

# **Aquole - Sistema de Monitoramento de Reservatório de Água**

## **Projeto Arquitetural**

**Arthur Cavalcante de Andrade**  
**Rafael de Castro Medrado**

### **1. Visão Geral**

Aquole é um produto que consiste em um reservatório de água integrado a um sistema de monitoramento de volume e incidência de resíduos. Este reservatório contém um sistema de filtragem e captação de água das calhas de residências em períodos de chuva.

O reservatório possui um acelerômetro dentro de uma boia e sensores de luminosidade que realizam o monitoramento da quantidade de água e de resíduos existentes em seu interior.

Todo o monitoramento pode ser feito através de uma aplicação móvel ou navegador em tempo real, apresentando também resultados da quantidade de água economizada ao utilizá-lo.

Este projeto arquitetural visa criar um sistema robusto, seguro e eficiente, proporcionando aos usuários uma solução integrada para monitoramento consciente e eficiente do uso da água.

### **2. Componentes Principais**

#### **1. Reservatório de Água:**

- a. Tanque com sistema de filtragem e captação de água das calhas.
- b. Boia com acelerômetro para medir o nível e volume da água.
- c. Sensores de luminosidade para detectar a presença de resíduos.

#### **2. Dispositivo de Monitoramento:**

- a. Hardware integrado ao reservatório para coleta de dados.
- b. Protocolos de comunicação seguros para transmissão de informações.

#### **3. Servidor de Dados:**

- a. Armazena e processa os dados coletados pelo dispositivo de monitoramento.
- b. Implementa medidas de segurança para proteção dos dados sensíveis.

#### **4. Aplicação Móvel/Navegador:**

- a. Interface intuitiva para usuários monitorarem o reservatório.
- b. Conecta-se ao servidor para acessar dados em tempo real.

c. Recursos para visualizar estatísticas e economia de água.

## **5. Integração de Terceiros:**

- a. APIs para integração com sistemas residenciais de monitoramento.
- b. Módulos para facilitar a interoperabilidade com dispositivos externos.

# **3. Fluxo de Dados**

## **1. Coleta de Dados:**

- a. Sensores no reservatório coletam dados de volume, luminosidade e movimento.
- b. Dados são transmitidos ao servidor de dados.

## **2. Processamento e Armazenamento:**

- a. O servidor processa e armazena os dados de forma segura.
- b. Algoritmos identificam padrões e geram estatísticas.

## **3. Acesso do Usuário:**

- a. A aplicação móvel/navegador se conecta ao servidor para acessar informações.
- b. Os dados são apresentados de forma clara e compreensível.

# **4. Requisitos**

- **R01 - Tipo: Funcional - Coleta de Dados do Reservatório:** O sistema deve ser capaz de coletar dados de volume de água, luminosidade e movimento do reservatório por meio de sensores integrados.
- **R02 - Tipo: Funcional - Transmissão Segura de Dados:** O sistema deve garantir a transmissão segura dos dados coletados do dispositivo de monitoramento para o servidor, utilizando protocolos de comunicação seguros.
- **R03 - Tipo: Não Funcional - Desempenho Eficiente:** O sistema deve apresentar desempenho eficiente na coleta, processamento e transmissão de dados, minimizando a latência e garantindo uma resposta rápida.
- **R04 - Tipo: Não Funcional - Compatibilidade com Dispositivos:** A aplicação móvel e a interface de navegador devem ser compatíveis com uma variedade de dispositivos, como smartphones, tablets e diferentes navegadores web.
- **R05 - Tipo: Funcional - Integração de Terceiros:** O sistema deve fornecer APIs para integração fácil com sistemas residenciais de monitoramento, permitindo uma solução abrangente.
- **R06 - Tipo: Não Funcional - Segurança dos Dados:** A arquitetura deve garantir a segurança dos dados, implementando criptografia para proteger a

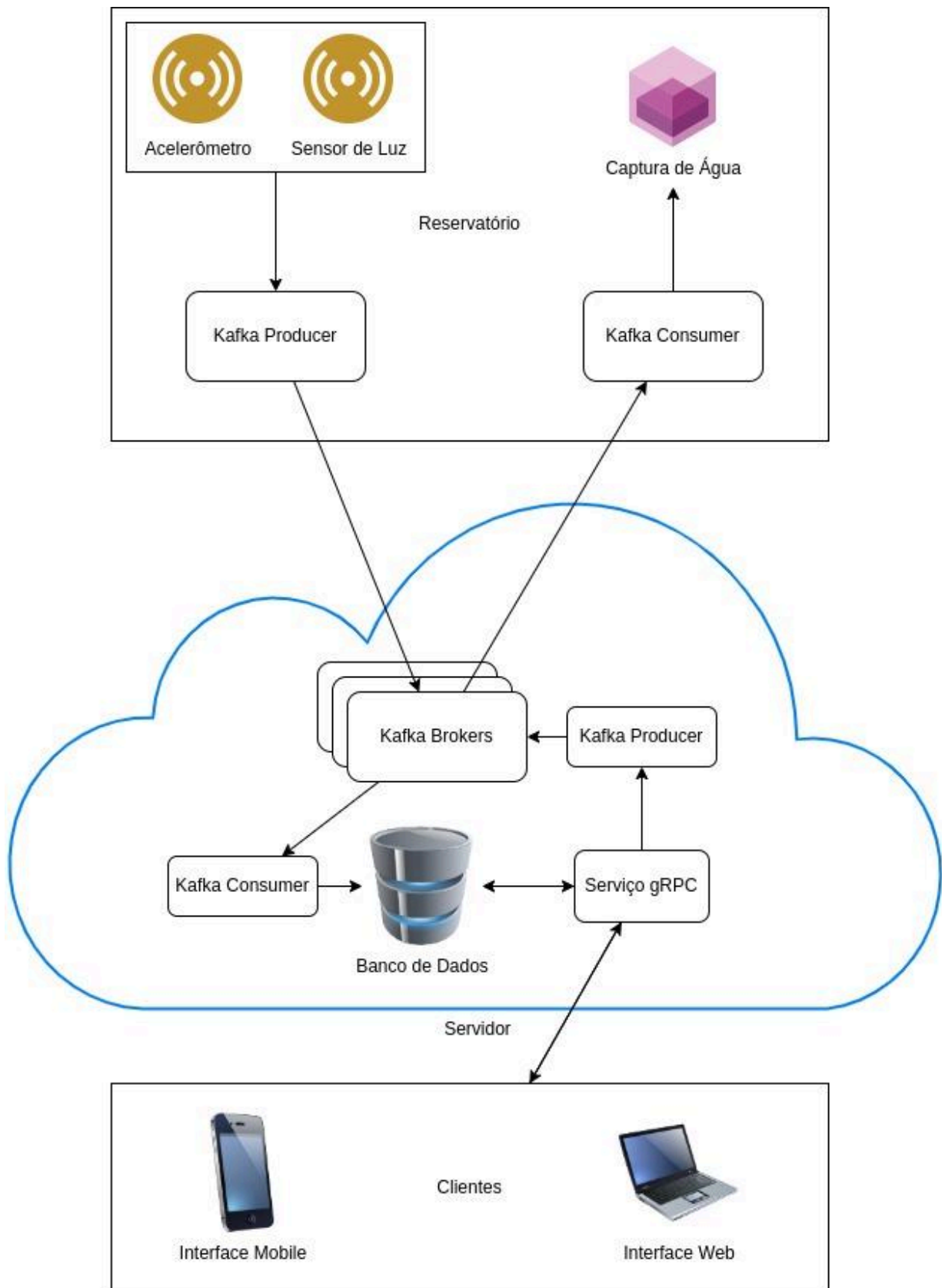
comunicação entre o dispositivo de monitoramento, o servidor e a aplicação.

- **R07 - Tipo: Funcional - Aplicação Móvel/Navegador:** A aplicação móvel/navegador deve oferecer uma interface intuitiva para os usuários monitorarem em tempo real o volume de água, resíduos e estatísticas de economia.
- **R08 - Tipo: Não Funcional - Eficiência Energética:** O sistema deve ser otimizado para consumir recursos de energia de forma eficiente, visando a operação constante do dispositivo de monitoramento.
- **R09 - Tipo: Funcional - Atualizações e Manutenções:** O sistema deve permitir atualizações e manutenções sem interromper significativamente o funcionamento do serviço, garantindo a disponibilidade contínua.
- **R10 - Tipo: Não Funcional - Privacidade do Usuário:** Deve ser assegurado que os dados coletados sejam tratados com total respeito à privacidade do usuário, em conformidade com regulamentações e padrões de segurança de dados.

## 5. Atributos de Qualidades Priorizados

1. **Portabilidade:** Permitir a comunicação da API com diversas interfaces de cliente e possibilitar a alteração do banco de dados.
2. **Desempenho:** O sistema é otimizado para garantir respostas rápidas e eficientes.
3. **Compatibilidade:** A aplicação é desenvolvida para ser compatível com diversos dispositivos e navegadores.
4. **Escalabilidade:** A arquitetura é projetada para escalabilidade fácil, suportando um aumento no número de usuários e dispositivos.
5. **Consistência:** Garantindo uma interface de usuário (UI) e uma experiência consistente entre as versões mobile e desktop.
6. **Usabilidade:** É crucial focar a facilidade de navegação como um atributo chave para a qualidade do software.
7. **Segurança:** Ao lidar com dados sensíveis dos usuários e áreas que requerem autorização de acesso, a arquitetura deve ser cuidadosamente projetada para garantir a proteção desses pontos.
8. **Manutenibilidade:** Visando facilitar a correção de erros e a incorporação de novas funcionalidades.

## 6. Estrutura Geral do Sistema



O padrão escolhido para a implementação do software Aquole foi o pub/sub, utilizando o Apache Kafka como broker. Essa é uma abordagem assíncrona de comunicação, em que os participantes se dividem em publicadores, encarregados

de enviar mensagens para canais centrais, e assinantes, que demonstram interesse em receber mensagens de canais específicos. Essa escolha promove o desacoplamento entre os componentes do sistema, proporcionando escalabilidade, flexibilidade e resiliência a falhas.

## **7. Características Estruturais**

### **1. API gRPC:**

A escolha da API gRPC é feita devido à eficiência na comunicação entre o dispositivo de monitoramento e o servidor de dados. Essas características resultam em uma comunicação mais rápida e eficiente em comparação com APIs REST tradicionais, sendo especialmente útil para sistemas que requerem uma comunicação de baixa latência, como é o caso do Aquole.

### **2. Serviço Produtor/Consumidor:**

A adoção do modelo de serviço produtor/consumidor é feita para separar o componente de coleta de dados do dispositivo de monitoramento do servidor de dados. Isso permite escalabilidade independente, já que o produtor pode ser replicado para lidar com um grande número de dispositivos de monitoramento, enquanto o consumidor pode ser ajustado para lidar com aumentos no volume de dados. Além disso, essa abordagem facilita a manutenção, uma vez que as atualizações podem ser aplicadas em cada serviço separadamente.

### **3. Gêmeos Digitais:**

A integração de gêmeos digitais no Aquole é feita para criar uma representação virtual em tempo real do reservatório e do ambiente circundante. Isso permite uma simulação precisa do comportamento do sistema, facilitando a detecção precoce de possíveis problemas e a análise preditiva. Os gêmeos digitais ajudam na otimização do desempenho do sistema, na validação de novos recursos antes da implementação real e na resposta rápida a alterações nas condições do reservatório, contribuindo para a eficiência operacional e aprimoramento contínuo do sistema Aquole.