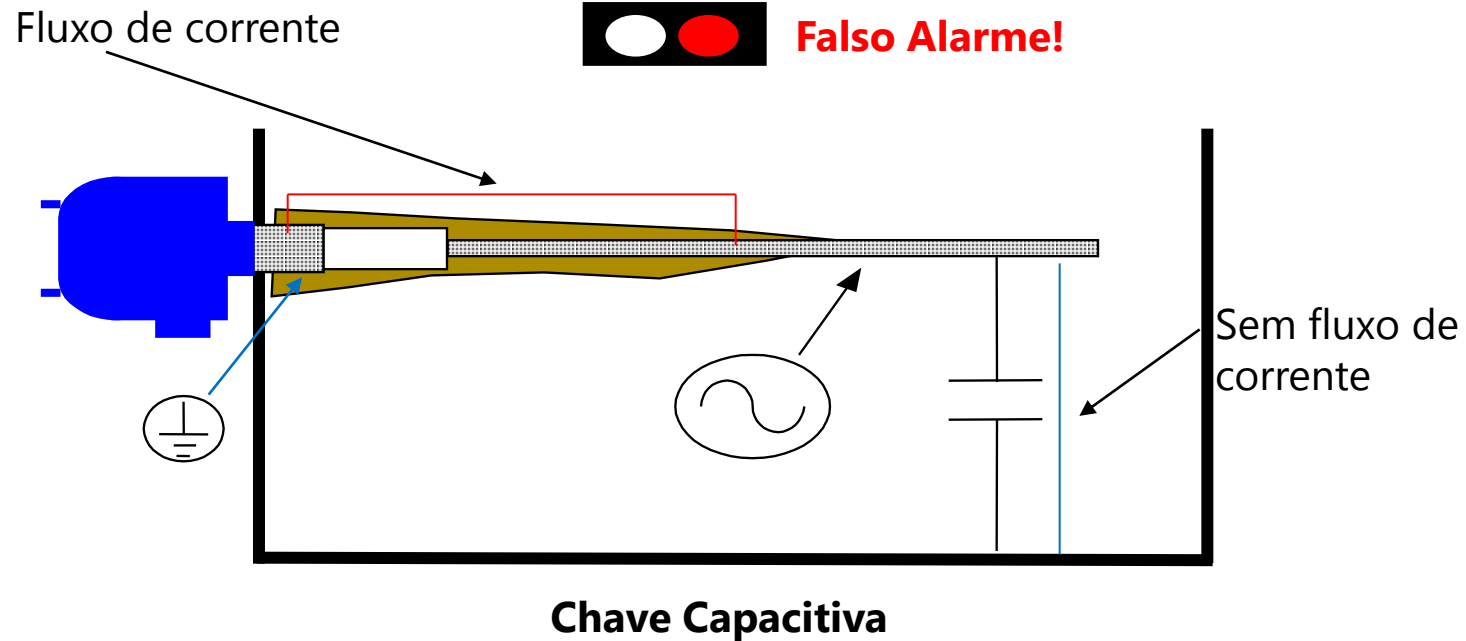
- Lembre-se, podemos configurar a chave para ignorar a fase do fluido isolante superior e apenas detectar apenas a fase do fluido condutivo inferior, ou o contrário.



**E quanto aos fluídos viscosos que impregnam no sensor?**

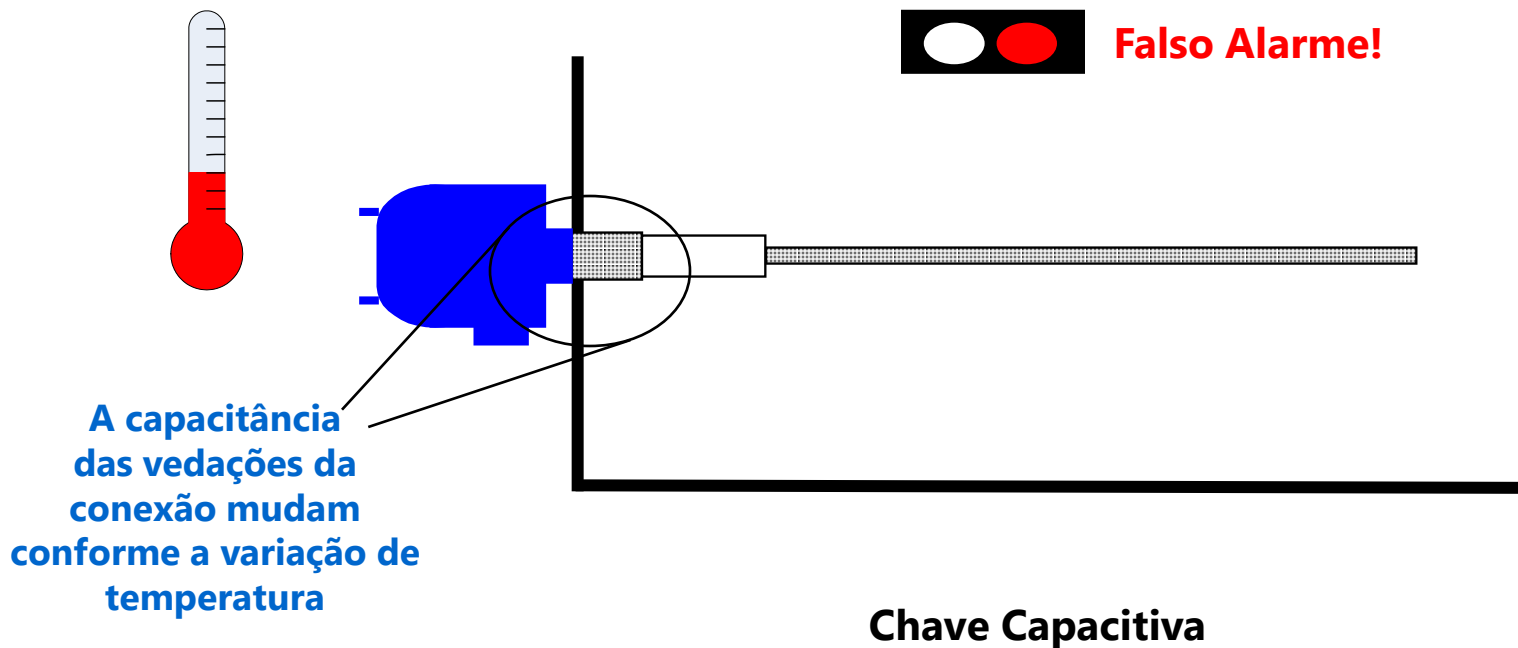
# Desvantagens de Sistemas Capacitivos

## Efeito de materiais condutivos impregnantes



# Desvantagens de Sistemas Capacitivos

## Efeito da variação de temperatura



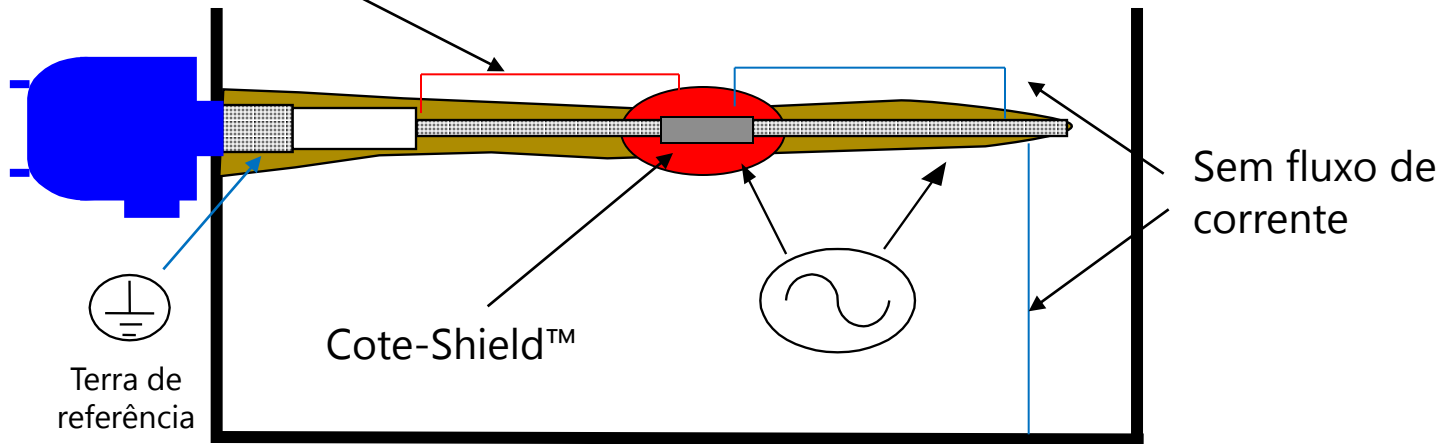
# A Vantagem da RF Admitância:

Não é afetada por materiais condutivos impregnantes

Fluxo de corrente não é medido aqui



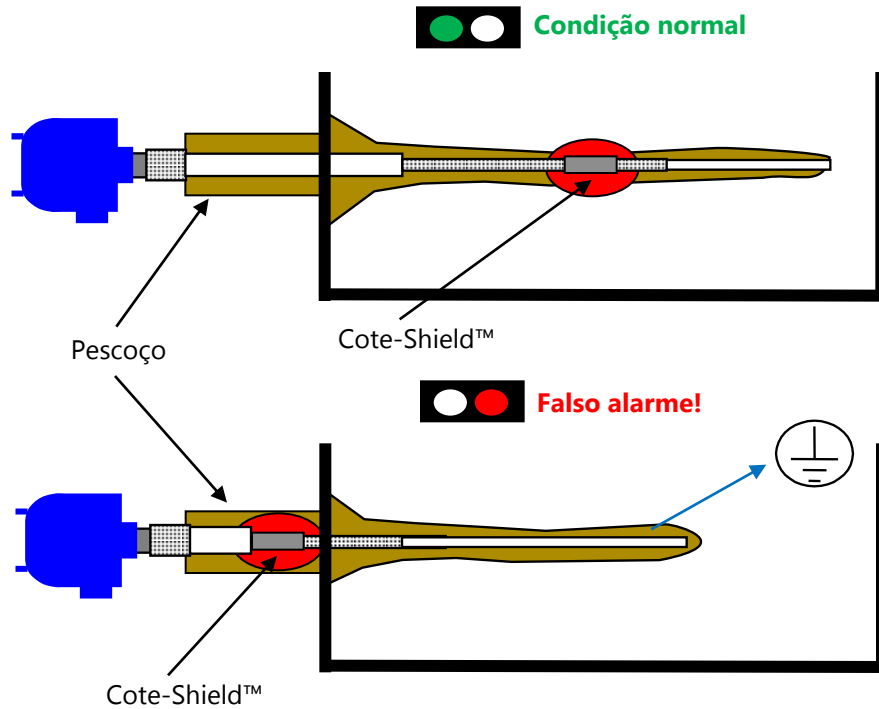
Condição normal



Chave RF Admitância



# Considerações de montagem do Cote-Shield



A seção do Cote-Shield deve estar pelo menos 50mm além da parede do tanque e da impregnação esperada. Se a seção do Cote-Shield fica confinada em um pescoço, a impregnação de material irá criar um caminho direto entre o terra de referência e a seção ativa, inutilizando o Cote-Shield.

# Resumo

A fórmula básica para capacitância é  **$C = K \text{ vezes } A$**  dividido por **D**.

Nós transformamos o tanque em um **capacitor variável**.

A calibração equilibra o circuito em ponte para uma capacitância natural e soma uma margem de estabilidade.

A chave passa da condição **Normal** para **Alarme** quando a capacitância medida excede a margem de estabilidade.

# Resumo

**Materiais condutivos** causam uma grande (quase infinita) alteração em elementos sensores sem revestimento de isolamento.

**Materiais isolantes** causam uma alteração menor na capacitância baseado em seu dielétrico.

A RF Admitância utiliza das propriedades elétricas dos materiais para medir nível. Propriedades físicas como viscosidade e densidade **não surtem efeito na medição.**

# Família de chaves de nível RF Admitância



## **Z-Tron IV™**

Uso geral

## **ThePoint™**

Áreas Classificadas  
Calibração automática  
Variedade de elementos  
sensores e conexões

## **Intellipoint™**

Áreas Classificadas  
Circuito de Auto-check  
SIL II