

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE CONSUMO DE ÁGUA EM TEMPO REAL

1. Introdução

Este documento técnico descreve o desenvolvimento completo de um sistema IoT para monitoramento

de consumo de água em tempo real utilizando ESP32, sensor de fluxo YF-S201, backend Node.js com

MongoDB e frontend React/Vite. O sistema permite visualizar consumo diário, semanal, mensal, total,

gerar relatórios PDF e operar em modo claro/escuro.

2. Arquitetura do Sistema

O sistema é dividido em três camadas principais:

- Dispositivo IoT (ESP32 + Sensor YF-S201)
- Servidor Backend (Node.js + Express + MongoDB)
- Frontend Web (React + Vite + Chart.js)

O ESP32 realiza a leitura dos pulsos do sensor YF-S201, converte para litros e envia periodicamente

para o servidor, que armazena no MongoDB. O frontend consome os dados via API protegida por JWT

e exibe dashboards gráficos e relatórios.

3. Hardware Utilizado

- ESP32 DevKit V1
- Sensor de Fluxo de Água YF-S201 (450 pulsos por litro)
- Rede Wi-Fi local

4. Backend

O backend foi implementado com Node.js, Express e MongoDB. Ele oferece rotas para:

- Autenticação via JWT

- Recebimento de dados do ESP32 (/api/enviar)
- Consulta de histórico de consumo
- Cálculo de consumo diário, semanal e mensal

5. Frontend

O frontend utiliza React + Vite, incluindo:

- Tela de login
- Dashboard com gráficos (Chart.js)
- Cards de consumo diário/semanal/mensal
- Dark mode persistente
- Geração de relatórios PDF via jsPDF

6. Código do ESP32

O ESP32 conta pulsos via interrupção, converte pulsos em litros e envia JSON para o backend usando

HTTP POST a cada 5 segundos. A calibração usa 450 pulsos por litro para o sensor YF-S201.

7. Modelo de Dados (MongoDB)

Cada registro de leitura contém:

- deviceId
- totalLitros
- timestamp

8. Segurança

- Autenticação JWT no backend
- Login obrigatório no frontend
- Rotas protegidas com middleware

9. Relatório PDF

O frontend gera PDFs contendo os valores de consumo armazenados, permitindo registro e auditoria dos dados.

10. Conclusão

O sistema integra hardware IoT, backend robusto e interface moderna, entregando monitoramento preciso

do consumo de água com funcionalidades avançadas como dark mode e geração de relatórios.