

## Nível 1: Projeto Principal

### 1. Sistema de Comedouros Automáticos para Ovinos (SCAO)

## Nível 2: Principais Componentes

Cada componente principal é decomposto em subentregas.

### 1. Sensores IoT para Monitoramento

#### 1.1. Desenvolvimento dos Sensores

##### 1.1.1. Seleção de componentes eletrônicos

##### 1.1.2. Prototipagem do sensor de consumo de ração

##### 1.1.3. Sensor de peso dos animais

##### 1.1.4. Sensor de temperatura e umidade no comedouro

##### 1.1.5. Integração dos sensores em um único dispositivo

#### 1.2. Comunicação IoT

##### 1.2.1. Configuração de rede LoRa/WiFi para transmissão de dados

##### 1.2.2. Teste de estabilidade de conexão em campo

#### 1.3. Testes em Ambiente Controlado

##### 1.3.1. Calibração dos sensores

##### 1.3.2. Verificação de durabilidade e resistência

### 2. Backend de Armazenamento e Processamento

#### 2.1. Banco de Dados

##### 2.1.1. Modelagem do banco de dados (PostgreSQL)

##### 2.1.2. Configuração de armazenamento em nuvem (AWS/Azure)

#### 2.2. API de Integração

##### 2.2.1. Desenvolvimento de endpoints para receber dados dos sensores

##### 2.2.2. Autenticação e segurança da API

## 2.3. Processamento de Dados

### 2.3.1. Algoritmo para detecção de anomalias (consumo irregular)

### 2.3.2. Geração de métricas diárias/semanais

## 3. Interface Web (Dashboard de Gestão)

### 3.1. Frontend

#### 3.1.1. Design da interface (UI/UX)

#### 3.1.2. Desenvolvimento em React.js

### 3.2. Funcionalidades Principais

#### 3.2.1. Visualização de dados em tempo real

#### 3.2.2. Relatórios de consumo e saúde do rebanho

#### 3.2.3. Sistema de alertas (e-mail/notificações)

### 3.3. Testes de Usabilidade

#### 3.3.1. Testes com usuários reais (fazendeiros)

#### 3.3.2. Ajustes com base no feedback

## 4. Implantação e Validação em Campo

### 4.1. Seleção de Fazendas Piloto

#### 4.1.1. Contato com produtores rurais

#### 4.1.2. Definição de critérios para teste

### 4.2. Instalação dos Sensores

#### 4.2.1. Configuração dos dispositivos IoT

#### 4.2.2. Treinamento básico para uso

### 4.3. Coleta de Dados e Ajustes

#### 4.3.1. Monitoramento contínuo por 4 semanas

4.3.2. Otimização com base nos resultados

5. Documentação e Treinamento

5.1. Manual do Usuário

5.1.1. Guia de instalação e configuração

5.1.2. Tutorial de uso da plataforma web

5.2. Treinamento para Clientes

5.2.1. Sessões online para produtores

5.2.2. Material de apoio (vídeos, PDFs)