

# **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 YFS201.

## 7. Modelo de Dados (MongoDB)

Cada registro de leitura contém:

- deviceld
- 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.