

Sistema de Identificação e Monitoramento de animais com RFID

HARDWARE ARCHITECTURE – Atitus Educação

Alunos - Grupo 8

Bruno Pasquetti

Gabriel Brocco

Rafael Klein

Pedro de Bortoli

Professores: Tiago de Avila Mendes, Thaísa Leal da Silva, Fernando Posser Pinheiro

Novembro de 2025



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Sumário

Introdução e Justificativa	3
Problema:	3
Contexto:	3
Justificativa:	3
Objetivos do Projeto	4
Objetivo Geral:	4
Objetivos Específicos:	4
Referencial Teórico	5
Conceitos Fundamentais:	5
Tecnologias Utilizadas:	5
Exemplos Relacionados:	6
Materiais e Métodos	7
Materiais:	7
Arquitetura do Sistema:	7
Metodologia:	8
Implementação e Desenvolvimento	9
Montagem do Hardware:	9
Programação:	9
Fluxograma do Software:	9
Interface do Usuário (se aplicável):	10
Resultados e Testes	11
Testes Realizados:	11
Análise dos Resultados:	11
Conclusão	11
Resumo dos Resultados:	11
Limitações e Trabalhos Futuros:	11
Referências Bibliográficas	12



Introdução e Justificativa

Problema:

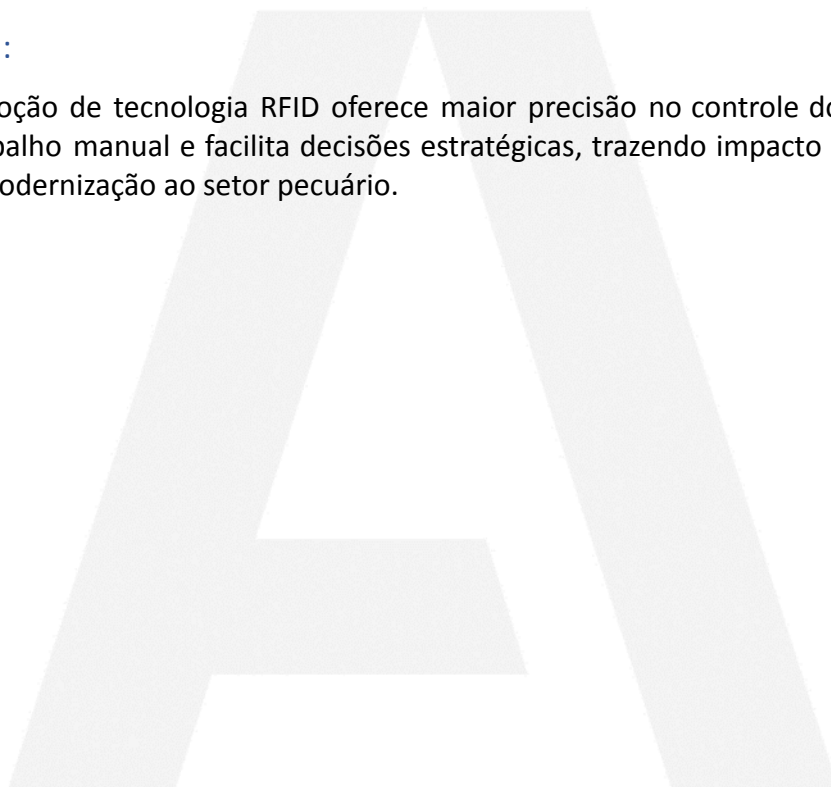
A falta de controle eficiente sobre a identificação e movimentação de bovinos em fazendas provoca perdas financeiras, roubo de animais e falhas no manejo rural.

Contexto:

No agronegócio, a rastreabilidade é fundamental para garantir segurança sanitária, controle patrimonial e histórico de criação, principalmente em propriedades de médio e grande porte.

Justificativa:

A adoção de tecnologia RFID oferece maior precisão no controle dos animais, reduz o trabalho manual e facilita decisões estratégicas, trazendo impacto econômico positivo e modernização ao setor pecuário.



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

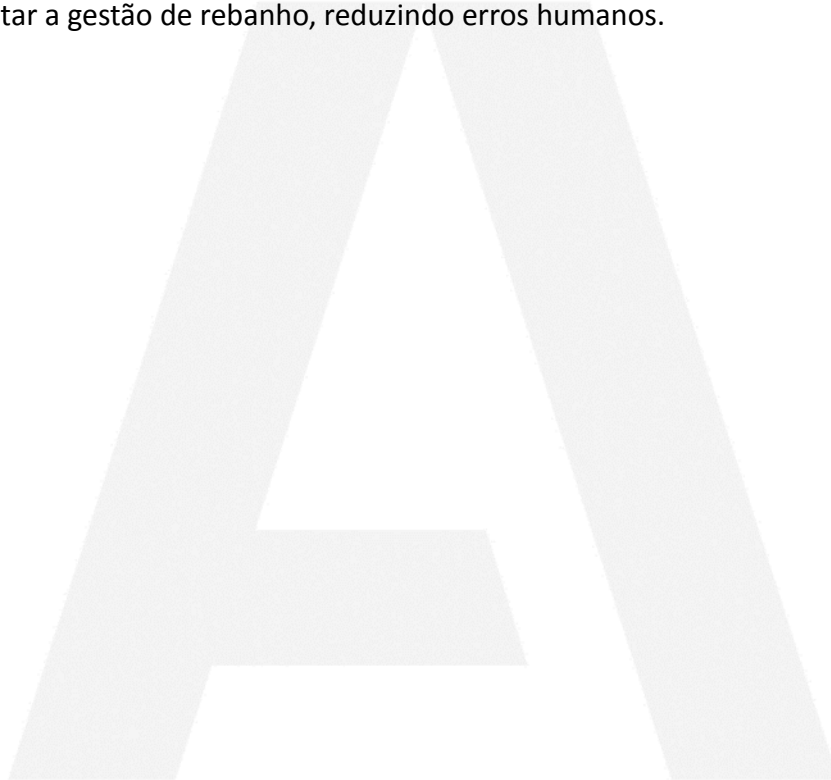
Objetivos do Projeto

Objetivo Geral:

Criar um sistema de identificação e monitoramento de bovinos utilizando etiquetas RFID e um microcontrolador capaz de registrar a presença dos animais automaticamente.

Objetivos Específicos:

- Realizar leitura automática de brincos RFID instalados nos animais.
- Registrar e armazenar os dados coletados em um banco de dados.
- Permitir visualização posterior dos acessos/leituras.
- Facilitar a gestão de rebanho, reduzindo erros humanos.



Referencial Teórico

Conceitos Fundamentais:

- **RFID (Radio-Frequency Identification):** tecnologia que utiliza ondas de rádio para identificar objetos sem contato físico direto.
- **IoT no campo:** dispositivos conectados aplicados à automação rural e monitoramento inteligente.
- **Rastreabilidade animal:** conjunto de informações que permite acompanhar o histórico e movimentação de bovinos.

Tecnologias Utilizadas:

Hardware

- Arduino: Microcontrolador para leitura RFID
- MFRC522: Módulo leitor RFID RC522
- Componentes: LEDs (verde/vermelho), Buzzer
- Comunicação: Serial USB (9600 baud)

Gateway (Raspberry Pi)

- Python 3.12+
- PySerial: Comunicação serial com Arduinos
- Requests: Envio de dados para o backend
- Threading: Processamento paralelo de múltiplas zonas

Backend

- FastAPI: Framework web moderno e performático
- SQLAlchemy: ORM para gerenciamento de banco de dados
- SQLite: Banco de dados relacional
- JWT: Autenticação e autorização
- Uvicorn: Servidor ASGI
- Pydantic: Validação de dados

Frontend

- React 19: Biblioteca para interface de usuário
- TypeScript: Tipagem estática
- Vite: Build tool e dev server
- TailwindCSS: Framework CSS utility-first
- Recharts: Gráficos e visualizações
- Axios: Cliente HTTP
- React Router: Navegação entre páginas
- Lucide React: Ícones



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Exemplos Relacionados:

Soluções semelhantes são utilizadas em porteiras automáticas, identificação de gado para vacinação, controle de alimentação e pesagem digital.



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Materiais e Métodos

Materiais:

- Arduino: Microcontrolador para leitura RFID
- MFRC522: Módulo leitor RFID RC522
- Componentes: LEDs (verde/vermelho), Buzzer
- Comunicação: Serial USB (9600 baud)

Arquitetura do Sistema:

- **Camada de Hardware (Arduinos)**
 - Arduino Zona 1 e Arduino Zona 2 com módulos RFID MFRC522
 - Detecção automática de tags RFID (vaquinhas e ovelinhas)
 - Feedback visual (LEDs) e sonoro (buzzer)
 - Transmissão via Serial USB (9600 baud)
- **Camada de Gateway (Raspberry Pi)**
 - Leitura simultânea de múltiplas portas seriais
 - Processamento e formatação de dados
 - Fila de envio com retry automático
 - Backup local em caso de falha de conexão
- **Camada de Backend (FastAPI)**
 - API REST para recepção de leituras
 - Autenticação JWT
 - Armazenamento em SQLite
 - Endpoints para dashboard e relatórios
- **Camada de Frontend (React)**
 - Interface web responsiva
 - Dashboard com gráficos em tempo real
 - Visualização de estatísticas por zona
 - Sistema de login e autenticação

Metodologia:

1. Pesquisa sobre RFID e aplicações agropecuárias.
2. Montagem do hardware e conexões elétricas.
3. Desenvolvimento do firmware para leitura RFID.
4. Integração com o banco de dados.
5. Testes com simulação de passagem dos bovinos.

Implementação e Desenvolvimento

Montagem do Hardware:

O leitor RFID foi conectado ao microcontrolador via pinos SPI. O protótipo foi montado em protoboard e alimentado por fonte 5V.

Programação:

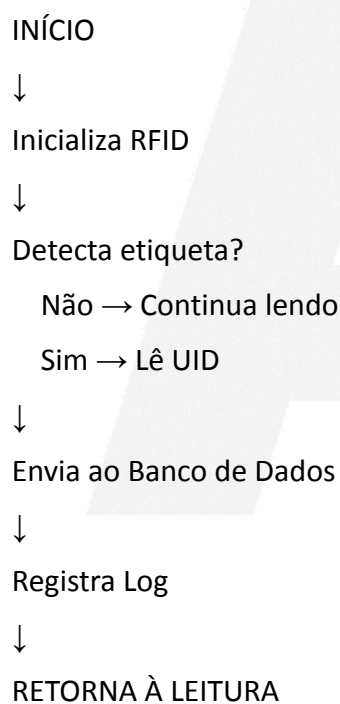
Foram desenvolvidas rotinas para:

- inicialização do módulo RFID;
- leitura do UID da etiqueta;
- envio dos dados ao banco de dados.

Códigos disponíveis em:

<https://github.com/rklein7/Sistema-RFID-Fazendas>

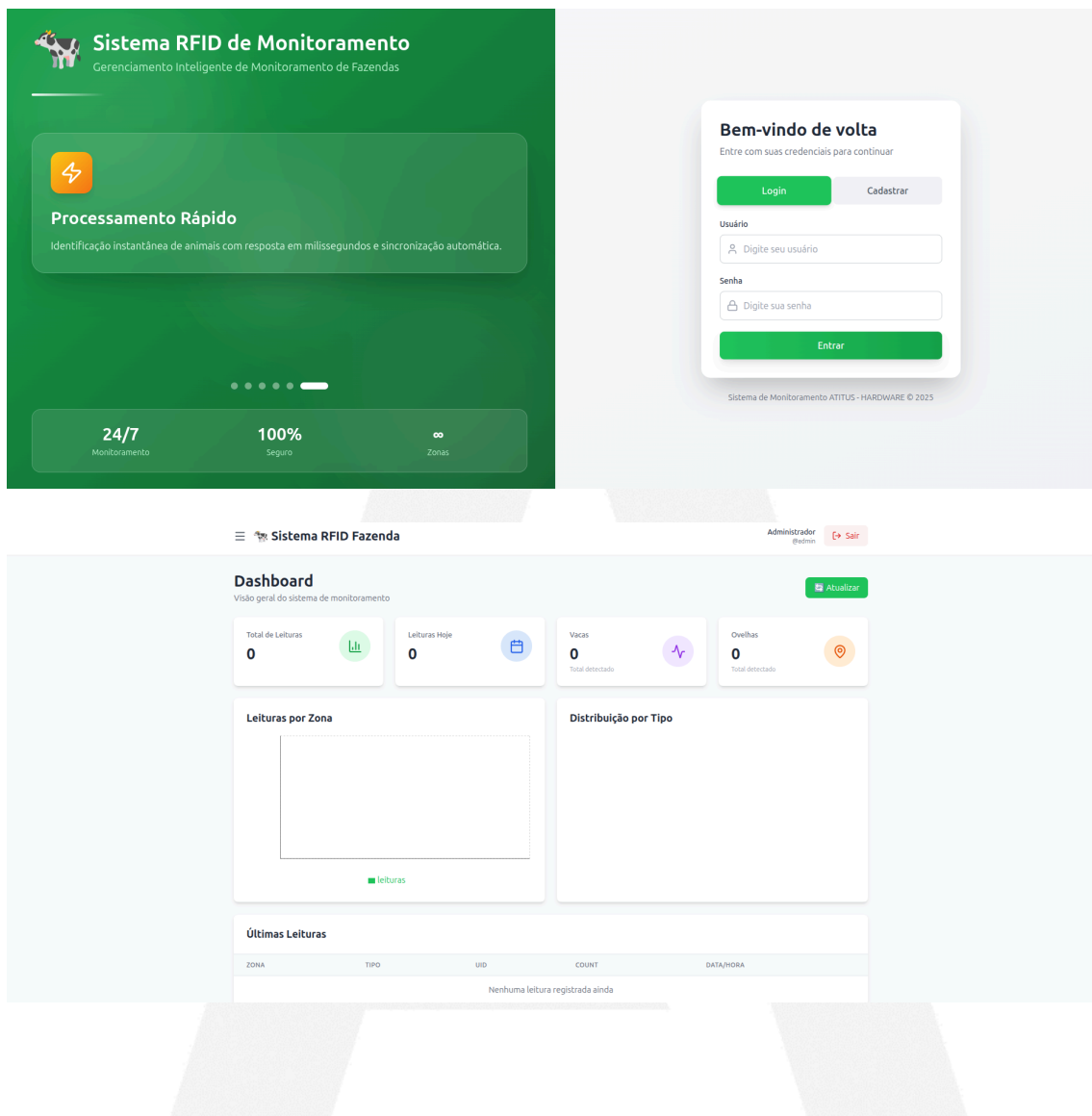
Fluxograma do Software:



ATITUS

EDUCAÇÃO

Interface do Usuário (se aplicável):



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira

Resultados e Testes

Testes Realizados:

- Teste de leitura aproximando etiqueta do sensor
- Teste de envio de dados ao banco
- Teste com simulação de passagem de animais (em pequena proporção)

Análise dos Resultados:

O sistema identificou corretamente as etiquetas RFID em um raio aproximado de 2–10 cm (dependendo do módulo), registrando as leituras no banco de dados sem falhas significativas.

Conclusão

Resumo dos Resultados:

O projeto demonstrou que é possível implementar rastreabilidade de bovinos usando RFID de baixo custo, automatizando processos e melhorando a gestão do rebanho.

Limitações e Trabalhos Futuros:

1. Aumentar alcance de leitura com antenas de maior potência.
2. Uso de rede LoRa para fazendas de grande extensão.
3. Integração com geolocalização e sensores adicionais (peso, saúde, movimentação).

Referências Bibliográficas

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/512655/1/T068.pdf>

https://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/junho_2004/Arquivos/RBAC_Artigo_04.pdf

Youtube

Linkedin

Conhecidos envolvidos no agronegócio



Passo Fundo
Campus Santa Teresinha
Campus Hospital de Clínicas
Campus Agronegócio



Porto Alegre
Campus Mon't Serrat
Campus Caldeira