

Arquitetura de Software - 2025.01

Trabalho Final

Prof. Gilmar Ferreira Arantes

Alunos: Jair, João Gabriel França, Leonardo
Moreira, Matheus Cascão, Vitor Paulo

2025

INF

INSTITUTO DE
INFORMÁTICA



Sumário

1. [Componentes](#)
2. [Tema](#)
3. [Requisitos Funcionais](#)
4. [Requisitos de Qualidade](#)
5. [Diagramas](#)
 - 5.1. [Diagrama de contexto](#)
 - 5.2. [Diagrama de containers](#)
 - 5.3. [Diagrama de componentes](#)
 - 5.4. [Diagrama de caso de uso - iteração 1](#)
 - 5.5. [Diagrama de caso de uso - iteração 2](#)
6. [Considerações Finais](#)



Componentes



Matheus Cascão



Jair Rodrigues



João Gabriel



Leonardo Moreira



Vitor Godoi



Tema

Tema: Sistema de Agricultura Inteligente com IoT

Introdução:

A Agricultura Inteligente, aliada à Internet das Coisas (IoT), representa uma transformação digital no campo, tornando o processo agrícola mais eficiente, sustentável e produtivo. Por meio da integração de sensores, redes de comunicação e algoritmos inteligentes, os agricultores conseguem tomar decisões baseadas em dados em tempo real, reduzindo desperdícios, melhorando a produtividade e minimizando impactos ambientais.

Benefícios Esperados:

- Aumento da produtividade
- Redução de custos operacionais
- Sustentabilidade no uso de recursos naturais
- Tomada de decisão baseada em dados



Requisitos Funcionais

Nº	Requisitos Funcionais	Prioridade
1	O sistema deve adaptar a irrigação do solo com base em previsões meteorológicas (umidade, chuva, seca).	ALTA
2	Rede de sensores de solo com comunicação sem fio que colete dados em tempo real sobre umidade, temperatura, pH e nutrientes em diferentes zonas da plantação, permitindo irrigação e fertilização automatizadas e personalizadas para cada microárea da lavoura.	ALTA
3	O sistema deve permitir que o pragas ou outros problemas nas plantações sejam identificados e um alerta seja gerado aos usuários.	ALTA
4	O sistema deve fornecer recomendações de plantio com base em análises de solo.	ALTA
5	O sistema deve analisar as condições do solo e do clima para prever o melhor momento para a colheita	ALTA
7	O sistema deve utilizar câmeras e sensores IoT combinados com IA para identificar precocemente a presença de pragas na plantação, permitindo ações preventivas e reduzindo o uso de agrotóxicos.	ALTA
8	O sistema deve implementar não só sensores para medir estatísticas de plantio e terra, mas também para monitorar equipamentos e máquinas agrícolas, capazes de prever manutenções e checagem de elementos de segurança, como: pressão de pneus, temperatura, qualidade do óleo e notificar tudo isso por meio do app.	ALTA
9	O software deve acionar automaticamente o sistema de irrigação caso os níveis de umidade do solo estiverem abaixo do ideal.	ALTA
10	O sistema deve utilizar algoritmos de aprendizagem de máquina e estatística para prever e otimizar a produção. Dados históricos devem ser utilizados para sugerir melhorias no processo agrícola.	ALTA



Requisitos de Qualidade

Nº	Requisito de Qualidade	Prioridade
6	O sistema deve funcionar mesmo com conexão limitada, usando sincronização offline e transmissão dos dados quando a rede estiver disponível.	ALTA

Nível	Influência do requisito 6
Contexto	Menções à sincronização offline nas descrições do frontend e banco.
Contêineres	Uso explícito de armazenamento local (SQLite/IndexedDB) e caminho de sincronização com backend.
Componentes	Módulo dedicado à sincronização offline, com detalhamento técnico da lógica de integração.



Diagramas



Diagrama de Contexto - Primeira Iteração

Diagrama de Contexto 1 - parte 1

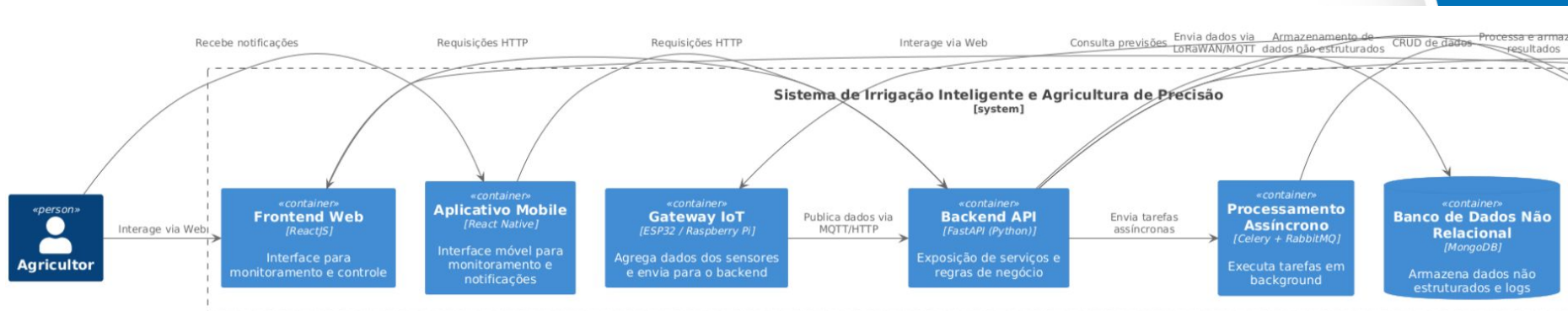


Diagrama de Contexto 1 - parte 2

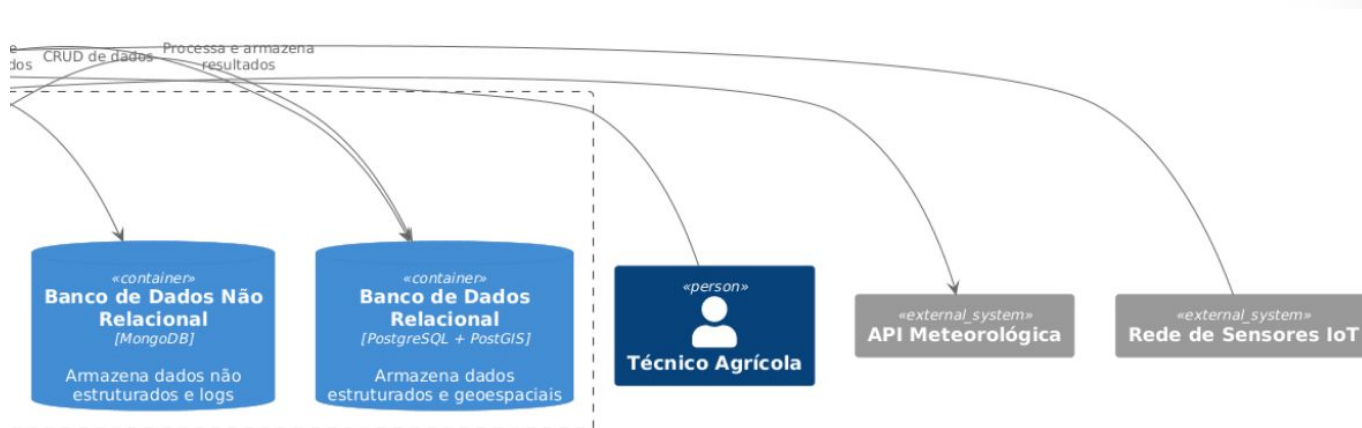




Diagrama de Contexto - Segunda Iteração

Diagrama de Contexto 2 - parte 1

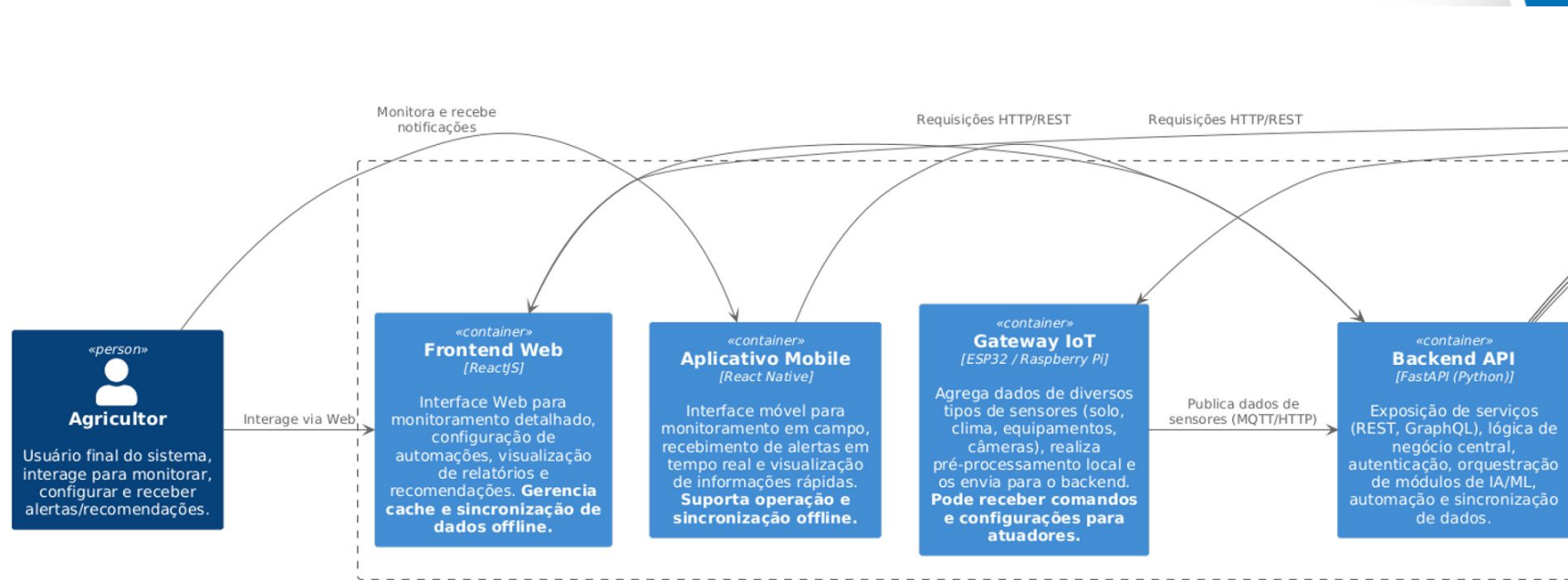


Diagrama de Contexto 2 - parte 2

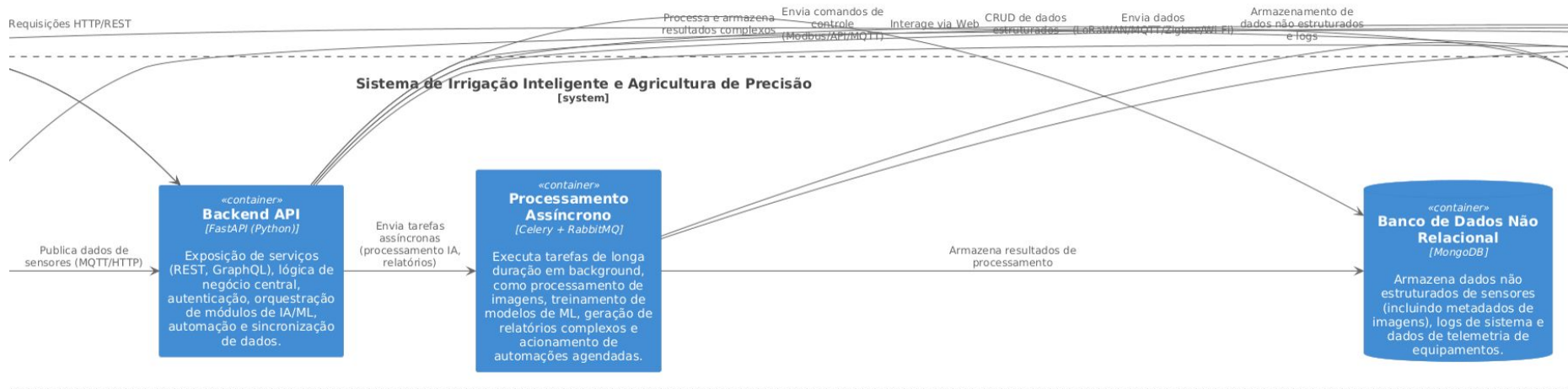


Diagrama de Contexto 2 - parte 3

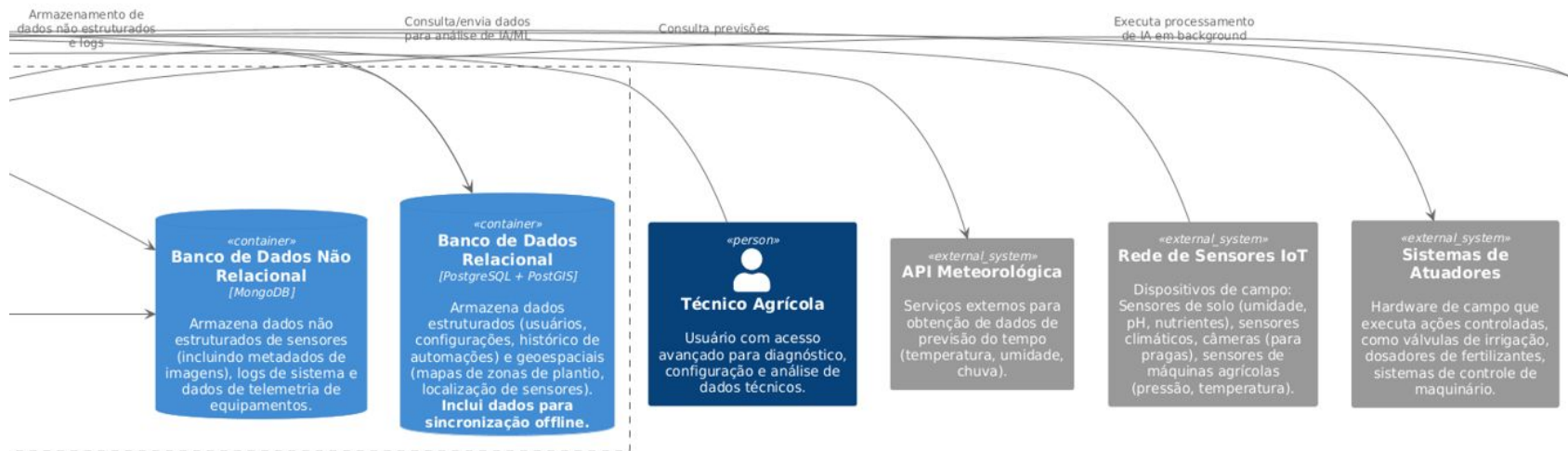


Diagrama de Contexto 2 - parte 4

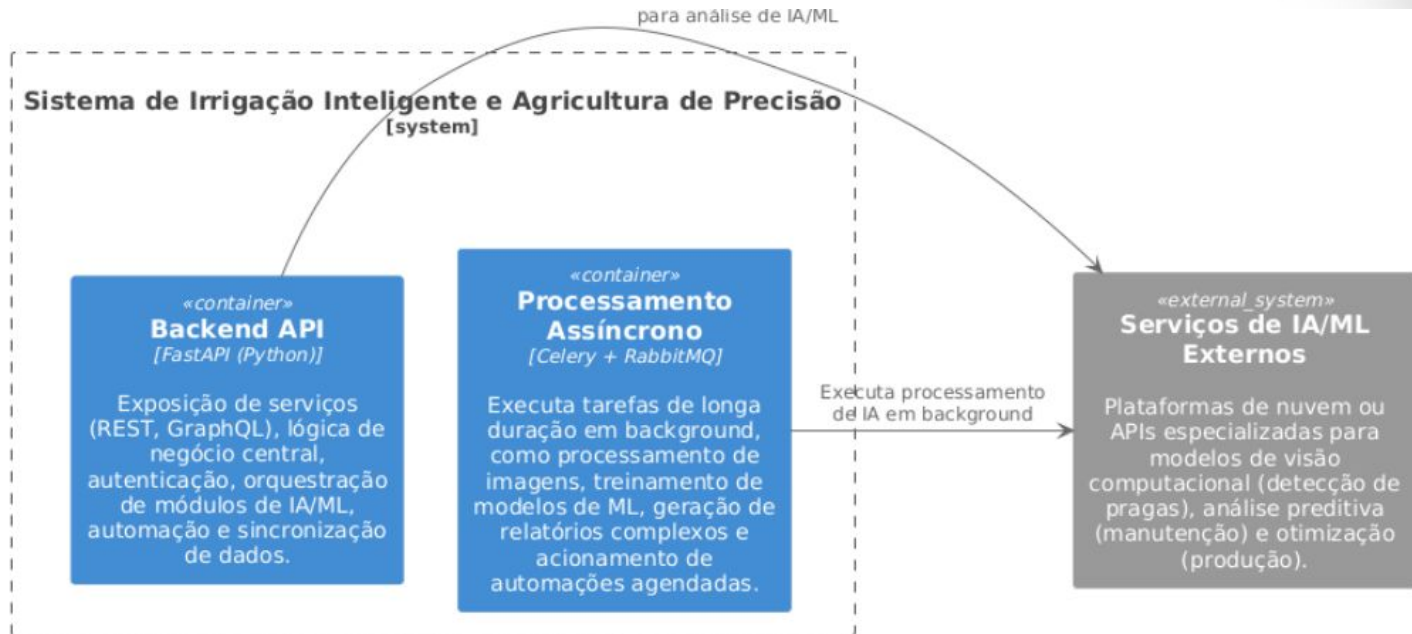


Diagrama de Contexto 2 - Relacionamentos

Agricultor interage com **aplicação web** (frontend)

Técnico agrícola interage com **aplicação web** (frontend)

Agricultor monitora e recebe notificações pela **aplicação mobile**

Aplicação web interage com **API** via Requisições HTTP/REST

Aplicação mobile interage com **API** via Requisições HTTP/REST

API interage com **banco de dados relacional** por meio de um CRUD de dados estruturados

API interage com **banco de dados não relacional** para fazer armazenamento de dados não estruturados e logs

API interage com **worker** para enviar tarefas assíncronas (processamento IA, relatórios)

Worker interage com **banco de dados relacional** para processar e armazenar resultados complexos

Worker interage com **banco de dados não relacional** para armazenar resultados de processamento

Gateway IoT interage com **API** para publicar dados de sensores (MQTT/HTTP)

API interage com **api meteorológica** para consultar previsões e dados sobre o tempo

Sensores enviam dados (LoRaWAN/MQTT/Zigbee/Wi-Fi) para **Gateway IoT**

API interage com **sistemas de atuadores** para enviar comandos de controle (Modbus/API/MQTT)

API interage com os **serviços externos de IA** para consultar/enviar dados para análise de IA/ML

Worker interage com **serviços externos de IA** para executar o processamento de IA em background



Diagrama de Containers

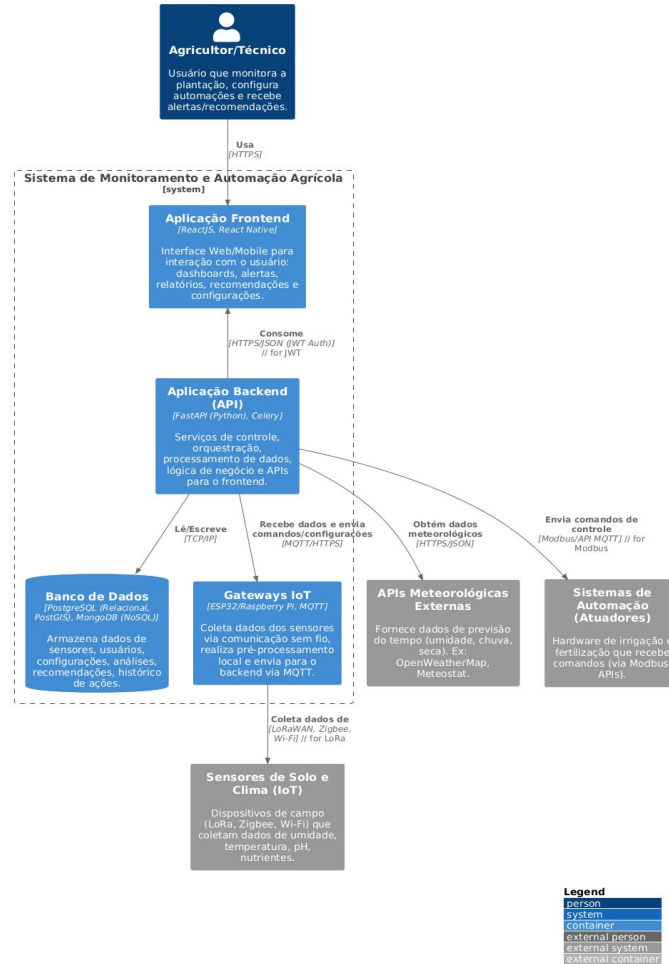


Diagrama de Containers - parte 1

Diagrama de Contêineres - Sistema de Monitoramento e Automação Agrícola



Usa
[HTTPS]

Diagrama de Containers - parte 2

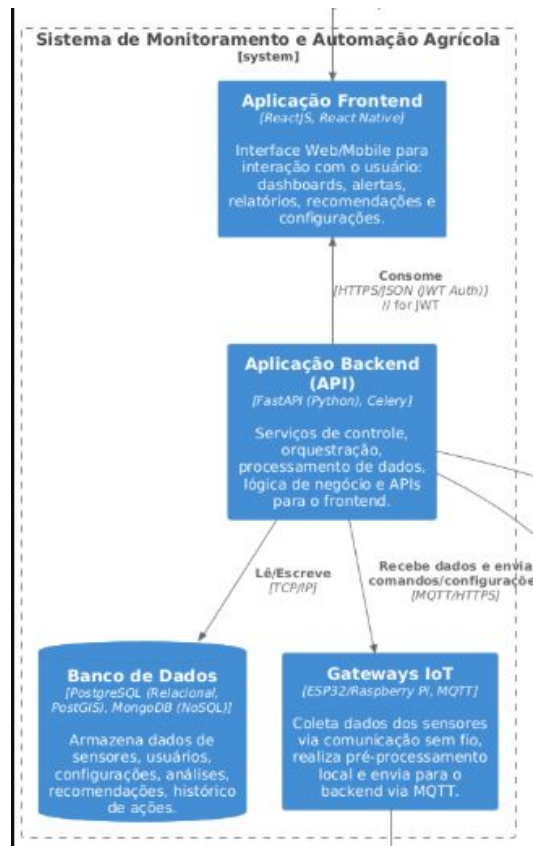


Diagrama de Containers - parte 3

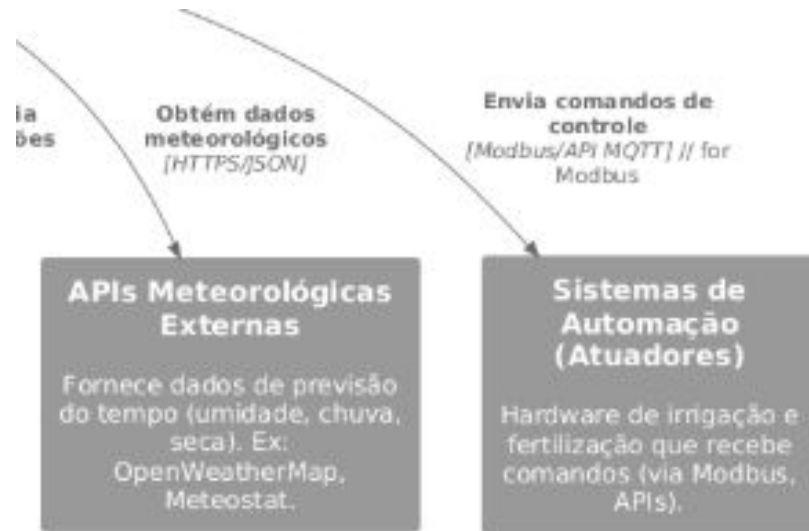


Diagrama de Containers - parte 4

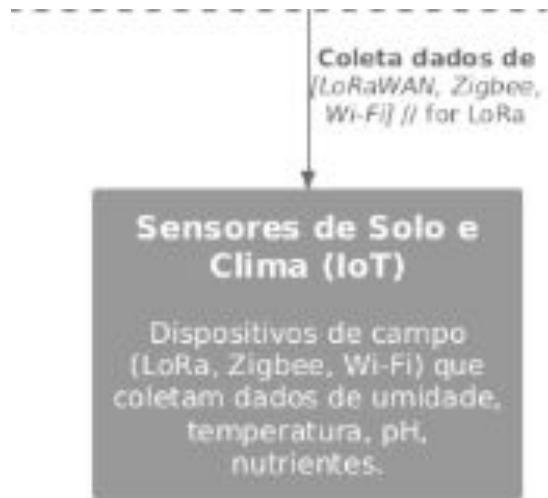




Diagrama de componentes

Diagrama de Componentes

Diagrama de Componentes (Estilo C4 Simulado) - Contêiner: Aplicação Backend (API)

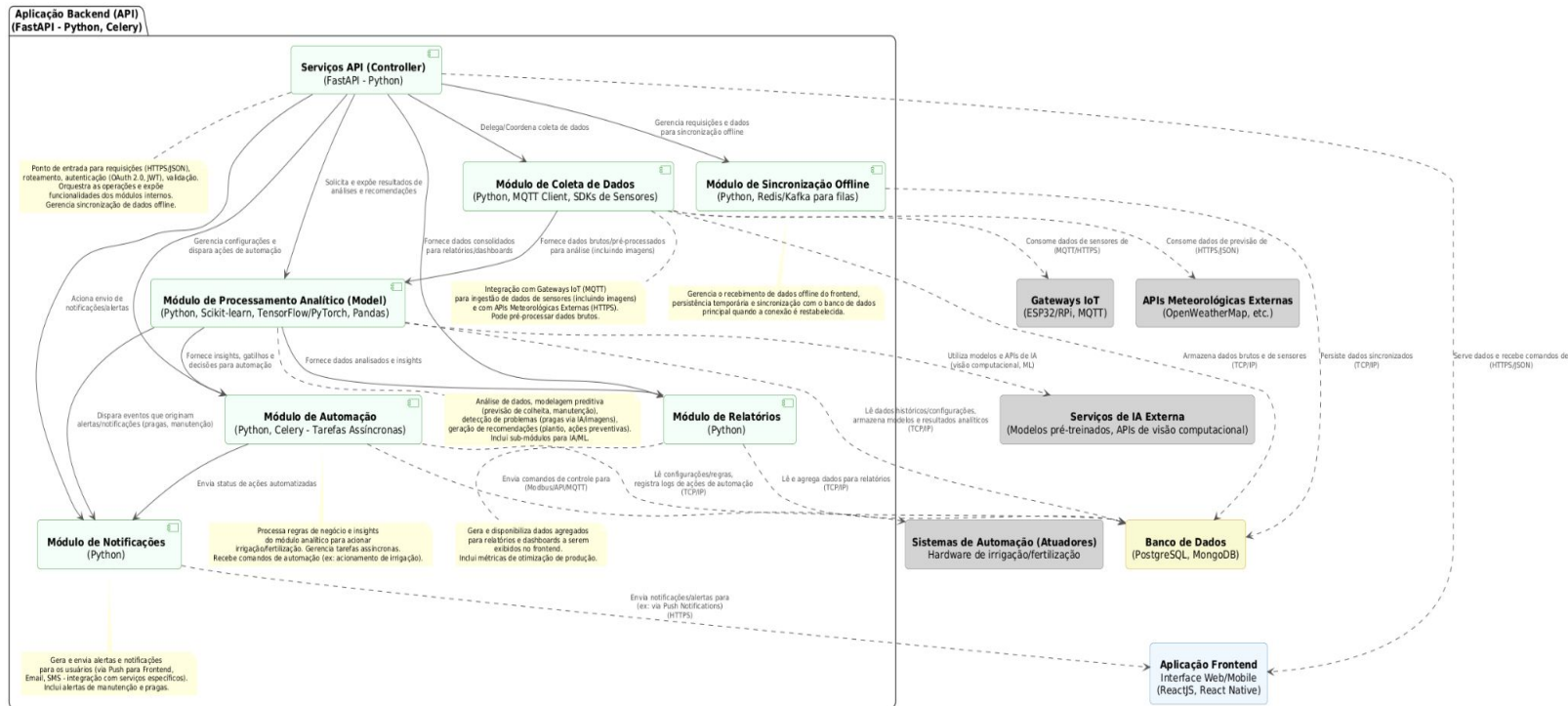


Diagrama de Componentes

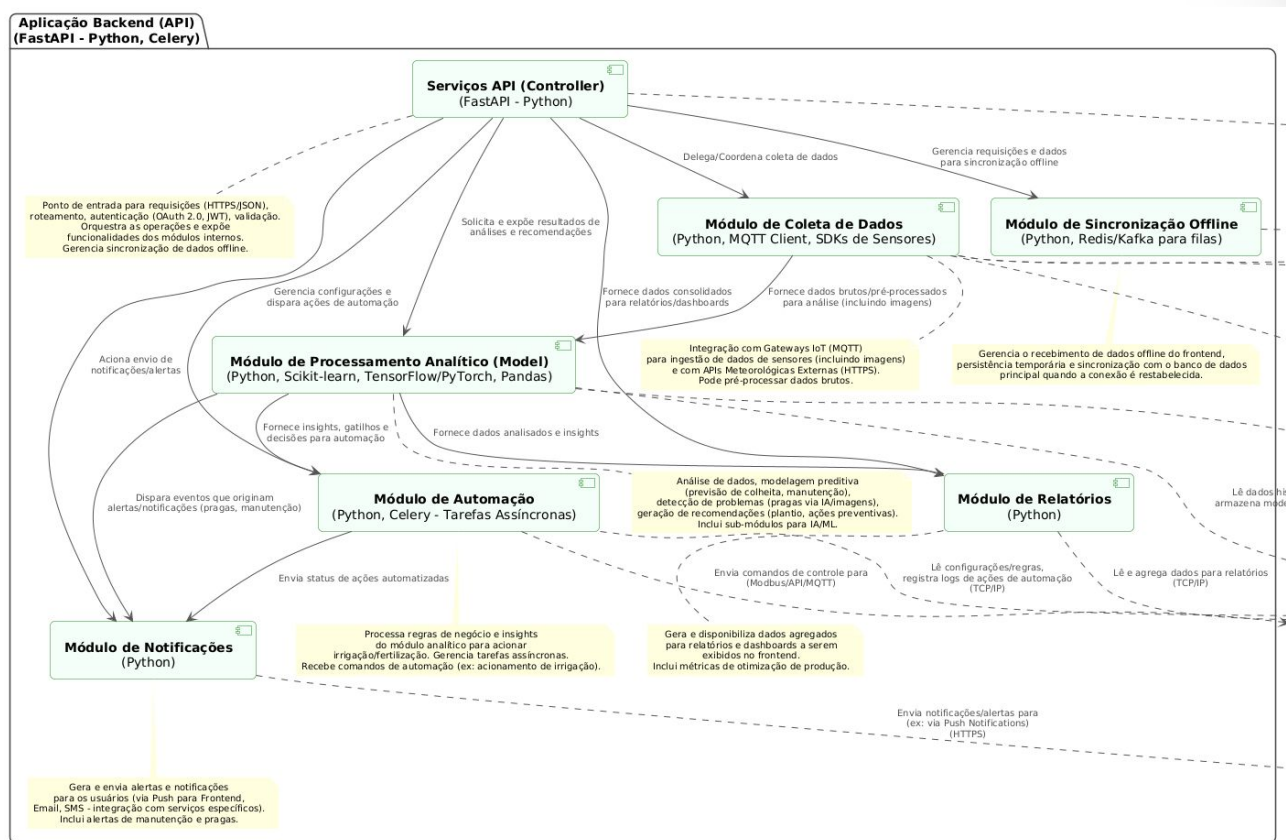


Diagrama de Componentes

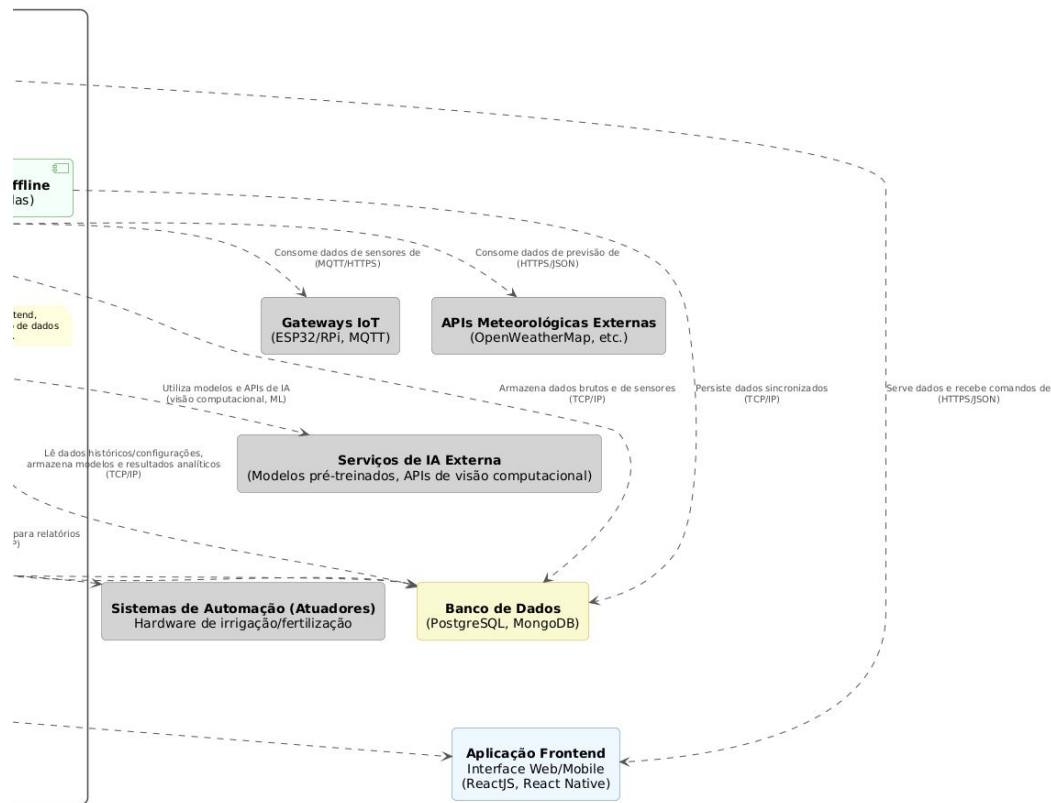
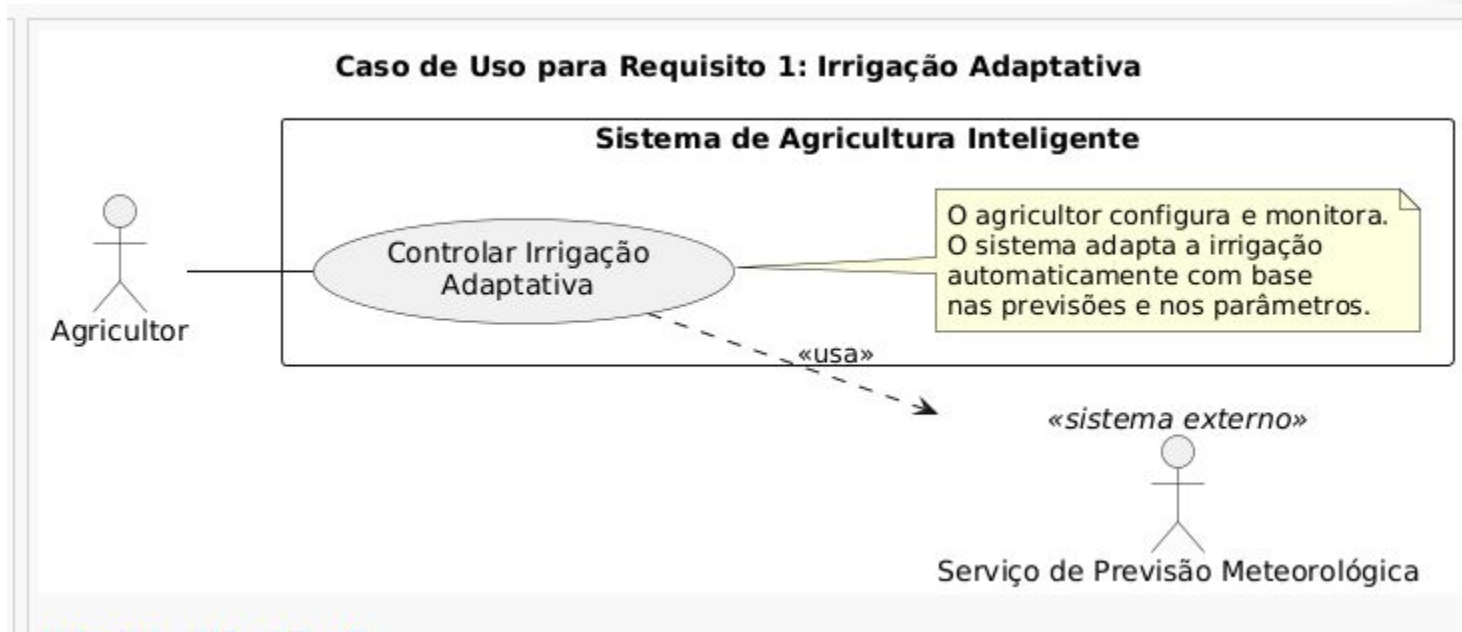




Diagrama de Casos de uso - Primeira Iteração

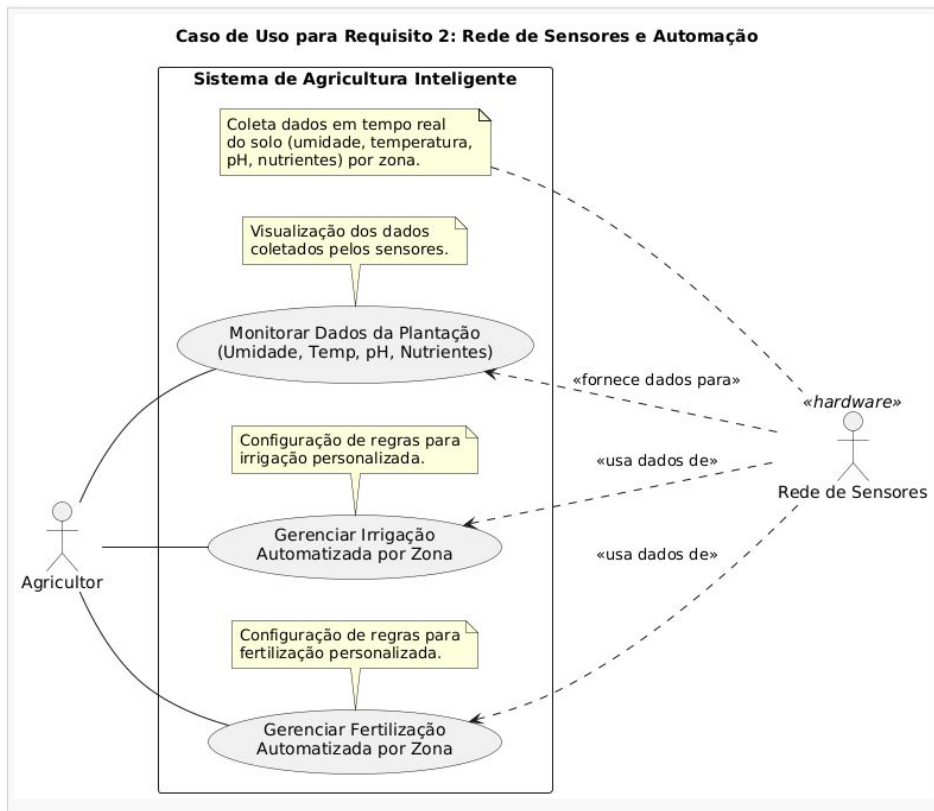
R01

O sistema deve controlar a irrigação de forma automatizada e adaptativa de acordo com solo e clima.



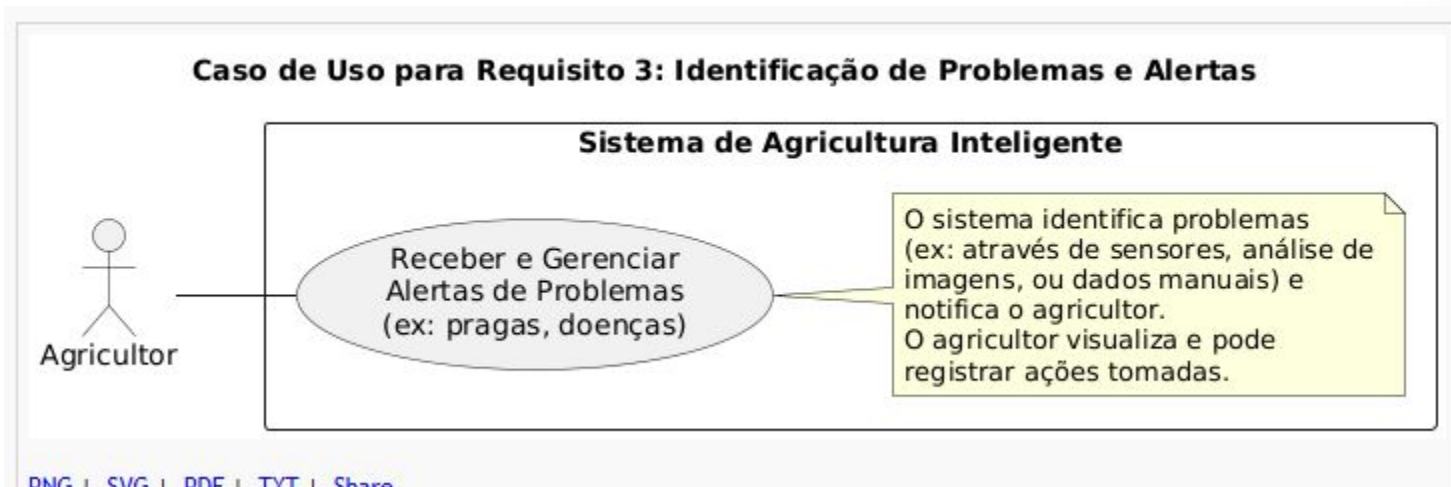
R02

O sistema deve possuir uma rede de sensores para coleta de informações para parametrização e automação.



R03

O sistema deve identificar problemas e gerenciar alertas



R04

O sistema deve sugerir melhores opções de cultura.



R05

O sistema deve prever o momento certo para ser realizada colheita.

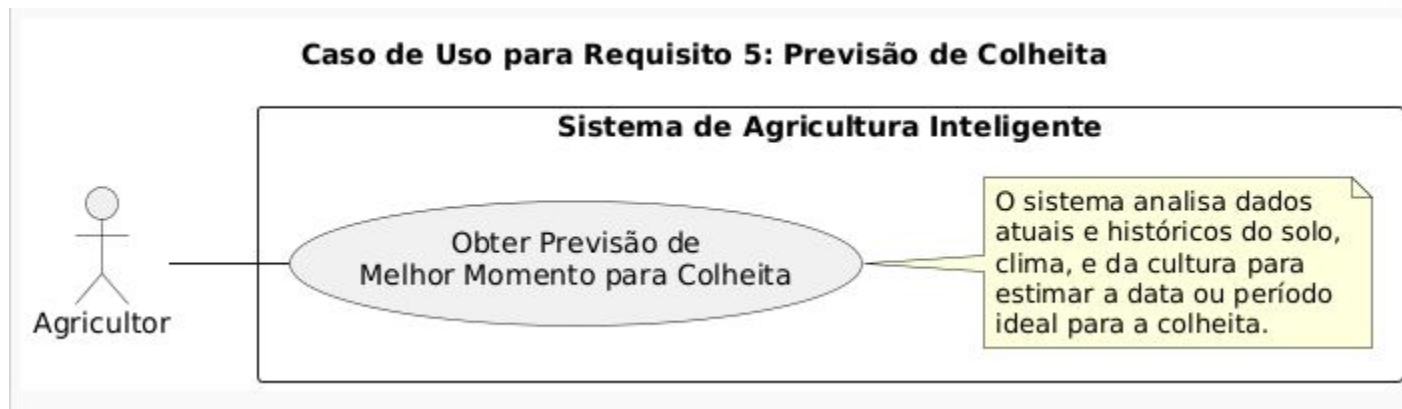
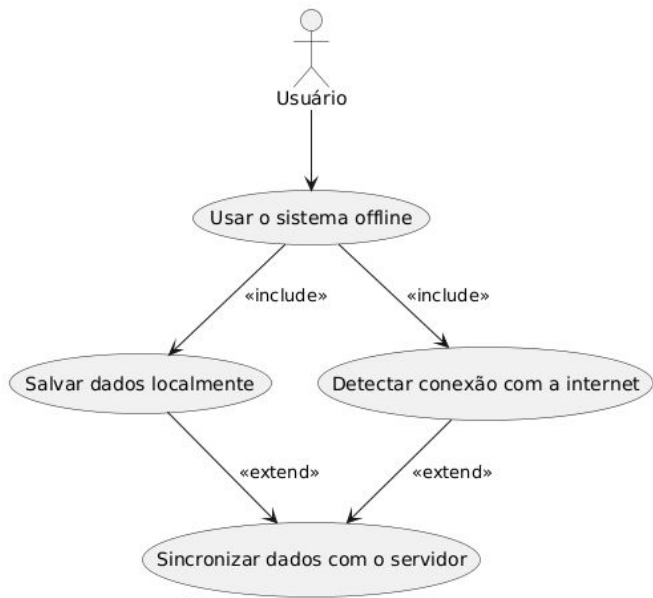




Diagrama de Casos de uso - Segunda Iteração

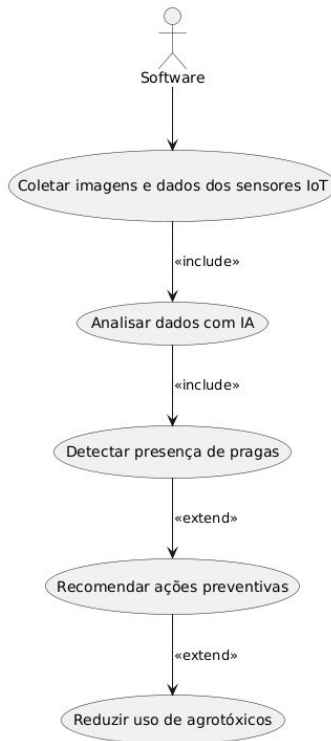
R06

O sistema deve funcionar mesmo com conexão limitada, usando sincronização offline e transmissão dos dados quando a rede estiver disponível.



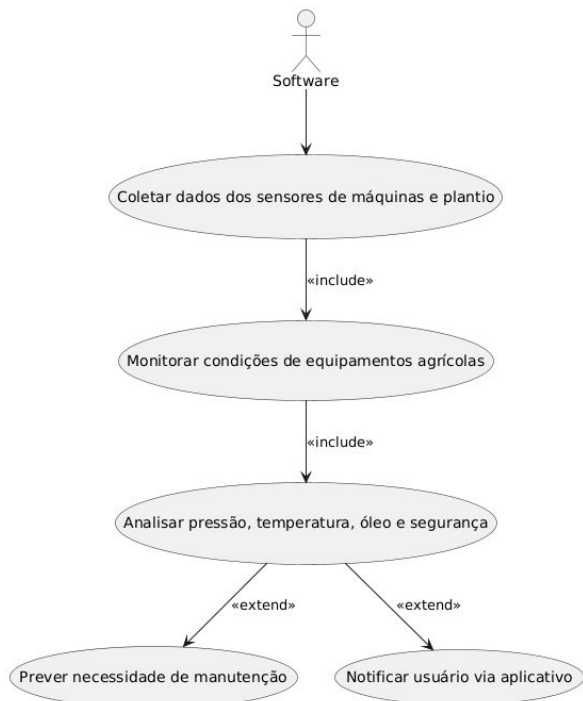
R07

O sistema deve utilizar câmeras e sensores IoT combinados com IA para identificar precocemente a presença de pragas na plantação, permitindo ações preventivas e reduzindo o uso de agrotóxicos.



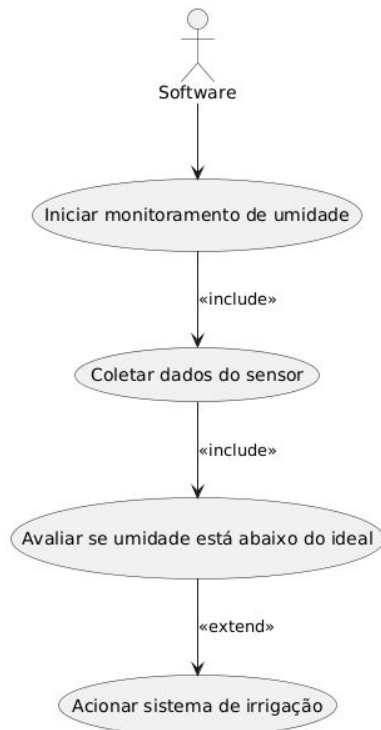
R08

O sistema deve implementar não só sensores para medir estatísticas de plantio e terra, mas também para monitorar equipamentos e máquinas agrícolas, capazes de prever manutenções e checagem de elementos de segurança, como: pressão de pneus, temperatura, qualidade do óleo e notificar tudo isso por meio do app.



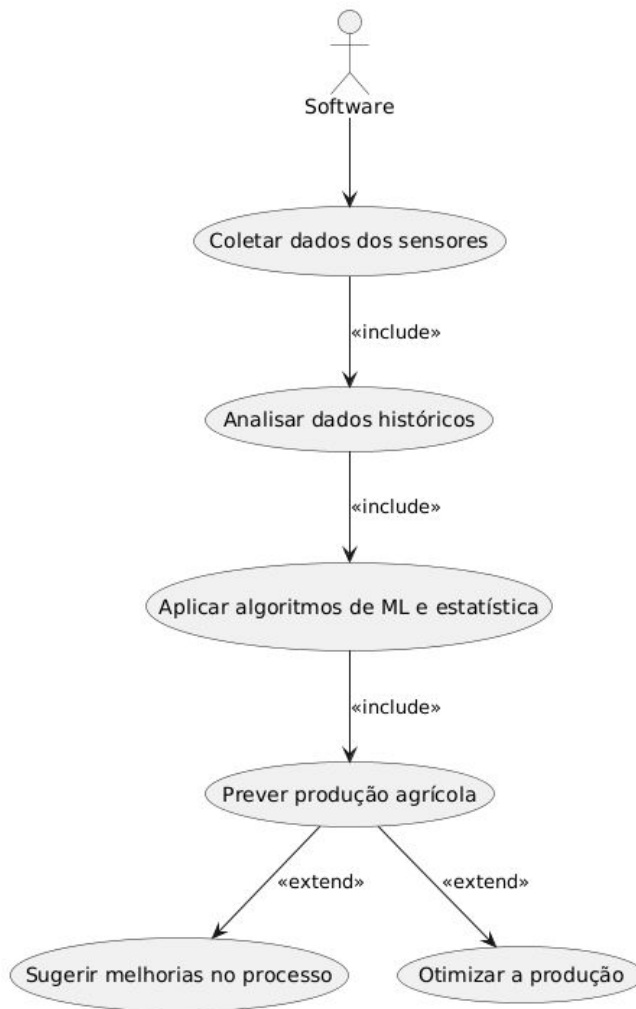
R09

O software deve acionar automaticamente o sistema de irrigação caso os os níveis de umidade do solo estiverem abaixo do ideal.



R010

O sistema deve utilizar algoritmos de aprendizagem de máquina e estatística para prever e otimizar a produção. Dados históricos devem ser utilizados para sugerir melhorias no processo agrícola.





Considerações Finais

Sistema de Agricultura Inteligente com IoT - Possíveis tecnologias

Camada	Tecnologias
Infraestrutura	Sensores IoT, LoRaWAN, MQTT, Gateways ESP32/RPi
Persistência	MongoDB, PostgreSQL
Negócio (Model)	Python, scikit-learn, TensorFlow/PyTorch, pandas
Controle (Controller)	FastAPI, RabbitMQ
Apresentação (View)	ReactJS, React Native
Integração e Comunicação	OpenWeatherMap, Kafka (opcional)
Segurança	OAuth 2.0, JWT, TLS/SSL, Keycloak
DevOps e Deployment	Docker, Kubernetes, GitHub Actions, Prometheus, AWS/GCP/Azure

Sistema de Agricultura Inteligente com IoT

O trabalho inquestionavelmente nos trouxe uma maior visão sobre o processo de elaboração/documentação da Arquitetura de Software, ao passo que desenhamos, a partir dos requisitos, toda a visão arquitetural do sistema. Desde a concepção do estilo, dos padrões até as decisões sobre os modelos de representação da arquitetura. Além disso, ampliou nossos conhecimentos no domínio do IoT e da agricultura.

Ferramentas utilizadas:

- <https://plantuml.com/>
- PlantUML - Web Server

Obrigado!

Fim!!

INF
INSTITUTO DE
INFORMÁTICA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS