Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07281 - DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO WEB PARA MONITORAMENTO INTELIGENTE DO CONSUMO DE ÁGUA COM INTEGRAÇÃO IoT

FlowGuard — Aplicação Web Responsiva para Apoio à Gestão Hídrica

Nome do Autor Principal: Felipe Antunes Alves
Coautor: Caio Frizzera Rossoni
Instituição: Faculdade Multivix

Contexto, Problema e Objetivo

Do consumo reativo ao monitoramento digital contínuo

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Problema

O acompanhamento do consumo de água ainda costuma ser reativo. Vazamentos e padrões anormais podem ser percebidos apenas após fatura elevada, inspeção manual ou dano visível.

Solução

O FlowGuard organiza dados de dispositivos IoT em uma aplicação web com dashboard, histórico, relatórios, alertas e rastreabilidade por dispositivo.

Objetivo

Apresentar a aplicação digital desenvolvida e sua arquitetura de integração com sensores, backend em nuvem e banco de dados para apoiar decisões sobre consumo hídrico.

Mensagem central: O projeto já possui camada digital desenvolvida e preparada para validação física e uso operacional.

Aplicação web desenvolvida

Produto digital acessível pelo navegador, com base React/Vite e interface responsiva

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

O FlowGuard é apresentado como aplicação web responsiva desenvolvida para uso em desktop ou celular. A camada digital centraliza usuários, dispositivos, leituras, alertas e relatórios, preparando a solução para integração com telemetria real.

Interface de uso

Login, perfil, navegação, dashboard, histórico, dispositivos, alertas, relatórios e configurações organizados para operação cotidiana.

Dados e segurança

Backend em nuvem, banco PostgreSQL, autenticação, controle de acesso e associação das leituras ao dispositivo e à conta correta.

Integração IoT

Arquitetura preparada para ESP8266/ESP32, funções de ingestão, comandos remotos, validação por token e registro de eventos.

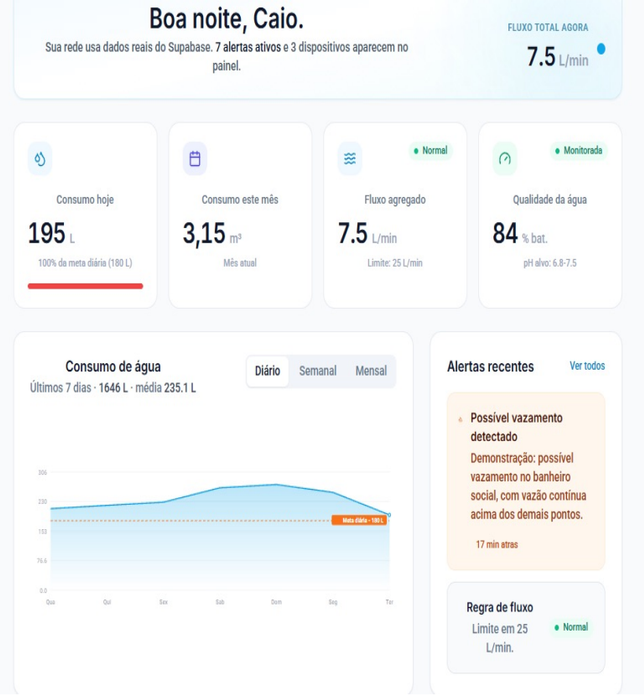
Evidências visuais do site

Dashboard, dispositivos e relatório com dados reais armazenados no Supabase

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

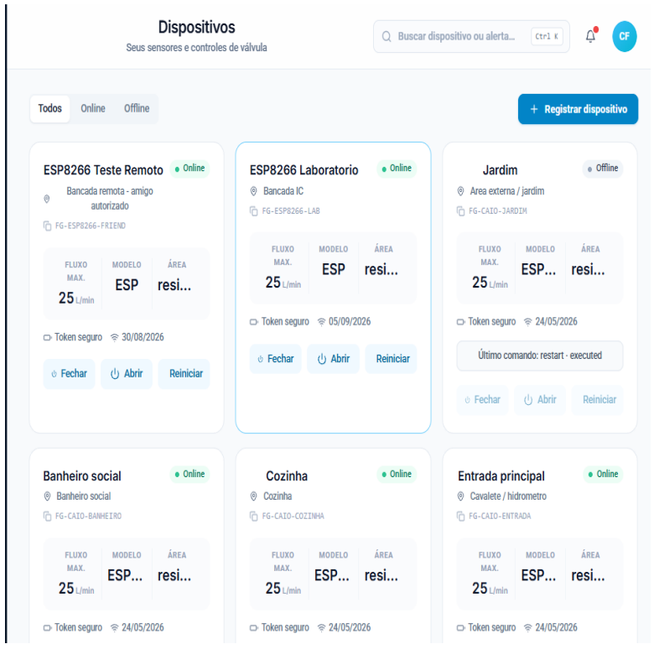
Dashboard operacional

7 alertas • 3 dispositivos • 7,5 L/min



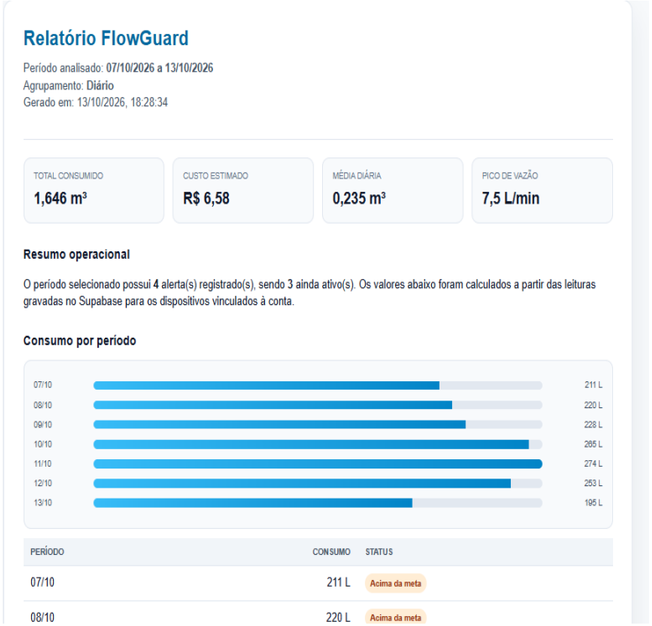
Dispositivos e comandos

online/offline • abrir/fechar/reiniciar



Relatório por período

1,646 m³ • R$ 6,58 • pico 7,5 L/min



Site publicado: https://projeto-agua-caiof.vercel.app

Relatórios, dispositivos e rastreabilidade

Como o site organiza histórico, origem dos dados e exportação

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Relatórios e CSV

O usuário seleciona um período e o sistema consulta automaticamente os registros correspondentes. Os dados podem ser visualizados no site ou exportados em CSV para análise em planilhas e outras ferramentas.

Dispositivos

Cada equipamento é vinculado a uma conta, nome e localização. Essa associação permite separar leituras por origem e organizar histórico, alertas e relatórios por ponto de medição.

Token e segurança

Cada dispositivo possui credencial aleatória de autenticação. O backend valida a credencial, enquanto identificadores internos relacionam dispositivo, leituras, comandos, alertas e histórico.

Segurança operacional: credenciais podem ser revogadas ou substituídas, mantendo rastreabilidade por registros internos de dispositivo, leituras e eventos.

Infraestrutura e fluxo de dados

Visão limpa do caminho da informação: leitura, validação, armazenamento, visualização e decisão



Resultado do fluxo

Dados de campo são recebidos com autenticação, armazenados com histórico e apresentados como indicadores, relatórios, alertas e suporte à decisão.

Fluxo validado no software: dispositivo → backend/API → Supabase/PostgreSQL → aplicação web React/Vite → usuário final.

Backend, banco e tomada de decisão

Do dado validado ao alerta operacional

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

A arquitetura separa coleta, validação, persistência e apresentação. Isso reduz exposição direta do banco, permite auditoria e transforma leituras em informação para decisão.

Backend / Edge Functions

Recebem leituras, validam estrutura e credenciais, aplicam regras iniciais e registram alertas quando necessário.

Banco PostgreSQL

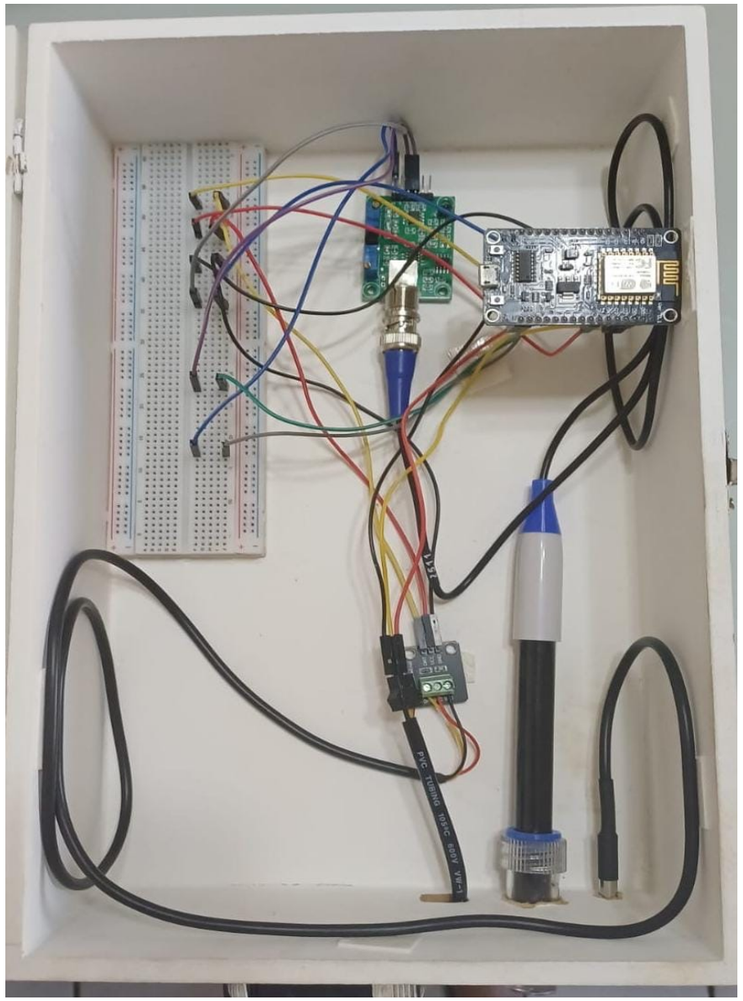
Armazena usuários, dispositivos, leituras, alertas, comandos e registros históricos com controle de acesso por contexto.

Decisão operacional

O usuário acompanha indicadores, recebe alertas, consulta relatórios e decide quando investigar consumo fora do padrão.

A atuação por válvula é tratada como evolução controlada, dependente de calibração física, confiabilidade da comunicação e regras contra falsos positivos.

Parte Física do Protótipo





Resultados parciais, próximos passos e bases

Aplicação com dados reais no site; etapa física apresentada presencialmente

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Resultados parciais

Aplicação web em operação com dados reais do Supabase. O dashboard apresenta 7 alertas ativos, 3 dispositivos no painel, fluxo agregado de 7,5 L/min e indicadores de consumo diário/mensal.

Próximos passos

Calibrar o sensor físico, comparar volume real e medido, validar estabilidade de transmissão, registrar leituras reais em bancada e demonstrar o protótipo físico no evento.

Base técnica

Relatório FlowGuard, app React/Vite publicado na Vercel, backend Supabase/PostgreSQL, Edge Functions, firmware ESP8266/ESP32, documentação técnica e literatura de smart metering.

Referências de apoio: IoT aplicado ao monitoramento hídrico, medição inteligente, detecção de vazamentos e análise de consumo residencial.

- Fuentes e Mauricio (2020): monitoramento residencial de água com IoT e nuvem.
- Slaný et al. (2020): estudo piloto de medição inteligente em residências urbanas.
- Yussof e Ho (2022): revisão sobre detecção de vazamentos com IoT e aprendizado de máquina.
- Zapata-Sierra et al. (2024): revisão sobre smart water metering e gestão sustentável.

Obrigado!

Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Felipe Antunes Alves

E-mail felipe.fmantunes@gmail.com
Whatsapp 27 995235712
https://www.linkedin.com/in/felipe-antunes-alves/

Coautores

Caio Frizzera Rossoni
Contatos: caiofrossoni@gmail.com