

O artigo a seguir destaca as soluções em medição de nível pontual e contínuo em reservatórios. Na opinião do autor, *Donald Koeneman, gerente de produtos da Ametek Drexelbrook*, sistemas mecânicos exigem manutenção intensa e são menos precisos do que os sistemas eletrônicos. Já os sistemas hidrostáticos oferecem maior confiabilidade e são simples de utilizar. E a radiofrequência é a tecnologia mais indicada em ambos os tipos de medição.

Concessionárias de água e esgoto buscam cada vez mais a simplificação de seus processos e o aumento da eficiência operacional. Nesse contexto, um dos maiores desafios é a escolha das tecnologias mais adequadas para a medição de nível em suas instalações.

Em virtude da variedade de aplicações e diferenças operacionais entre os processos, nenhuma tecnologia individual é adequada para tudo. O setor de medição de nível vem apresentando diversas soluções técnicas que são atualizadas constantemente. Algumas tecnologias foram abandonadas, outras aperfeiçoadas e novas tecnologias foram criadas.

Como resultado, a escolha da solução ideal envolve mais do que a simples identificação da função de um instrumento: medição de nível, fluxo em canal aberto ou monitoramento de manta de lodo. Este artigo tem por objetivo orientar as concessionárias a selecionar equipamentos de medição de nível, ao recomendar as soluções mais práticas para cada aplicação típica das instalações de tratamento de água potável e de esgoto.

## Nível pontual x Nível contínuo

Há duas classificações principais para os instrumentos de medição de nível, qualquer que seja a aplicação: medição de nível pontual e nível contínuo:



Aplicação de medição de manta de lodo/clareza com tecnologia ultrassônica

- **A medição de nível pontual** (ativado/ desativado) indica a ausência ou presença de nível em um certo limite (ponto). As chaves de nível pontual são utilizadas como alarmes de nível elevado e prevenção de transbordamento, e como alarmes de nível baixo e proteção de bombas, além de servirem para ligar e desligar esses equipamentos.
- **A medição de nível contínuo** (proporcional) indica o nível no decorrer de todo o período de medição. Esses aparelhos são tipicamente utilizados para controle de processo e controle e gestão de estoque.

## Opções de tecnologia

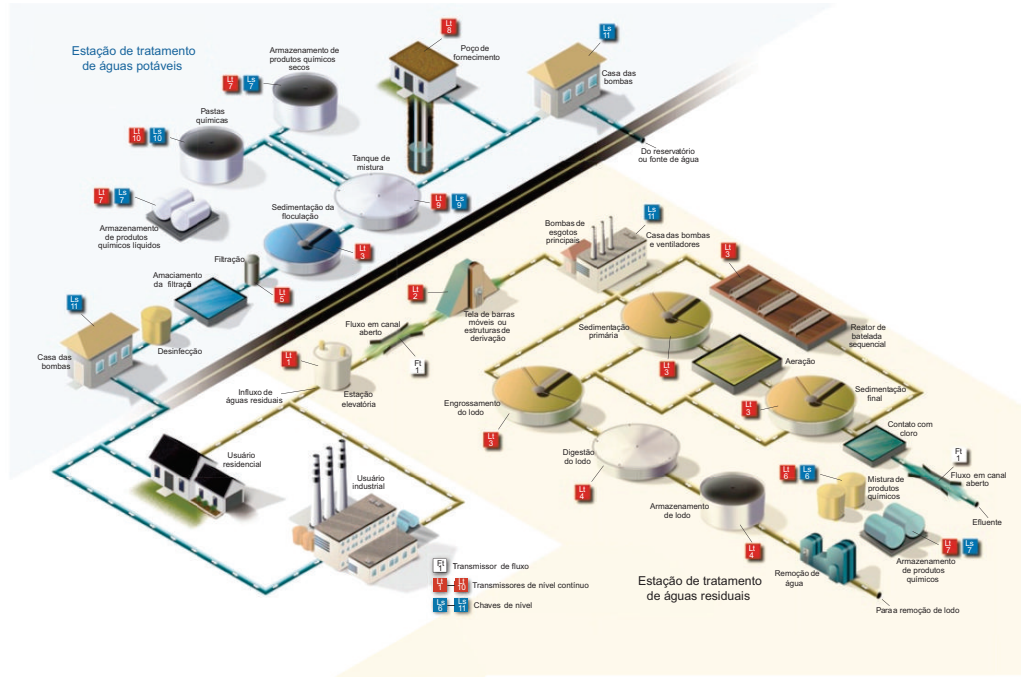
As tecnologias utilizadas para medição de nível são afetadas de formas diferentes pelas mudanças nas condições de processo. Cada uma delas, geralmente empregadas, estão descritas a seguir:

- **RF Admitância:** usa um sinal de radiofrequência. Uma alteração indica a presença ou ausência de material ou a quantidade de material que está em contato com o sensor. É extremamente versátil e uma boa opção para uma ampla variedade de condições e materiais para medição de nível pontual ou contínuo.
- **Radar:** utiliza a transmissão via aérea de Onda Contínua de Frequência Modulada (FMCW – Frequency Modulated Continuous Wave). Permite fazer uma leitura precisa, sem contato, de sinais eletromagnéticos refletidos. **Magnetostritiva:** utiliza um pulso elétrico de um fio ferromagnético para detectar a posição precisa de uma bóia com ímãs integrados. Quando o pulso intersecta o campo magnético da boia, um segundo pulso é refletido de volta para um circuito elétrico que lê o nível com precisão.
- **Chave condutiva:** mede a queda de resistência que ocorre quando um líquido condutivo é colocado em contato com duas sondas ou uma sonda e a parede do tanque.
- **A medição ultrassônica (nível pontual)** ressoa um cristal eletronicamente a uma frequência fixa para gerar ondas sonoras que se propagam por uma camada de ar até alcançar um segundo cristal. À medida que o líquido

preenche a camada entre os dois cristais, o segundo cristal começa a ressoar com o primeiro.

- **A medição ultrassônica (nível contínuo)** utiliza um transmissor para gerar um pulso ultrassônico. Para identificar o nível de um líquido, o instrumento mede o tempo necessário para que um sinal refletido volte para o transdutor.

- **Reflectometria no domínio do tempo (TDR – Time Domain Reflectometry)** recebe uma onda eletrônica altamente enfocada e guiada por uma haste metálica ou cabo flexível até a superfície de um líquido e a reflete de volta pela haste ou cabo para identificar o nível.



Exemplo de aplicação de medidores de nível em uma estação de tratamento de água e de esgoto

- **Pressão hidrostática:** submerge um transmissor com dois fios e um diafragma de detecção e circuitos eletrônicos vedados que transmitem um sinal analógico proporcional ao nível de líquido que está acima do sensor.
- **Chave flutuante:** utiliza uma bóia de baixa densidade montada em um tanque que está magneticamente acoplado a uma chave de limite.
- **Diapasão:** recebe energia piezoelétrica e vibra com uma frequência aproximada de 1200 Hz. Quando o diapasão está coberto com material, a frequência muda. A variação de frequência é detectada pelo oscilador interno e convertida em um comando de chaveamento.

não contêm peças móveis, praticamente eliminando a necessidade de manutenção.

Com design robusto e circuitos que ignoram revestimentos, é a solução ideal para muitas aplicações de tratamento de água e esgoto. Tanto os diapasões quanto as chaves de camada ultrassônica oferecem uma medição confiável de nível alto ou baixo em uma grande variedade de líquidos.

Para líquidos condutivos que não servem como revestimento, as chaves condutivas oferecem medição a um preço competitivo. Chaves flutuantes podem ser utilizadas em várias aplicações básicas a preços muito acessíveis.



Aplicação de medição de vazão em calha Parshall com medidor de nível ultrassônico

## Soluções de nível pontual

As chaves de nível pontual mais versáteis são os aparelhos avançados de RF. Oferecem excelente proteção contra derramamento/transbordamento. São simples de instalar e

## Soluções de nível contínuo

Sistemas mecânicos, como bóias e borbulhadores, exigem manutenção intensa e são menos confiáveis e precisos do que sistemas eletrônicos. Sistemas hidrostáticos oferecem maior confiabilidade e são simples de utilizar; conseguem transmitir dados outro receptor para monitoramento, gravação e controle remoto.

A medição de nível por RF é a melhor e mais comprovada tecnologia disponível para indicação e controle.

A tecnologia de RF é inerentemente a mais precisa e repetível em medições de interface. As variações na composição das fases superior e inferior de um líquido não têm um efeito considerável na precisão do sistema. Não é necessário recalibrar.

Para medições de distâncias curtas, a tecnologia de RF Admitância é uma das formas de medição preferidas. Quanto menor a distância de medição, mais apropriada é a tecnologia de RF. Para distâncias de apenas algumas polegadas,

os sistemas de RF podem repetidamente produzir precisões de 0,79 mm (1/32 pol.). A RF também não é limitada por “zonas mortas” que são inerentes a muitas tecnologias frequentemente selecionadas para distâncias maiores do que 1,5 m.

Tanques não metálicos não criam nenhum problema técnico para as tecnologias ultrassônica, magnetostritiva, pressão hidrostática, radar e TDR. Esta última é adequada para tanques para com obstruções internas e consome menos energia do que as tecnologias de radar por via aérea. As tecnologias que não exigem contato, como radar e ultrassônica, podem fazer medições a distâncias de até 39,6 m.

Para medições de longa distância ou quando há limitações de espaço no tanque, sensores flexíveis oferecem comprimentos de inserção de dezenas de metros para produtos de tecnologia de pressão hidrostática e RF Admitância. Produtos baseados em TDR com alimentação por loop de corrente oferecem distâncias de medição de até 35m em determinadas aplicações.

A tecnologia magnetostritiva oferece precisão de 0,1% da distância de medição com sensor de alcance máximo de 12,2 m.



Aplicação de medição de água em óleo usando RF Admitância

## Aplicações típicas: nível contínuo

- Fluxo em canal aberto: as melhores soluções são ultrassônica e RF Admitância.
- Estação elevatória ou poço de bombeamento: ultrassônica, RF Admitância e pressão hidrostática.
- Tela com barras móveis ou estruturas de derivação: ultrassônica e RF Admitância.
- Monitor de manta de lodo/clareza: ultrassônica.
- Digestores de lodo/armazenamento de lodo: RF Admitância, radar e ultrassônica.
- Filtração de água: RF Admitância e magnetostritiva.
- Mistura de produtos químicos: ultrassônica e radar.
- Armazenamento de produtos químicos secos: RF Admitância, ultrassônica, radar e TDR.
- Armazenamento de pasta química: RF Admitância, ultrassônica e radar.
- Armazenamento de produtos químicos líquidos: RF Admitância.
- Poços de água: pressão hidrostática e RF Admitância.
- Tanques de mistura: ultrassônica, radar e RF Admitância.
- Pastas químicas: RF Admitância e radar.



Aplicação de medição de nível em silo de alta temperatura com tecnologia radar

## Aplicações típicas: nível pontual

- Mistura e armazenamento de produtos químicos; tanques de mistura e pastas químicas: RF Admitância e vibração (diapasão).
- Controle/proteção de bombas: RF Admitância.



A Vika Controls é representante oficial da Ametek Drexellbrook no Brasil