

## **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, Thaís 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

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



**Passo Fundo**  
Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



**Porto Alegre**  
Campus Mon's Serrat  
Campus Caldeira

## 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.



#### Passo Fundo

Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



#### Porto Alegre

Campus Mon't Serrat  
Campus Caldeira

## 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 porteiros automáticos, 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.



#### Passo Fundo

Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



#### Porto Alegre

Campus Mon' Serrat  
Campus Caldeira

## 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:

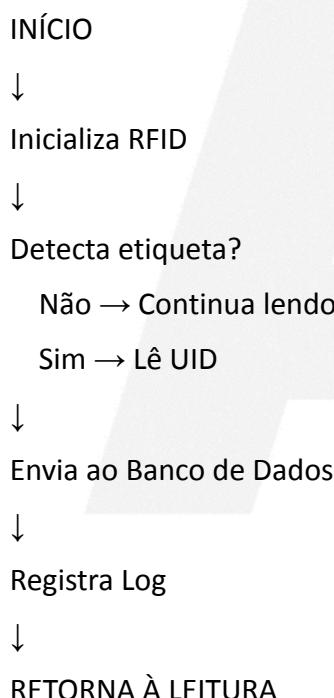
Foram desenvolvidas rotinas para:

- 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:



**Passo Fundo**  
Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



**Porto Alegre**  
Campus Mon't Serrat  
Campus Caldeira

## Interface do Usuário (se aplicável):

**Sistema RFID de Monitoramento**  
Gerenciamento Inteligente de Monitoramento de Fazendas

**Processamento Rápido**  
Identificação instantânea de animais com resposta em milissegundos e sincronização automática.

24/7 Monitoramento | 100% Seguro | ∞ Zonas

**Bem-vindo de volta**  
Entre com suas credenciais para continuar

Login Cadastrar

Usuário:  Digite seu usuário

Senha:  Digite sua senha

Entrar

Sistema de Monitoramento ATITUS - HARDWARE © 2025

**Sistema RFID Fazenda**

Administrador @edmn Sair

**Dashboard**  
Visão geral do sistema de monitoramento

Total de Leituras: 0 | Leituras Hoje: 0 | Vacas: 0 | Ovelhas: 0

Leituras por Zona | Distribuição por Tipo

Últimas Leituras

ZONA	TIPO	UID	COUNT	DATA/HORA
Nenhuma leitura registrada ainda				

AII



**Passo Fundo**  
Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



**Porto Alegre**  
Campus Mon's 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).



#### Passo Fundo

Campus Santa Teresinha  
Campus Hospital de Clínicas  
Campus Agronegócio



#### Porto Alegre

Campus Mon't Serrat  
Campus Caldeira

## 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](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