

# Smart Farm



## Descrição do problema

A agricultura enfrenta desafios cada vez maiores para manter a produtividade, eficiência e sustentabilidade frente às variações climáticas, escassez de recursos hídricos, aumento de custos operacionais e necessidade de decisões rápidas e precisas. A falta de monitoramento contínuo e em tempo real das condições ambientais no campo limita a capacidade de resposta imediata às mudanças que afetam diretamente a lavoura, como umidade do solo, temperatura, luminosidade e pressão atmosférica. Isso pode resultar em desperdício de recursos, baixa produtividade e prejuízos econômicos.

## Requisitos Funcionais

- **Coleta de Dados Ambientais:** Monitorar variáveis como temperatura, umidade, luminosidade, cor das plantas e radiação UV.
- **Atuação automática:** Acionamento automático de atuadores (como bombas de irrigação e ventiladores) com base nos parâmetros coletados.
- **Conectividade remota:** Transmissão dos dados coletados para um sistema central via redes sem fio (LoRa, Zigbee ou BLE).
- **Processamento local:** Capacidade de pré-processar os dados na borda (Raspberry Pi ou ESP32), reduzindo o volume de dados enviados.
- **Armazenamento híbrido:** Armazenamento local (backup) e em nuvem para segurança e análise posterior.
- **Interface de visualização:** Acesso remoto aos dados em tempo real por meio de interface Web ou Mobile.
- **Modularidade de hardware:** Suporte a diferentes sensores, com detecção automática de novos dispositivos.
- **Análise preditiva:** Aplicação de algoritmos para detecção de padrões e apoio na tomada de decisões agrícolas.

# Requisitos Não Funcionais

---

- **Baixo Consumo de Energia:** Fundamental para operação em áreas remotas e custo total de produção.
- **Alta Confiabilidade:** O sistema deve funcionar de forma robusta mesmo em ambientes adversos.
- **Escalabilidade:** Permitir a expansão do número de sensores e atuadores conforme necessário.
- **Usabilidade:** Interface intuitiva para facilitar o uso por operadores agrícolas.
- **Resiliência à falhas:** Armazenamento local em caso de perda de conexão com a nuvem.

## Lista de componentes

---

### Sensores

- GY-33 – Sensor de cor
- AHT10 – Sensor de temperatura e umidade
- BH1750 – Sensor de iluminação

### Microcontroladores e Processadores

- RP2040 – Microcontrolador principal para aquisição e controle
- ESP32 – Alternativa como elemento de borda e conectividade

### Comunicação

- Módulo LoRa – Comunicação de longa distância e baixo consumo
- MQTT

### Outros Componentes

- Fonte de alimentação (bateria ou painel solar)
- Placas de desenvolvimento (BitDogLab)
- Cabos e conectores
- Extensor I2C
- Atuadores (bombas de irrigação, ventiladores)