

Medidor-DL2

Monitoramento Inteligente de Nível de Água – WiFi



Controle total do seu reservatório, em tempo real, de onde você estiver
(Compatível com sensores de medidores DL2 analógicos já instalados)

Visão Geral do Sistema

O sistema **DL2 – Monitoramento de Nível de Água WiFi** é uma **plataforma completa de telemetria**, desenvolvida para acompanhar em tempo real o nível de água de reservatórios, caixas ou cisternas, utilizando um medidor eletrônico conectado à internet.

Ele é composto por três camadas principais:

1. **Camada de campo (medidor DL2 / ESP)**
2. **Camada de nuvem (Firebase Realtime Database)**
3. **Camada de visualização (painel web responsivo)**

Essa arquitetura garante **monitoramento contínuo, histórico de dados, alertas automáticos e acesso remoto em qualquer dispositivo**.

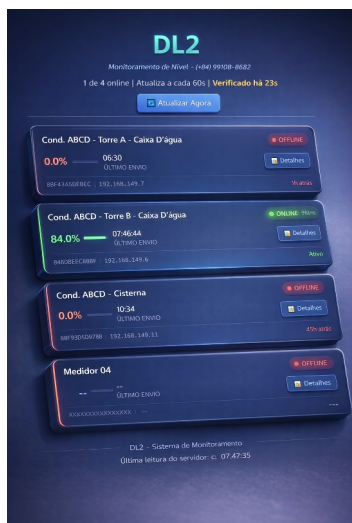
Funcionamento Geral do Sistema

1 Coleta de Dados no Medidor

O sensor instalado no reservatório passa as informações para o medidor DL2 através de um cabo UTP de até 200m, que, por sua vez, realiza leituras periódicas e envia para a nuvem:

- Nível de água em percentual (6 níveis)
- Valor analógico bruto do sensor
- Estado digital (presença ou ausência de água)
- Data e hora da medição
- Informações da rede Wi-Fi (nome, sinal em dBm)
- Quantidade de perdas de sinal Wi-Fi por dia
- Identificação do equipamento (MAC / série)
- Endereço IP local
- Histórico das últimas 10 medições (nível + horário)

Esses dados são enviados automaticamente para o **Firestore Realtime Database**, garantindo baixa latência e alta confiabilidade.



2 Comunicação em Tempo Real (Firebase)

O painel web mantém uma **conexão ativa em tempo real** com o banco de dados. Sempre que o medidor envia uma nova leitura:

- A tela é atualizada automaticamente
- Não há necessidade de recarregar a página
- O sistema reage automaticamente a falhas ou eventos críticos

Isso garante uma experiência **realmente “ao vivo”**, típica de sistemas industriais e de automação profissional .

Interface do Usuário (Painel Web)

Status Online / Offline

O sistema monitora constantemente o tempo desde a última leitura:

- Se **novos dados chegam normalmente**, o sistema permanece ONLINE
- Se **nenhuma leitura for recebida por mais de 20 segundos**, o sistema entra em modo OFFLINE automaticamente

Quando OFFLINE:

- O status muda visualmente
- As barras ficam em cinza
- Um alerta visual é exibido

Isso permite identificar rapidamente:

- Queda de internet
 - Falha elétrica
 - Travamento do equipamento
-

Indicadores de Nível de Água

O nível é apresentado de três formas complementares:




1. Barra Digital (Estado)

Indica se há ou não água no ponto de medição:

- **ÁGUA** → verde
- **DESLIGADO / SEM ÁGUA** → vermelho

2. Barra Analógica Vertical

Mostra o nível em segmentos, com cores inteligentes:

-  Crítico (baixo nível)
-  Atenção
-  Normal

Além disso, exibe:

- Percentual em 6 níveis – 17, 33, 50, 67, 84, 100%
- Mensagem “B.O.” em caso de leitura anormal (<5%)

3. Gráfico Histórico

Apresenta as **últimas 10 medições**, com:

- Curva suavizada
- Destaque para o último valor
- Horário real de cada ponto
- Atualização apenas quando há variação real (evita ruído)

Esse cuidado reduz falsos alarmes e melhora a leitura técnica do comportamento do reservatório.

Sistema de Alertas Inteligentes

O sistema possui **priorização automática de alertas**, evitando conflitos e excesso de avisos:



Alerta de Medidor Offline (Prioridade Máxima)

- Ativado quando o equipamento para de responder
- Alerta visual + som recorrente
- Bloqueia alertas de nível (faz sentido técnico)

Alerta de Nível Baixo

- Ativado quando o nível cai abaixo de 50%
- Mensagem clara e objetiva



Alerta de Falha de Sensor

- Ativado abaixo de 10%
 - Diferenciado visualmente
 - Indica possível defeito ou leitura inválida
-

Robustez e Continuidade (Mesmo Sem Internet)

O sistema foi projetado com **engenharia de resiliência**:

- Últimos dados ficam salvos no navegador (localStorage)
- Em caso de queda de internet:
 - A tela não “zera”
 - O histórico permanece visível
 - O usuário sabe exatamente qual foi a última leitura válida

Quando a conexão retorna, tudo é sincronizado automaticamente.

Diferenciais Técnicos para o Cliente

- ✓ Monitoramento em tempo real
 - ✓ Acesso remoto via celular, tablet ou computador
 - ✓ Alertas visuais e sonoros automáticos
 - ✓ Histórico gráfico inteligente
 - ✓ Detecção de falha de sensor e de comunicação
 - ✓ Interface moderna e responsiva
 - ✓ Arquitetura escalável (vários medidores)
 - ✓ Baixa necessidade de manutenção
-

Em Termos Práticos

Para o cliente, isso significa:

“Eu sei exatamente o nível do meu reservatório, recebo alerta antes de faltar água, sou avisado se o equipamento parar de funcionar e consigo acompanhar tudo à distância, sem depender de ninguém.”

Do ponto de vista de engenharia, este **não é apenas um medidor**, mas sim um **sistema de supervisão (mini-SCADA – Sistema de Controle de Aquisição de Dados)** aplicado a reservatórios de água, com um nível de confiabilidade muito acima de soluções genéricas de mercado.

O MEDIDOR DE NÍVEL DL2 – O QUE ELE FAZ NA PRÁTICA

O **medidor DL2** não é apenas um sensor ligado à internet. Ele é um **equipamento inteligente**, projetado para **operar de forma autônoma, segura e confiável**, mesmo em condições adversas como falha de internet, queda de sinal Wi-Fi ou instabilidade elétrica.



Leitura Inteligente do Nível de Água

O medidor-DL2 trabalha com **dois tipos de leitura simultânea**, garantindo maior confiabilidade:

✓ **Leitura Analógica (nível contínuo)**

- Mede continuamente o nível de água
- Converte o sinal do sensor em porcentagem em 6 níveis
- Permite visualizar variações graduais, consumo e tendência

✓ **Leitura Digital (estado)**

- Detecta presença ou ausência de entrada de água
- Funciona como redundância de segurança
- Evita interpretações erradas em situações críticas

👉 O sistema cruza essas duas leituras antes de tomar qualquer decisão.



Frequência e Consistência das Medições

- O medidor realiza leituras a cada 5 segundos
- As medições são filtradas e processadas internamente
- Apenas dados consistentes são enviados para a nuvem
- Leituras são armazenadas localmente como histórico

Isso garante **dados estáveis, sem oscilações falsas ou ruído elétrico**.



Funcionamento com ou sem Internet



Quando há internet

O medidor-DL2:

- Sincroniza data e hora automaticamente
- Envia os dados para a nuvem em tempo real
- Atualiza o painel do cliente instantaneamente
- Registra falhas de internet (inclusive para estatísticas)

⚠ Quando a internet cai

O medidor-DL2:

- Continua medindo normalmente
- Mantém histórico interno das leituras
- Indica visualmente que está offline
- Retoma o envio automaticamente quando a internet volta

👉 **Nenhuma leitura é perdida.**



Conectividade Wi-Fi Inteligente

O medidor DL2 foi projetado para ambientes reais, não apenas laboratório:

- ✓ Armazena de até 3 redes Wi-Fi
- ✓ Sempre tenta conectar na rede com melhor sinal
- ✓ Testa se a rede tem internet de verdade, não só Wi-Fi
- ✓ Se perder internet, procura outra rede automaticamente
- ✓ Se tudo falhar, entra sozinho em modo de configuração

Isso reduz drasticamente chamadas técnicas e visitas de manutenção.



Modo de Configuração Automático (AP)

Se o medidor:

- Não encontrar nenhuma rede válida
- Perder conexão por muito tempo
- Ou for solicitado pelo usuário

Ele cria automaticamente uma **rede Wi-Fi própria** (ex.: DL2-XXXX-Config).

O cliente conecta pelo celular e:

- Cadastra redes Wi-Fi
- Visualiza status
- Reinicia o sistema
- Atualiza o equipamento

👉 **Não precisa de técnico nem aplicativo.**



Segurança e Estabilidade

O medidor-DL2 possui mecanismos internos de proteção:

- ✓ Watchdog automático (reinicia se travar)
- ✓ Verificação contínua de tarefas internas
- ✓ Proteção contra travamento por falha de rede
- ✓ Logs internos para diagnóstico remoto
- ✓ Atualização remota de firmware (OTA), com senha exclusiva por equipamento

Isso garante **operação contínua 24h**, mesmo sem supervisão.



Indicação Visual Local (LEDs)

Mesmo sem internet ou painel, o medidor mostra o estado localmente:

- Nível de água (intensidade / padrão)
- Queda de nível
- Wi-Fi conectado ou não
- Internet disponível ou não
- Modo configuração ativo

Além disso, o brilho se ajusta automaticamente:

- Mais forte durante o dia
 - Reduzido à noite, evitando incômodo visual
-



Histórico e Inteligência de Dados

O medidor-DL2:

- Mantém histórico interno das últimas medições
 - Associa cada leitura a data e hora reais
 - Envia essas informações para o painel
 - Permite identificar:
 - consumo
 - vazamentos
 - quedas anormais
 - falhas de sensor
-

Em resumo, o medidor DL2 é:

- ✓ Um equipamento autônomo
 - ✓ Que mede nível real de água
 - ✓ Funciona com ou sem internet
 - ✓ Se reconecta sozinho
 - ✓ Se protege contra falhas
 - ✓ Não depende de manutenção constante
 - ✓ E entrega informação confiável ao cliente
-