

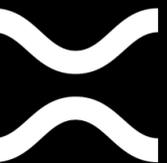
Como o SAAE de Capivari reduziu a 0 (ZERO) o desabastecimento de água da população.

Soluções:

- # Monitoramento preditivo de máquinas e equipamentos
- # Monitoramento e gestão de energia elétrica
- # Monitoramento de nível de reservatórios
- # Monitoramento de vazão de poços e reservatórios

## Sumário

1. Resumo
2. Descrição
3. Desafios e Soluções
4. Implantação
5. Detalhes técnicos
  - 5.1 Dispositivos e Ferramentas
  - 5.2 Soluções implantadas
  - 5.3 Setup de hardwares
  - 5.4 Setup de software





## Desafios

- Equipamentos com baixa condição básica de funcionamento e **paradas não planejadas**
- Ações reativas, onde a **reclamação da população** era o alerta para atuação corretiva
- **Falta de dados históricos e dados online** (nível, vazão, consumo energético) para suprir as análises de melhoria e Projetos
- **Mão de obra excessiva** para visitas in-loco nos locais (coleta de dados e inspeção de funcionamento)

## Soluções

- **Ações preditivas e planejadas** com atuação na causa raiz e no tempo correto evitando paradas de equipamentos e custos emergenciais
- **Visualização personalizada:** Principais indicadores / KPI's apresentados no nosso software Retina com dados atualizados real-time
- **Otimização de custos, recursos e mão de obra** através de monitoramento online e integração com sistemas já utilizados pelo SAAE como DAAE (SIDECC e SIDECC-R) e Giswater
- **Futura realocação de mão-de-obra** devido monitoramento online e centralizado de vazão, pressão e nível

## Resultados<sup>1</sup>

**+250** falhas diretas evitadas que poderiam ocasionar falta d'água ou transbordo de esgoto

**+500** falhas indiretas evitadas que poderiam ocasionar falta d'água ou transbordo de esgoto

**+50.000** cidadãos afetados positivamente

**+90** equipamentos monitorados

**+R\$960 Mil** de custos evitados de manutenção corretiva

## Descrição

O **SAAE de Capivari** é a entidade responsável pelo abastecimento de água e tratamento de esgoto de Capivari-SP, atuando com destaque em sustentabilidade e inovação, além de estar comprometido com a excelência em suas operações.

Dentro das inovações de Indústria 4.0, o **SAAE de Capivari tem a IBBX como um dos seus parceiros.**

O projeto da IBBX visa a **medição e digitalização de dados e monitoramento preditivo IoT** através da aquisição de dados com sensores wireless, processamento na nuvem através da IA e sistema próprio de análise de dados, e visualização simplificada com uma plataforma proprietária.

Neste documento será possível **visualizar exemplos** da instalação e utilização dos mais de 290 dispositivos, que captam **informações de vibração, temperatura, nível, vazão, dados elétricos** e outros, utilizando a inteligência artificial para prever falhas e ocorrências que interfiram o abastecimento de água e tratamento de esgoto, e enviar alertas aos responsáveis para atuação imediata.



### Desafios

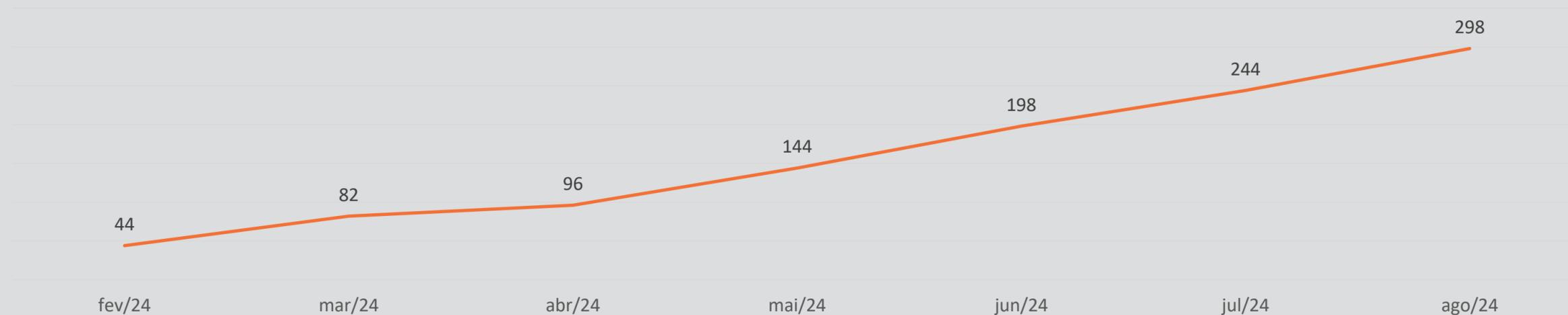
- Distância das estações de operação do centro da cidade
- Dificuldade de conexão com internet nas estações de operação
- Conectividade entre sensores com tecnologias como Wi-Fi, 3G/4G e *Bluetooth* não conseguem garantir conectividade para longas distâncias
- Alto custo com manutenção;
- Falhas Imprevistas;
- Baixa visibilidade de processos;
- Integração de tecnologias emergentes;
- Sustentabilidade e Eficiência Energética;
- Manutenção Preditiva e Confiabilidade de Equipamentos

### Soluções

- Conexão: Devido à alta distancia de alcance entre Gateway e Endpoints, foi possível instalar o Gateway em uma localidade de alta conexão com o chip 4G
- Comunicação: Foram instalados sensores com protocolo de comunicação via rádio, que não necessitam acessar a rede corporativa e garantem a segurança dos dados
- Confiabilidade Aprimorada: Foram reduzidas as falhas de máquinas inesperadas e otimizada a eficiência da operação através da coleta de dados elétricos
- Monitoramento Avançado: Foram instaladas plantas baixas e até desenhos 3D digitais dos equipamentos para que fosse possível visualizar todos os aspectos cruciais dos processos e equipamentos;
- Visualização personalizada: Principais indicadores / KPI's apresentados no nosso software Retina Web.
- Integração de outros sensores: Com soluções através do ModBus, foram digitalizados e integrados vários sensores já existentes



## Evolução dos equipamentos



## Timeline Resumo

### Onda 1

- Mapeamento e Planejamento Estratégico
- Atendimentos emergenciais

Fevereiro/24

### Onda 3

- Solução SIDECC e Giswater
- Monitoramento de nível

Julho/2024

### Onda 5

- Mapeamento de melhorias com base em dados históricos digitalizados

Setembro/2024

Maio/24

### Onda 2

- Restabelecimento de condição de base
- Monitoramento dos pontos críticos

Agosto/2024

### Onda 4

- Monitoramento de vazão e dados elétricos



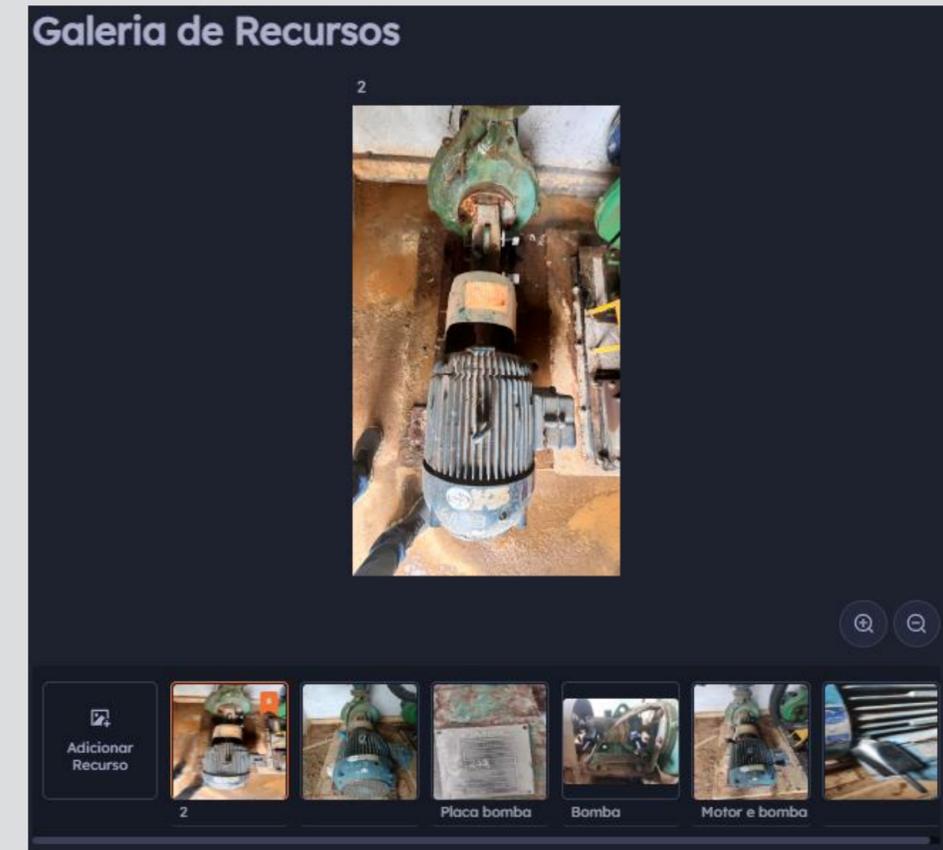
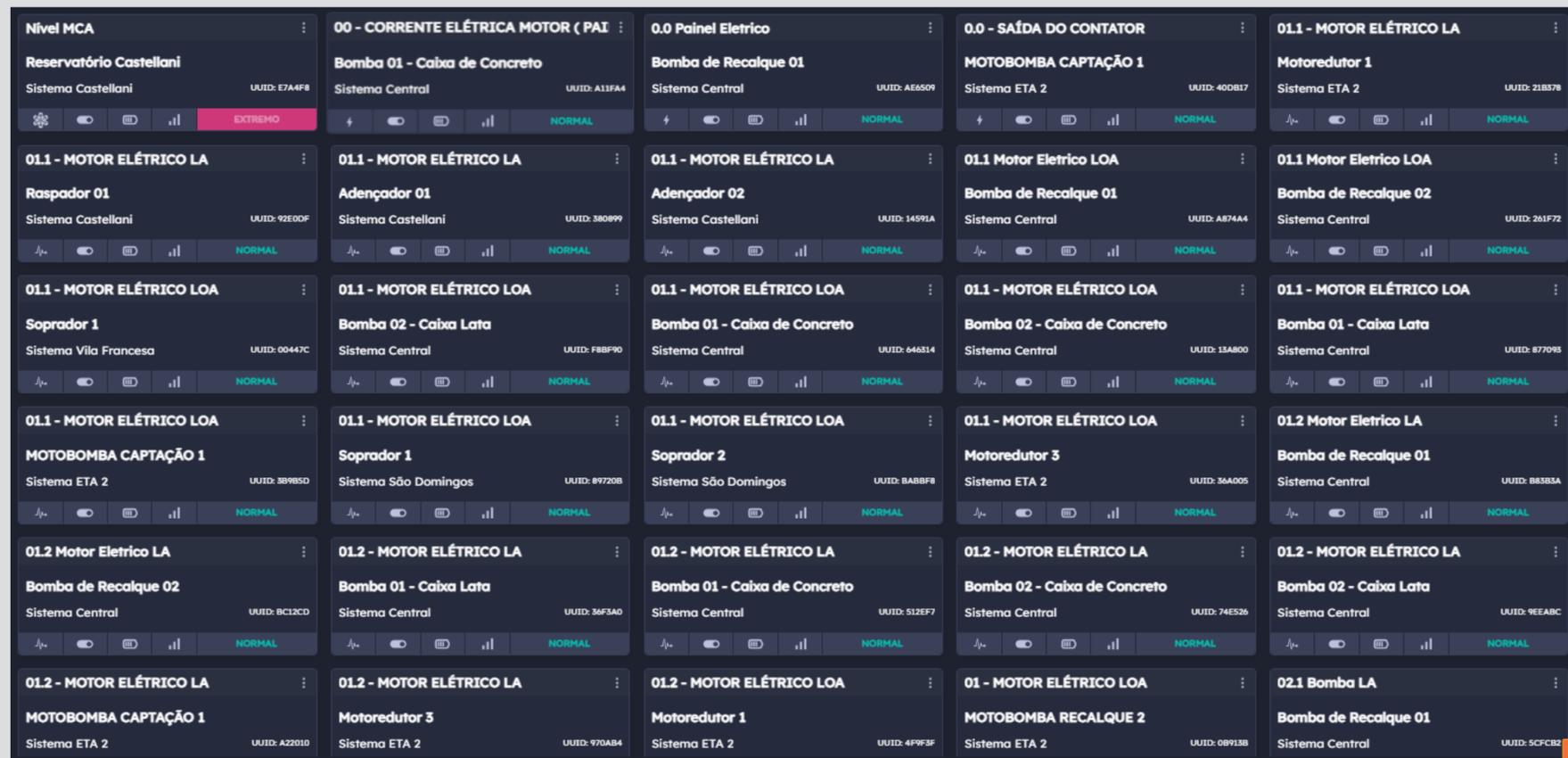
## Acompanhamento técnico na aplicação

### Contexto

- Cliente tinha falta de mapeamento de ativos e suas criticidades, além da ausência de indicadores e controles de processos

### Ação: Auxílio na instalação dos sensores

- O time técnico da IBBX foi até o local e realizou o mapeamento de todos os pontos de aplicações de soluções de monitoramento IoT, e implementou as soluções com indicadores no Retina



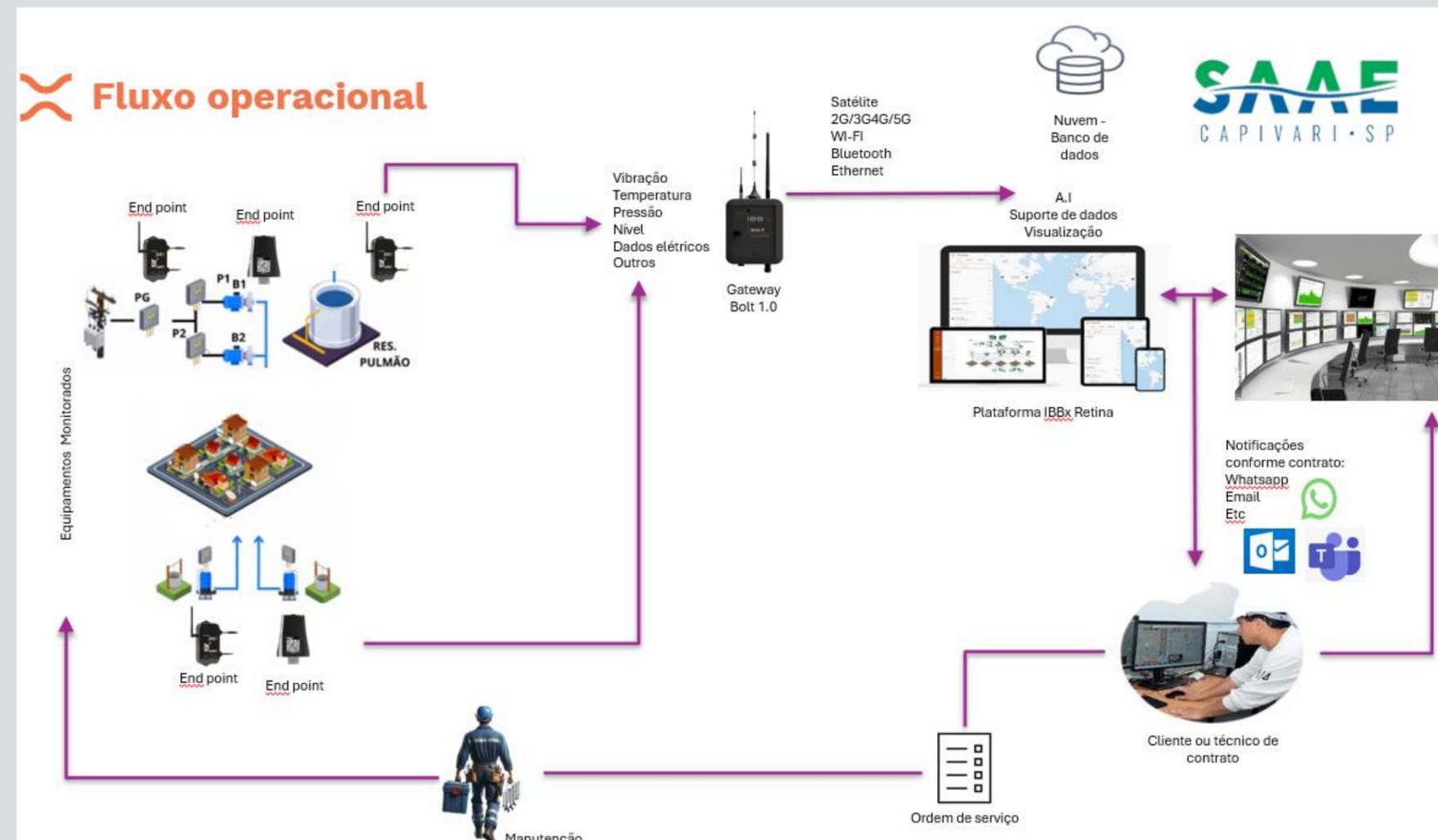
## Acompanhamento técnico na aplicação

### Contexto

- Cliente gostaria de entender como e quais as etapas do seu processo seriam monitoradas pela IB BX

### Ação: Auxílio na instalação dos sensores

- Desenho de fluxograma específico para o cliente



# Acompanhamento técnico na aplicação

### Contexto

- Como parceiros de longo prazo, as primeiras instalações e ocorrências foram acompanhadas de perto ao time de instalação

### Ação: Auxílio na solução dos gateways (Bolt)

- A equipe IBBX fez a instalação de Bolts internos e externos, sendo que na média um Bolt suporta 20 – 50 Endpoints





**Bolt**  
Gateway



**Spectra**  
Endpoint de vibração e temperatura



**Connect**  
Endpoint multifuncional



## Manutenção preditiva de equipamentos e ativos

### Exemplo de equipamento



### Grandezas monitoradas

- Vibração
- Temperatura

---

Soluções  
implantadas

---



## Monitoramento de dados elétricos através do Connect e protocolo ModBus

### Exemplo de equipamento



### Grandezas monitoradas

- Tensão
- Frequência
- Corrente Elétrica
- Potencia

---

Soluções  
implantadas

---



## Monitoramento de tanques através do connect e medidor de nível

### Exemplo de equipamento



### Grandezas monitoradas

- Nível

---

Soluções  
implantadas

---



## Monitoramento de vazão através do connect e medidor de pulso

### Exemplo de equipamento



### Grandezas monitoradas

- Vazão

---

Soluções  
implantadas

---



## Detalhes técnicos

### Contexto

- O cliente gostaria de ter uma visualização de todos os seus sistemas elétricos para check de ON/OFF

### Ação

- Desenvolvimento de visualização personalizada de todos os painéis elétricos

## Setup de Softwares

The screenshot displays a dashboard for monitoring electrical systems. At the top, a navigation bar includes options like 'Ativos', 'Pontos', 'Ocorrências', 'Calendário', 'Gêmeo Digital', 'Reservatórios', and 'Painéis Elétricos'. On the right, there are filter buttons for 'TODOS', 'EM OPERAÇÃO', and 'PARADO'. The main area is divided into four system panels:

- Sistema Central:** Contains 'Bomba 01 - Caixa de Concreto' (with a red-bordered button '00 - CORRENTE ELÉTRICA MOTOR (PAINEL ELÉTRICO)') and 'Bomba de Recalque 01' (with a green-bordered button '0.0 Painel Eletrico').
- Sistema ETA 2:** Contains 'MOTOBOMBA CAPTAÇÃO 1' (with a green-bordered button '0.0 - SAÍDA DO CONTADOR') and 'MOTOBOMBA RECALQUE 2' (with a green-bordered button 'Saida Soft start').
- Sistema Porto Alegre:** Contains 'Poço Chiarini', 'Poço Ronaldão', and 'Poço Moreno', each with a green-bordered 'Connect Elétrico' button.
- Sistema Vila Bela:** Contains 'Bomba Submersa 01' with a red-bordered 'Connect Eletrico 01' button.

At the bottom left, there is a red 'X' icon, and at the bottom right, there is a notification icon with a red circle containing the number '1'.



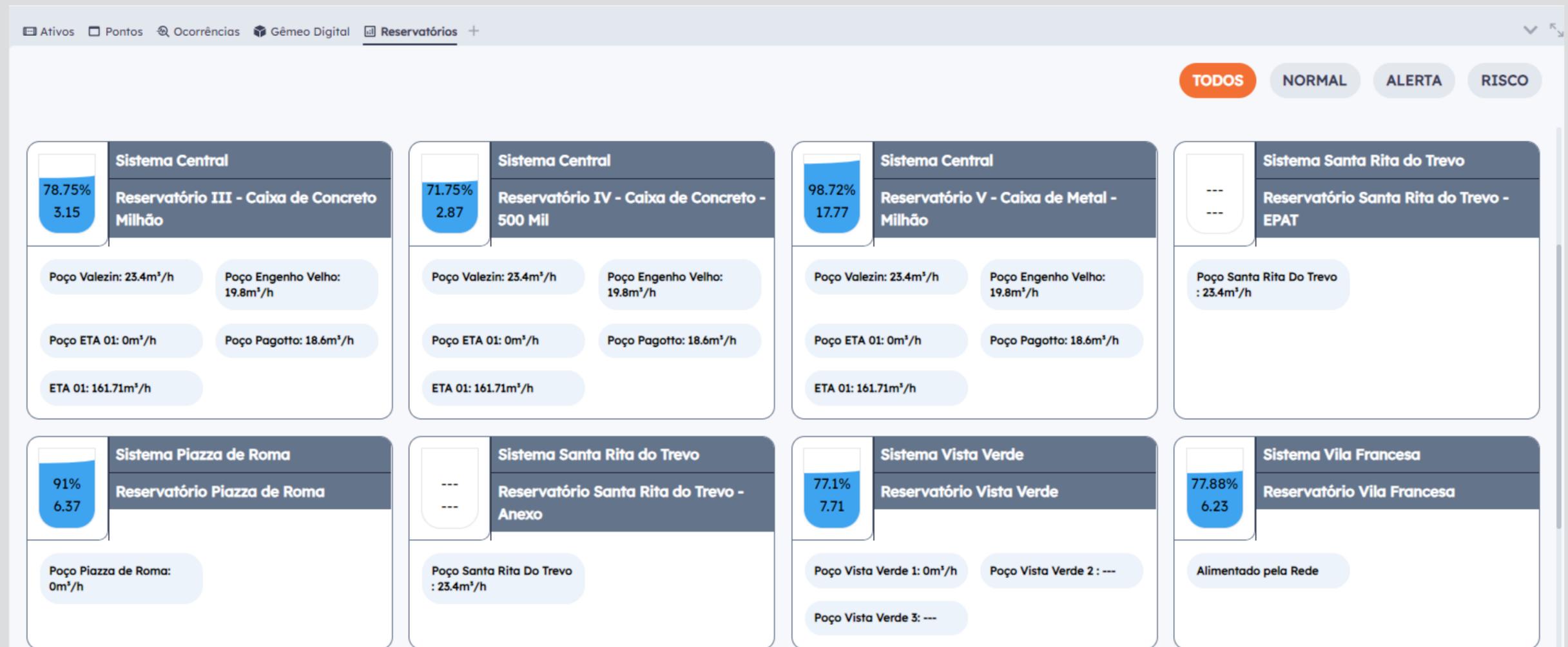
# Detalhes técnicos

## Contexto

- O cliente gostaria de ter uma visualização da métrica mais importante: o nível dos reservatórios

## Ação

- Desenvolvimento de visualização personalizada dos sensores de monitoramento de nível, com indicação de vazão instantânea dos poços que alimentam os reservatórios



## Setup de Softwares

