

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA
CAMPUS SANTO ÂNGELO**

LTZ FARM

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Diogo Cunha Lorentz

**Santo Ângelo, RS, Brasil.
2025**

LTZ FARM

por

Diogo Cunha Lorentz

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Alan Motta Schumacher

Santo Ângelo, RS, Brasil

2025

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão de Curso

LTZ FARM

elaborada por
Diogo Cunha Lorentz

como requisito parcial para obtenção do título de
Tecnólogo em Sistemas para Internet

COMISSÃO EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
ALAN MOTTA SCHUMACHER
Data: 08/04/2025 13:50:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alan Motta Schumacher
(Orientador)

Fábio Weber Albieiro (IFFar)

Juliano Gomes Weber. (IFFar)

Conceito Final: _____

Santo Ângelo, 12 de fevereiro de 2025.

Dedico este trabalho a minha mãe.

“Só sei que nada Sei”

Sócrates

RESUMO

A agricultura e o agronegócio são vitais para a economia global, fornecendo alimentos e matérias-primas, mas enfrentam desafios como a crescente demanda e a necessidade de otimização de recursos. A tecnologia, especialmente os sistemas de gerenciamento agrícola, oferecem soluções inovadoras para melhorar a eficiência e a produtividade. Este trabalho visa o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento que integra funções essenciais para ajudar agricultores a otimizar processos e melhorar a sustentabilidade e o desempenho econômico. O foco é explorar desafios e oportunidades tecnológicas no setor, além de discutir aspectos técnicos e impactos do sistema proposto.

Palavras-chave: Informática, Agricultura, Produtividade.

ABSTRACT

Agriculture and agribusiness are vital to the global economy, providing food and raw materials, but they face challenges such as increasing demand and the need for resource optimization. Technology, especially agricultural management systems, offers innovative solutions to improve efficiency and productivity. This study aims to develop a management system that integrates essential functions to help farmers optimize processes and enhance both sustainability and economic performance. The focus is on exploring technological challenges and opportunities in the sector, as well as discussing technical aspects and the impacts of the proposed system

Keywords: Informatics, Agriculture, Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bushel Farm.....	14
Figura 2 - Aegro.....	15
Figura 3 - Granular.....	17
Figura 4 - Diagrama de Casos de Uso.....	21
Figura 5 - Cadastro de Talhão.....	24
Figura 6 - Cadastro de Cultivo.....	25
Figura 7 - Diagrama Entidade relacionamento.....	26
Figura 8 - Projeto Lógico.....	27
Figura 9 - Tela de Manutenção de Plantio.....	28
Figura 10 - Tela de Cadastro de Plantio.....	28
Figura 11 - Tela de Manutenção de Cultivo.....	29
Figura 12 - Tela de Alteração de Cultivo.....	29
Figura 13 - Tela de Manutenção de Talhões.....	30
Figura 14 - Tela de Relatórios.....	30
Figura 15 - Questionário de avaliação do sistema.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplo de Tabela de Especificação do Caso de Uso.....	22
Tabela 2 - Exemplo de Tabela de Especificação do Caso de Uso.....	22
Tabela 3 - Exemplo de Tabela de Especificação do Caso de Uso.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI: American National Standards Institute

CSS: Cascading Style Sheets

HTML: HyperText Markup Language

ISO: International Standards Organization

MVC: Model-View-Controller

PHP: Personal Home Page

SGBD: Sistema de gerenciamento de banco de dados

SQL: Structured Query Language

UML: Unified Modeling Language

XML: eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2 Trabalhos Relacionados.....	12
1.2.1 Trabalho 1.....	12
1.2.2 Trabalho 2.....	14
1.2.3 Trabalho 3.....	16
1.3 Fundamentação Teórica.....	17
1.3.1 Exemplos de citações.....	17
2 DESENVOLVIMENTO.....	20
2.1 Requisitos do Sistema.....	20
2.2 Casos de Uso.....	21
2.1.1 Diagrama de Casos de Uso.....	21
2.1.2 Especificações de Casos de Uso.....	21
2.3 Diagramas de Sequência.....	23
2.4 Banco de Dados.....	26
2.4.1 Diagrama Entidade Relacionamento.....	26
2.4.2 Modelo Lógico.....	26
2.5 Telas do Sistema.....	27
2.5.1 Telas Principais.....	28
2.6 Questionário de avaliação.....	32
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a agricultura e o agronegócio têm desempenhado um papel crucial na economia global, fornecendo alimentos, matérias-primas e impulsionando o crescimento econômico em várias regiões do mundo. No entanto, o setor enfrenta desafios significativos, como a crescente demanda por alimentos, a necessidade de otimização de recursos naturais e a complexidade das cadeias de suprimentos.

Nesse contexto, a tecnologia desempenha um papel fundamental na transformação do setor agrícola, oferecendo soluções inovadoras para enfrentar esses desafios. Um dos avanços mais significativos é a implementação de sistemas de gerenciamento agrícola, que permitem aos produtores monitorar e controlar diversos aspectos de suas operações, desde o plantio e cultivo até a colheita e comercialização.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de agronegócio, que visa fornecer uma plataforma integrada e abrangente para auxiliar os agricultores na gestão eficiente de suas atividades. Este sistema fornece à análise de dados para otimizar processos e aumentar a produtividade.

Ao longo deste trabalho, serão exploradas as principais oportunidades oferecidas pela tecnologia e os benefícios potenciais de um sistema de gerenciamento de agronegócio. Além disso, serão discutidos os aspectos técnicos e funcionais do sistema proposto, bem como os impactos esperados na eficiência operacional, na sustentabilidade ambiental e no desempenho econômico da propriedade.

Por fim, este trabalho busca contribuir para o avanço do controle da área de agronegócio com o uso de tecnologia, fornecendo uma visão abrangente sobre o desenvolvimento e implementação de sistemas de gerenciamento agrícola, além de propor diretrizes para futuras pesquisas e aplicações práticas no campo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo do sistema é aprimorar a assertividade nas decisões técnicas no agronegócio, permitindo consultas rápidas e eficientes ao histórico de procedimentos realizados na propriedade. Assim, o sistema facilita a tomada de decisões estratégicas ao fornecer os controles necessários para uma gestão mais eficiente e integrada da propriedade.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes.

- Possibilitar o cadastro, alteração, exclusão dos cultivos;
- Fornecer dados para melhorar a assertividade técnica;
- Melhorar a organização da propriedade.

1.2 Trabalhos Relacionados

A seguir serão descritos os trabalhos relacionados.

1.2.1 Bushel Farm

O Bushel Farm é uma plataforma de gestão agrícola desenvolvida para auxiliar produtores rurais na administração eficiente de suas operações. Originalmente conhecido como FarmLogs, o sistema foi adquirido pela Bushel em 2021 e integrado ao seu portfólio de soluções digitais para o agronegócio. Com uma abordagem inovadora, o Bushel Farm permite que os agricultores acompanhem suas plantações de maneira detalhada, oferecendo uma visão abrangente do desempenho operacional e financeiro da fazenda. A plataforma possibilita um controle rigoroso do inventário, facilitando o gerenciamento de insumos e produtos armazenados, o que auxilia diretamente na organização e no planejamento das atividades agrícolas.

Além disso, a ferramenta conta com recursos avançados para o planejamento estratégico do plantio, permitindo que os usuários considerem fatores como a rotação de culturas e a utilização eficiente dos recursos disponíveis. O acompanhamento climático em tempo real é outro diferencial da plataforma, fornecendo informações precisas sobre as condições meteorológicas, o que possibilita ajustes oportunos nas operações agrícolas para minimizar riscos e maximizar a produtividade.

O Bushel Farm também se destaca pela sua capacidade de gerar análises detalhadas a partir dos dados coletados, fornecendo relatórios que auxiliam os produtores na tomada de decisões estratégicas. Essas análises incluem avaliações de produtividade, custos operacionais e projeções financeiras, permitindo um controle mais preciso sobre os investimentos e

retornos na propriedade. Além disso, a plataforma se integra a outras ferramentas amplamente utilizadas no setor agrícola, como o John Deere Operations Center e o Climate FieldView, possibilitando a importação automática de dados provenientes de máquinas e atividades de campo.

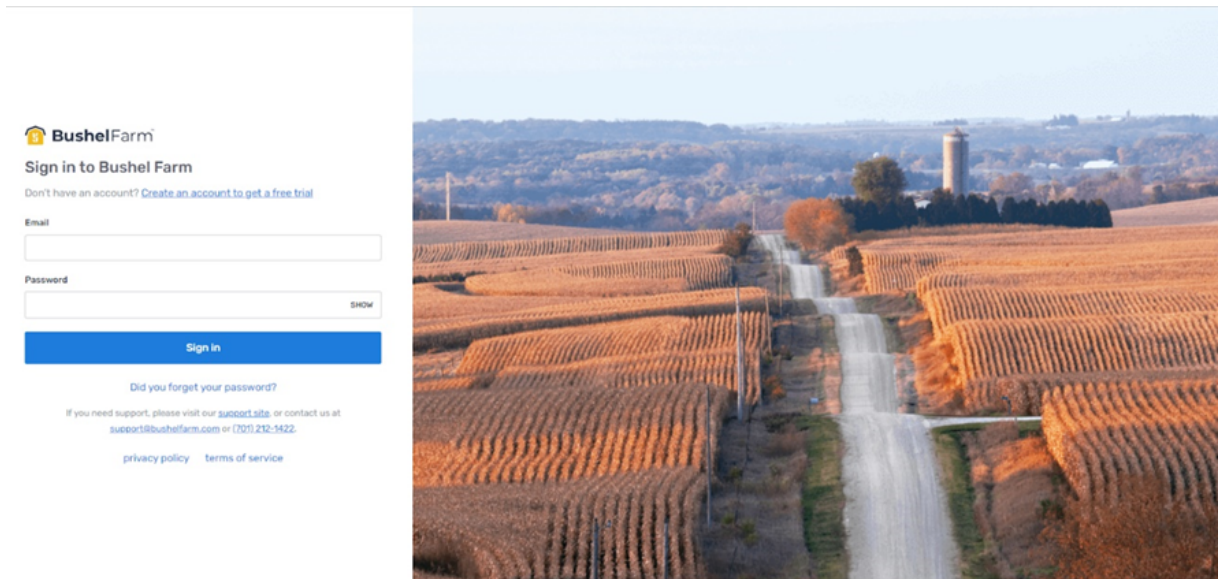
A acessibilidade é outro ponto forte do Bushel Farm, pois pode ser acessado tanto por meio de uma interface web quanto por um aplicativo móvel, garantindo que os usuários tenham informações essenciais sempre à mão. Com isso, a tomada de decisões pode ser feita de forma rápida e eficiente, mesmo à distância. Além das funcionalidades de monitoramento e planejamento, o sistema ainda oferece notificações personalizadas sobre variações nos preços de commodities e mudanças climáticas, ajudando os agricultores a se manterem atualizados com informações relevantes para sua produção.

Outro aspecto relevante da plataforma é a possibilidade de gestão de equipes, permitindo que os produtores atribuam tarefas e acompanhem o progresso das atividades no campo. Isso possibilita um controle mais eficiente da mão de obra e melhora a organização do trabalho na propriedade. Além disso, o sistema oferece relatórios detalhados de lucros e perdas, permitindo que os agricultores avaliem a rentabilidade de diferentes culturas e identifiquem quais práticas agrícolas são mais vantajosas.

Com todas essas funcionalidades, o Bushel Farm se consolida como uma ferramenta essencial para a modernização da gestão agrícola, promovendo maior eficiência, sustentabilidade e competitividade no setor. Ao oferecer um conjunto completo de recursos, desde o monitoramento de plantações até a análise financeira detalhada, o sistema possibilita que os agricultores administrem suas propriedades com maior precisão e segurança, garantindo melhores resultados a longo prazo.

Na figura 1 podemos observar a tela de login do sistema Bushel Farm.

Figura 1 - Bushel Farm



Fonte: Autor (2024).

1.2.2 Aegro

O Aegro é um sistema de gestão agrícola completo, desenvolvido para auxiliar produtores rurais na administração eficiente de todas as etapas do processo produtivo. A plataforma integra diversas funcionalidades essenciais para otimizar o planejamento e a execução das atividades no campo, permitindo que os agricultores organizem suas safras de forma estratégica, com cronogramas detalhados de plantio e colheita, considerando recursos disponíveis e condições ideais de cultivo. Além disso, o controle de estoque proporciona um gerenciamento preciso de insumos, evitando desperdícios ou escassez de materiais essenciais para a produção.

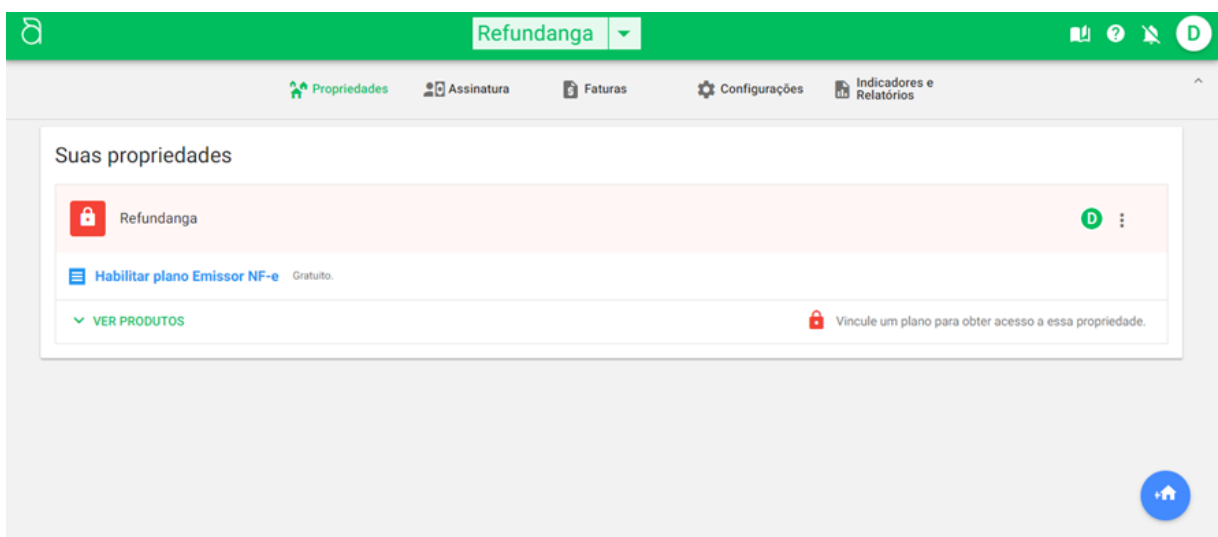
Outro ponto fundamental do Aegro é sua robusta gestão financeira, que possibilita o registro e a análise detalhada de despesas e receitas, fornecendo um panorama claro sobre o orçamento da propriedade e permitindo um planejamento econômico mais eficiente. A plataforma também oferece um sistema de monitoramento de campos, permitindo que os produtores acompanhem a evolução das plantações em tempo real e identifiquem possíveis problemas, como pragas e doenças, com antecedência suficiente para a adoção de medidas corretivas.

O acompanhamento climático é outro diferencial importante, fornecendo dados meteorológicos atualizados que auxiliam na tomada de decisões sobre o manejo das culturas, prevenindo perdas e otimizando a produtividade. Além disso, a plataforma conta com um avançado módulo de análise de dados, que transforma as informações coletadas em relatórios estratégicos detalhados. Esses relatórios oferecem insights valiosos que auxiliam na melhoria contínua da eficiência operacional e no aumento da rentabilidade da lavoura.

Com uma interface intuitiva e acessível tanto via aplicativo web quanto móvel, o Aegro garante que os produtores tenham acesso às informações estratégicas de sua propriedade a qualquer momento e em qualquer lugar. Isso permite uma gestão mais dinâmica e eficiente, garantindo maior organização, produtividade e competitividade no setor agrícola. Ao integrar tecnologia e inovação, o Aegro se consolida como uma ferramenta indispensável para a modernização da gestão rural, proporcionando um controle mais preciso e facilitando a tomada de decisões em todas as etapas do processo produtivo.

Na Figura 2 é possível visualizar a tela de seleção da propriedade.

Figura 2 - Aegro



Fonte: Autor (2024).

1.2.3 Granular

O Granular é uma plataforma de gestão agrícola avançada, desenvolvida para ajudar agricultores a maximizar a produtividade e a rentabilidade de suas operações. Com uma abordagem inovadora, o sistema possibilita um planejamento mais eficiente das culturas, permitindo que os produtores organizem o plantio e a colheita de maneira estratégica, levando em consideração fatores como rotação de culturas, disponibilidade de recursos e previsões climáticas. Além disso, a ferramenta oferece um controle preciso do inventário, facilitando o gerenciamento de insumos e produtos armazenados, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma otimizada e sem desperdícios.

Outro diferencial do Granular é o monitoramento detalhado dos campos, que possibilita o acompanhamento das condições das plantações em tempo real. Essa funcionalidade permite que os agricultores identifiquem rapidamente possíveis problemas, como pragas, doenças ou deficiências nutricionais, e ajam proativamente para minimizar impactos negativos na produção. A análise financeira integrada ao sistema proporciona uma visão clara e detalhada dos custos, receitas e lucros da propriedade, ajudando os usuários a tomarem decisões mais assertivas em relação aos investimentos e ao planejamento econômico da fazenda.

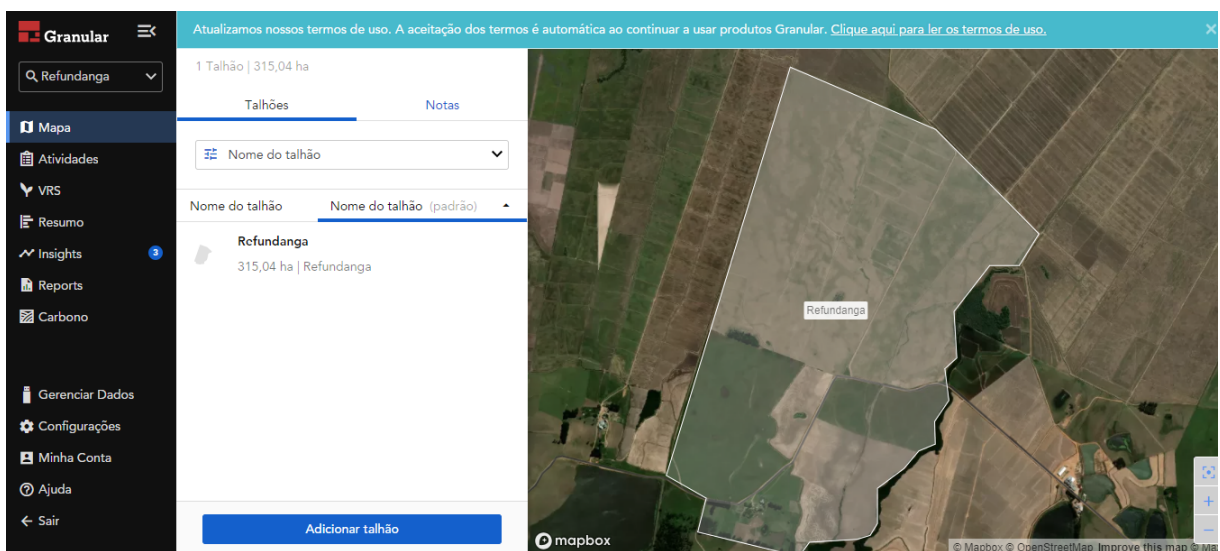
Além do controle operacional e financeiro, o Granular também oferece uma gestão eficiente de contratos, permitindo que os agricultores organizem e acompanhem negociações com parceiros e fornecedores de maneira simplificada e segura. A plataforma se destaca ainda pela sua integração com equipamentos agrícolas modernos, possibilitando a coleta automática de dados diretamente das máquinas utilizadas no campo, o que contribui para uma gestão mais precisa e baseada em informações concretas.

Outro ponto forte do sistema é sua capacidade de gerar insights estratégicos a partir da análise de dados, ajudando os produtores a tomarem decisões mais informadas e embasadas. Por exemplo, na funcionalidade de demarcação da propriedade, o sistema realiza automaticamente o cálculo da área em hectares, auxiliando no planejamento territorial e na distribuição eficiente dos recursos. Com acesso disponível tanto por meio de aplicativo web quanto móvel, o Granular proporciona aos agricultores uma visão integrada de suas operações, permitindo um gerenciamento mais eficiente e aumentando a competitividade no setor agrícola. Ao reunir todas essas funcionalidades em uma única plataforma, o sistema se

torna uma ferramenta indispensável para a modernização da gestão rural, oferecendo maior controle, precisão e previsibilidade em todas as etapas da produção.

Na figura 3 temos a tela do mapa do sistema Granular, onde o usuário pode delimitar a propriedade, podendo referenciar geograficamente o desenho da propriedade.

Figura 3 - Granular



Fonte: Autor (2024)

1.3 Fundamentação Teórica

Nesta seção serão descritos os principais conceitos relacionados à área em que o trabalho está inserido, bem como às ferramentas, técnicas e tecnologias utilizadas para o seu desenvolvimento.

1.3.1 Agricultura familiar

A agricultura familiar é um modelo de produção agrícola caracterizado pela gestão e operação diretamente realizadas pelos próprios membros da família, representando um dos pilares da segurança alimentar e do desenvolvimento sustentável em diversas regiões do mundo. Esse tipo de agricultura é predominantemente realizado em pequenas propriedades rurais, utilizando recursos naturais de maneira equilibrada e com investimentos de capital geralmente limitados. Uma das principais características da agricultura familiar é o uso

intensivo de mão de obra familiar, reduzindo a necessidade de contratação de trabalhadores externos. Além disso, ela desempenha um papel crucial no abastecimento do mercado interno, contribuindo significativamente para a oferta de alimentos frescos e diversificados, como frutas, legumes, hortaliças, grãos e produtos de origem animal. A agricultura familiar também está fortemente vinculada às tradições culturais e ao conhecimento acumulado ao longo de gerações, o que favorece a conservação de práticas agrícolas sustentáveis e a proteção do meio ambiente. Por depender de práticas locais e adaptadas às condições do território, ela estimula o uso racional de insumos e promove a preservação da biodiversidade. Apesar de sua relevância econômica e social, a agricultura familiar enfrenta desafios relacionados ao acesso a tecnologias, crédito, políticas públicas e infraestrutura, que muitas vezes limitam sua capacidade de expansão e inovação. Ainda assim, ela desempenha um papel estratégico no combate à pobreza rural, na geração de empregos e na redução das desigualdades sociais, sendo reconhecida como um dos motores para o desenvolvimento rural sustentável.

1.3.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) é uma linguagem usada para descrever a aparência de um documento escrito em HTML ou XML. Com CSS, você pode controlar o layout, cores, fontes e espaçamentos dos elementos em uma página web, separando o conteúdo da apresentação. Isso facilita a manutenção e melhora a flexibilidade do design. Além disso, o CSS permite o design responsivo, adaptando o conteúdo para diferentes tamanhos de tela e dispositivos. (MDN WEB DOCS, 2025)

1.3.3 HTML

HTML (HyperText Markup Language) é a linguagem de marcação padrão utilizada para criar páginas web. Ele estrutura o conteúdo da web usando elementos, que são representados por tags. Esses elementos podem incluir texto, imagens, links, listas e muitos outros tipos de conteúdo. Cada tag HTML possui um propósito específico e pode ser estilizada com CSS e tornada interativa com JavaScript. O HTML é essencial para a construção da web, pois define a estrutura e o layout básico de uma página, permitindo que os desenvolvedores criem websites acessíveis e bem organizados. (MDN WEB DOCS, 2025)

1.3.4 PHP

A linguagem de programação PHP (Personal Home Page) é baseada em script open source, ou seja, software livre não tendo custo de licença em sua utilização. Voltada para o desenvolvimento web, é mundialmente conhecida por sua simplicidade de implementação e soluções rápidas. O PHP é uma linguagem para a criação de scripts para a Web do lado servidores embutidos em HTML, cujo código-fonte é aberto, e que é compatível com os importantes servidores Web (especialmente o Apache). O PHP permite incorporar fragmentos de código em páginas de HTML normais – código esse interpretado à medida que suas páginas são oferecidas aos usuários. O PHP também serve como uma linguagem de “cola”, facilitando a conexão de suas páginas Web com o banco de dados do lado servidor.”O PHP é a linguagem de desenvolvimento Web escrita por desenvolvedores Web e para desenvolvedores Web. (CONVERSE e PARK, 2002)

1.3.5 SQL

SQL (Structured Query Language, ou Linguagem de Consulta Estruturada) é uma linguagem padrão usada para gerenciar e manipular bancos de dados relacionais. Com o SQL, é possível criar, modificar, e consultar dados em bancos de dados, bem como controlar o acesso aos dados e garantir a integridade dos dados. Suas principais funcionalidades incluem a execução de consultas para recuperar dados, a inserção, atualização e exclusão de registros, além de administrar esquemas de banco de dados. "O SQL surgiu na década de 70 na IBM baseado no modelo relacional de Codd. É o padrão para banco de dados relacionais e é mantido pela ANSI (American National Standards Institute) e ISO (International Standards Organization). Existindo várias versões revisadas do SQL ANSI/ISO, as quais são: 1986, 1987, 1992, 1999 e 2003. E além dessas padronizações, existem as extensões inseridas pelos desenvolvedores de banco de dados."(PINHEIRO, 2017).

1.3.6 Laravel

O Laravel (Application Programming Interface) é um framework PHP open-source bastante popular para o desenvolvimento de aplicações web, especialmente aquelas que seguem a arquitetura MVC (Model-View-Controller). Criado por Taylor Otwell em 2011, o

Laravel foi desenvolvido para oferecer uma estrutura mais elegante e expressiva, simplificando tarefas comuns no desenvolvimento, como roteamento, autenticação, gerenciamento de sessões e caching. Uma das grandes vantagens do Laravel é a sua ampla biblioteca de pacotes, chamada Composer, que permite a inclusão rápida de bibliotecas e funcionalidades externas. A ferramenta Artisan, que faz parte do Laravel, facilita a execução de comandos no terminal, permitindo desde a criação de arquivos de controle até a execução de testes automatizados. Além disso, o Laravel possui um sistema de *migrations* que ajuda a gerenciar e versionar o banco de dados de maneira eficiente, facilitando o trabalho em equipe. "Laravel é um framework de aplicações web com uma sintaxe expressiva e elegante. Acreditamos que o desenvolvimento deve ser uma experiência agradável e criativa para ser verdadeiramente gratificante. O Laravel tenta eliminar as dificuldades do desenvolvimento ao facilitar tarefas comuns usadas na maioria dos projetos web." (OTWELL, 2025).

1.3.7 Bootstrap

O Bootstrap foi criado pelo Twitter em 2011. É um framework de código aberto e gratuito, utilizado por desenvolvedores Front-end e Full Stack para criar designs de sites e aplicativos. Ele possui vários recursos para configurar estilos e elementos de maneira simples, rápida e eficaz, que permitem desenhar interfaces de usuário claras e compatíveis com dispositivos móveis e desktops. O propósito desta ferramenta é oferecer ao usuário uma experiência mais agradável de leitura e navegação.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Requisitos do Sistema

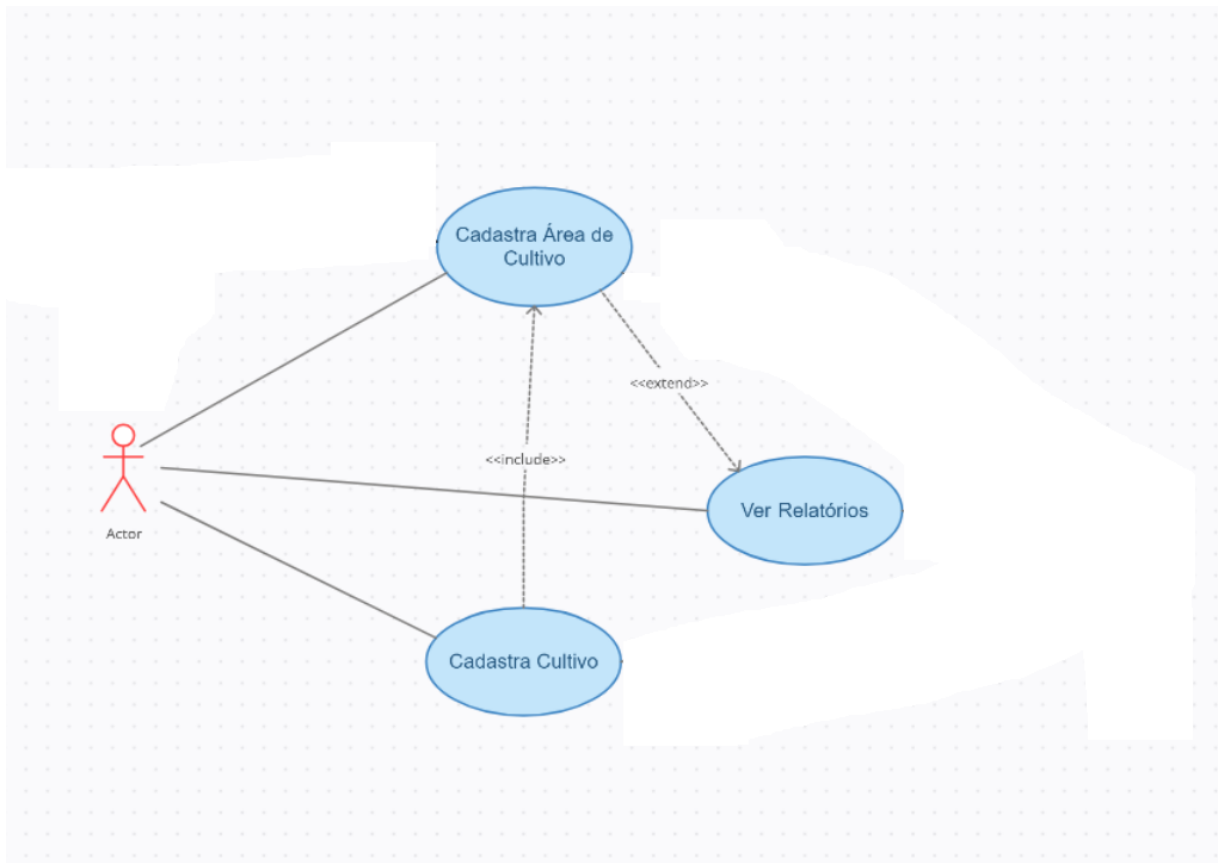
Ao analisar a rotina empregada na execução do serviço rural em uma propriedade familiar, foi identificado que grande parte das informações era registrada em papel, o que dificultava uma visão mais ampla e integrada da gestão da propriedade. Diante dessa observação, considerou-se que a criação de um sistema poderia ser uma solução valiosa para auxiliar na organização e otimização dos processos.

2.2 Casos de Uso

2.1.1 Diagrama de Casos de Uso

A figura 4 demonstra que o usuário pode cadastrar um novo cultivo, uma nova área de cultivo e os relatórios sobre o que foi plantado.

Figura 4 - Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

2.1.2 Especificações de Casos de Uso

Na tabela 1 podemos ver a rotina de cadastro de uma nova propriedade

Tabela 1 - Exemplo de Tabela de Cadastro de Propriedade

Identificação UC: Cadastrar Propriedade	Nome UC: Cadastrar Propriedade
Ator: Usuário	
Resumo: Caso de uso descreve o processo de realizar o cadastro de uma nova propriedade	
Pré-condições:	
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1.Preencher os dados para o cadastro 2.Salvar	3.Verificar dados informados no formulário 4. Registrar o cadastro
Fluxo alternativo	
	1. Dados inválidos

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Na tabela 2 a rotina demonstrada é a de cadastro de um novo talhão.

Tabela 2 - Exemplo de Tabela de Cadastro de Talhão

Identificação UC: Cadastrar campo	Nome UC: Cadastrar Talhão
Ator: Usuário	
Resumo: Caso de uso descreve o processo de realizar o cadastro de um novo talhão da propriedade	
Pré-condições:	
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1.Preencher os dados para o cadastro 2.Salvar	3.Verificar dados informados no formulário 4. Registrar o cadastro
Fluxo alternativo	
	1. Dados inválidos

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Na tabela 3, a ação demonstrada é a de cadastro de cultivo.

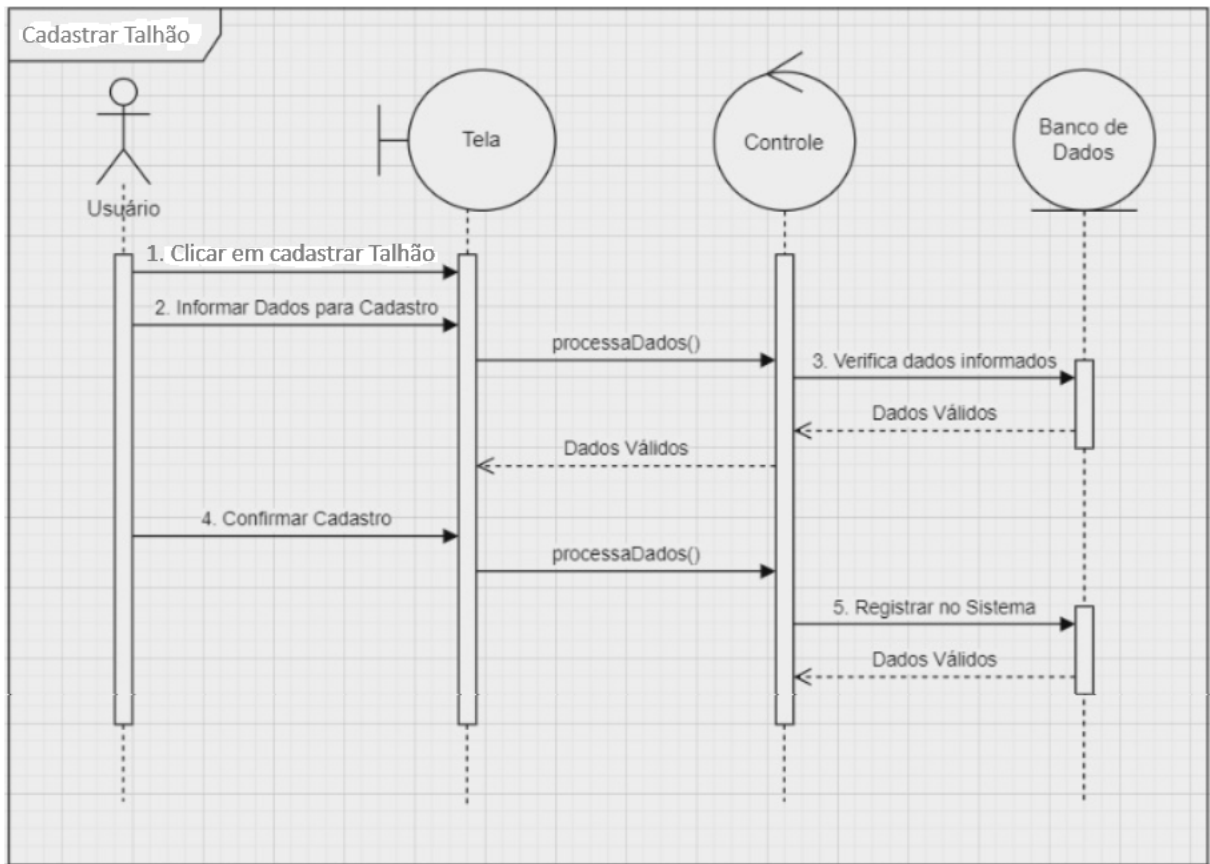
Tabela 3 - Exemplo de Tabela de Cadastro de Cultivo

Identificação UC: Cadastrar Cultivo	Nome UC: Cadastrar Cultivo
Ator: Usuário	
Resumo: Caso de uso descreve o processo de realizar o cadastro de um novo cultivo	
Pré-condições:	
Fluxo principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1.Preencher os dados para o cadastro 2.Salvar	3.Verificar dados informados no formulário 4. Registrar o cadastro
Fluxo alternativo	
	1. Dados inválidos

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

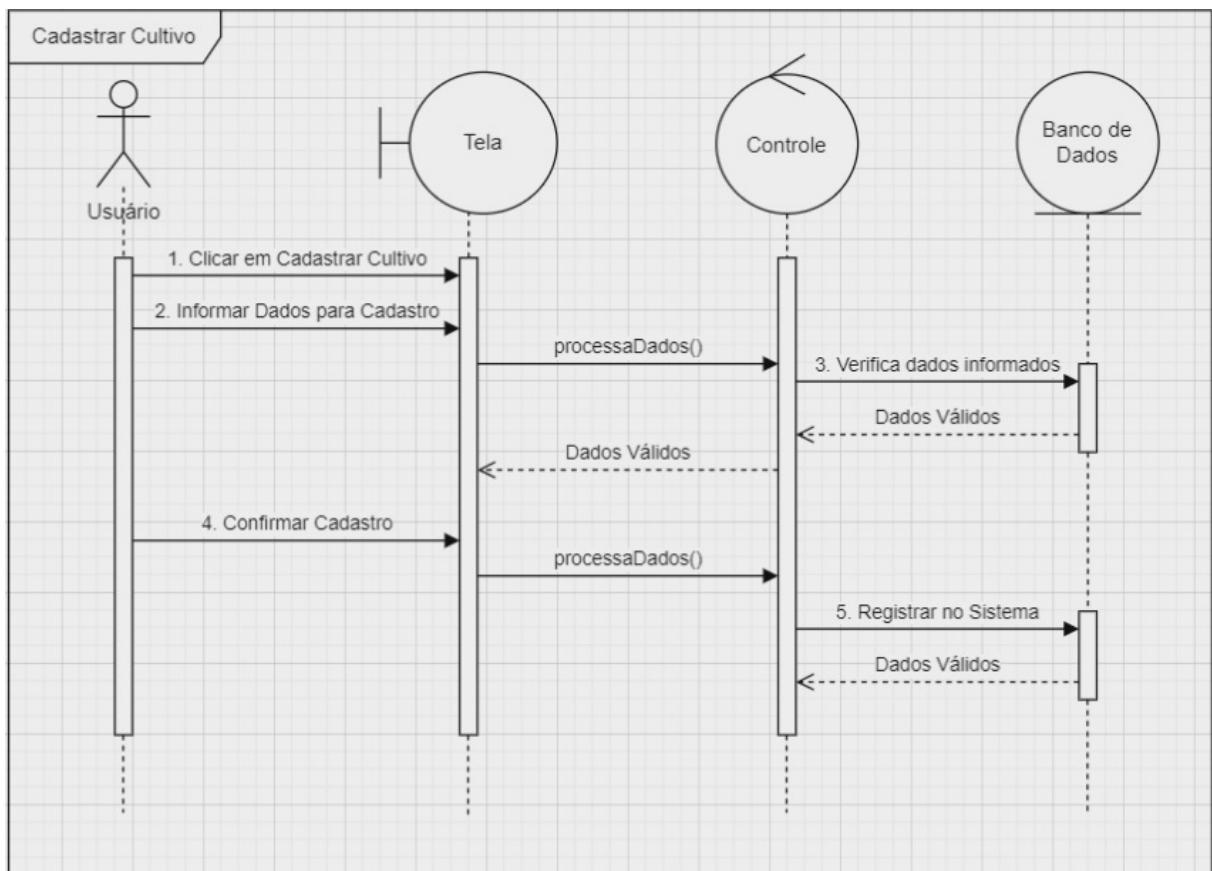
2.3 Diagramas de Sequência

A figura 5, ilustra um diagrama de sequência que detalha o processo de cadastro de um talhão, envolvendo quatro principais atores: Usuário, Tela, Controle e Banco de Dados. O usuário inicia o processo clicando em "Cadastrar Talhão" e, em seguida, informa os dados necessários na interface de usuário (Tela). A tela processa esses dados e os envia ao componente de Controle. O Controle verifica a validade dos dados e, se estiverem corretos, retorna uma confirmação para a tela. A interface de usuário então informa ao usuário que o cadastro foi bem-sucedido. Finalmente, o Controle registra os dados no Banco de Dados, concluindo o processo.

Figura 5 - Cadastro de Talhão

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A figura 6, representa um diagrama de sequência que detalha o processo de cadastro de um cultivo. No diagrama, quatro principais atores estão envolvidos: Usuário, Tela, Controle e Banco de Dados. Inicialmente, o usuário aciona a opção "Cadastrar Cultivo" e insere as informações necessárias na interface do usuário (Tela). A Tela, por sua vez, processa essas informações e as repassa ao Controle. O componente de Controle verifica a validade dos dados recebidos e, caso estejam corretos, retorna uma confirmação para a Tela. A interface, então, notifica o usuário de que o cadastro foi realizado com sucesso. Por fim, o Controle registra os dados no Banco de Dados, concluindo o procedimento.

Figura 6 - Cadastro de Cultivo

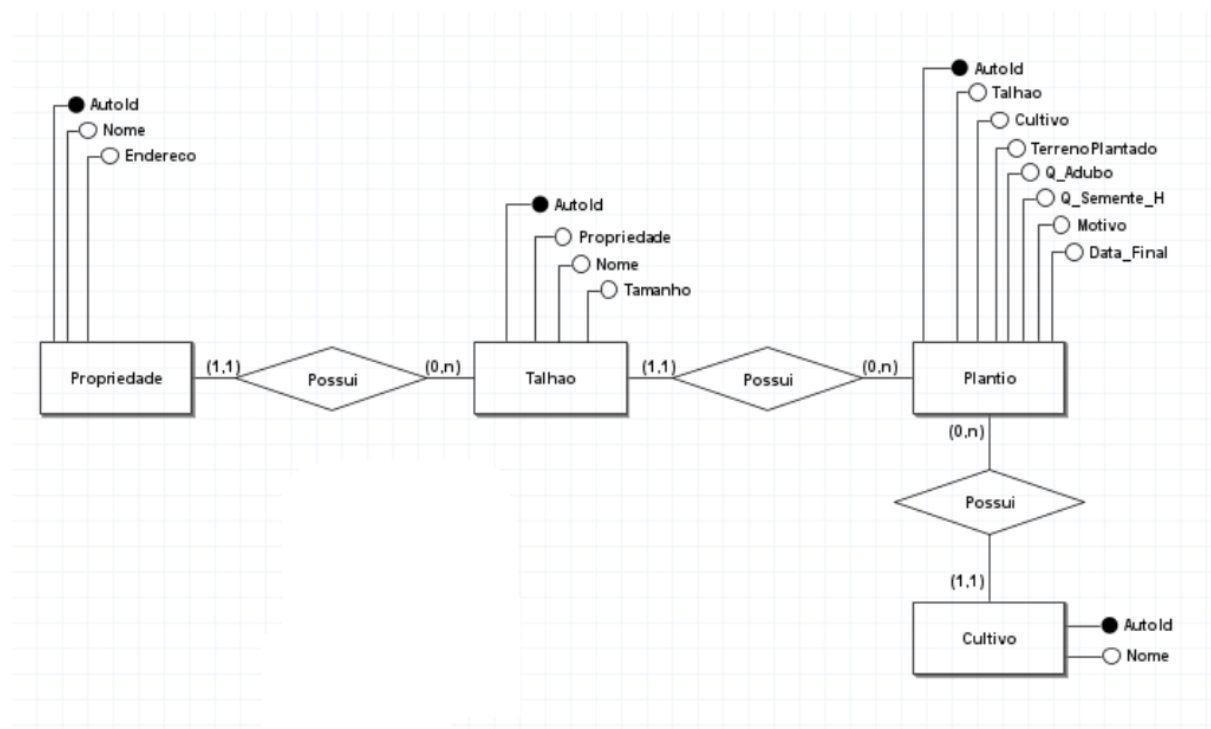
Fonte: elaborado pelo autor (2024).

2.4 Banco de Dados

2.4.1 Diagrama Entidade Relacionamento

Na figura 7 se encontra o diagrama de Entidade-Relacionamento (ER). Este diagrama destaca entidades como "Propriedade", "Talhão", "Plantio" e "Cultivo". A entidade "Propriedade" possui atributos como AutoId, Nome e Endereço, e está relacionada com a entidade "Talhão" com uma cardinalidade de (1,1) para (0,n). A entidade "Talhão" inclui atributos como AutoId, Propriedade, Nome e Tamanho, e está relacionada com a entidade "Plantio" com uma cardinalidade de (1,1) para (0,n). A entidade "Plantio" contém atributos como AutoId, Talhão, Cultivo, TerrenoPlantado, Q_Adubo, Q_Semente_H, Motivo e Data_Final, e está relacionada com a entidade "Cultivo" com uma cardinalidade de (0,n) para (1,1). A entidade "Cultivo" possui atributos como AutoId e Nome.

Figura 7 - Diagrama Entidade Relacionamento

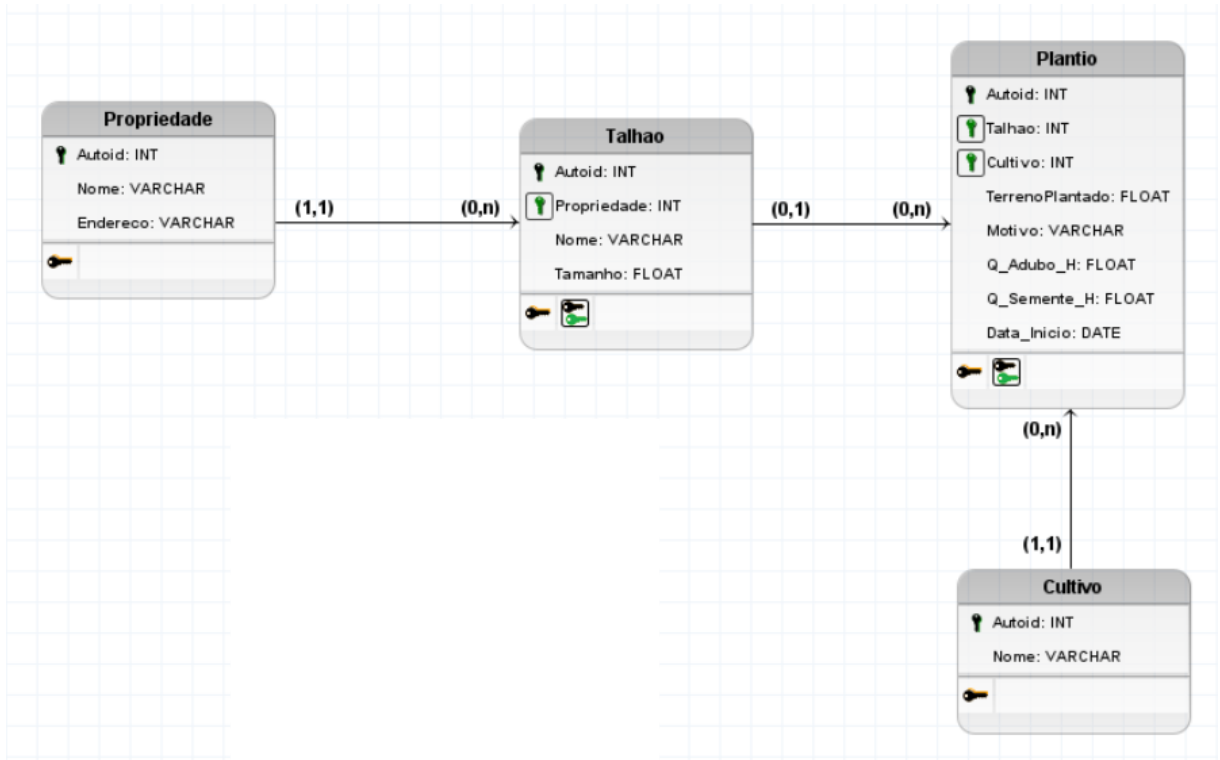


Fonte: elaborado pelo autor (2024).

2.4.2 Modelo Lógico

A figura 8 demonstra o projeto lógico do Banco de dados do sistema LTZ Farm.

Figura 8 - Projeto Lógico



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

2.5 Telas do Sistema

2.5.1 Telas principais

Na figura 9 é apresentada a tela de manutenção plantio, onde o usuário pode alterar ou excluir os dados do plantio, para chegar nessa tela o usuário clica na opção Plantio no menu que está posicionado no canto superior direito. Nesta tela também é possível visualizar o botão Novo, que serve para cadastrar um novo plantio.

Figura 9 - Tela de Manutenção de Plantio



[Início](#) [Cultivo](#) [Plantio](#) [Propriedade](#) [Talhão](#) [Relatórios](#)

Manutenção de Plantio

Novo

Talhão	Hectares Plantados	Motivo	Cultivo	Kg de Semente Por Hectar	Kg de Adubo Por Hectar	Data Início	Opções
Potreiro da Frente	4.00	Pastagem para o inverno	Azevem	50.00	100.00	01/04/2024	ExcluirAlterar
Campo das Cobras	12.00	Lavoura	Arroz	50.00	100.00	01/12/2023	ExcluirAlterar
Potreiro do Sal	2.00	Pastagem para engorda	Braquiaria	5.00	20.00	25/02/2024	ExcluirAlterar
Tabuleiros	8.00	Lavoura	Arroz	50.00	100.00	15/11/2023	ExcluirAlterar
Tabuleiros	5.00	Pastagem	Azevem	100.00	100.00	07/02/2024	ExcluirAlterar

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na figura 10 é apresentada a tela de cadastro de plantio, essa tela é mostrada a quando o usuário clica no botão Novo apresentado na figura 9, aqui o usuário pode inserir os dados sobre qual cultivo será plantado, em qual talhão ele será plantado, a data em que foi plantado dentre outras informações relevantes para a propriedade.

Figura 10 - Tela de Cadastro de Plantio



[Início](#) [Cultivo](#) [Plantio](#) [Propriedade](#) [Talhão](#) [Relatórios](#)

Salvar plantio

Autoid

Talhão

Selecione o Talhão

Hectares Plantados

2.5

Motivo

Pasto para o Inverno

Cultivo

Selecione o Cultivo

Kg de Semente Por Hectar

2.5

Kg de Adubo Por Hectar

1.5

Data Inicio

dd/mm/aaaa

Salvar

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A seguir, na figura 11, é mostrada a tela de manutenção de cultivo, nesta tela é possível alterar o nome do cultivo caso esteja errado, assim como excluir. Também podemos ver o botão Novo que é utilizado para cadastrar um novo cultivo.

Figura 11 - Tela de Manutenção de Cultivo

A interface da 'Manutenção de Cultivos' apresenta um cabeçalho com o nome do usuário e um menu de navegação contendo: Início, Cultivo, Plantio, Propriedade, Talhão e Relatórios. O título principal da seção é 'Manutenção de Cultivos'. Abaixo dele, há um botão azul 'Novo'. O conteúdo principal é uma tabela com duas colunas: 'Nome' e 'Opções'.

Nome	Opções
Tifton	Excluir Alterar
Arroz	Excluir Alterar
Soja	Excluir Alterar
Azevem	Excluir Alterar
Braquiaria	Excluir Alterar

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na sequência é apresentada a figura 12, que mostra a tela de alteração de cultivo, nessa tela o usuário pode corrigir o nome do cultivo, caso tenha sido cadastrado de maneira errada.

Figura 12 - Tela de Alteração de Cultivo

A interface da 'Salvar Cultivo' possui o mesmo cabeçalho e menu de navegação. O título principal é 'Salvar Cultivo'. Abaixo, há um campo 'Autoid' com o valor '1' e um campo 'Nome' com o valor 'Tifton'. Um botão verde 'Salvar' está localizado na base da seção de formulário.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na figura 13 é mostrada a tela de manutenção dos talhões, onde é possível fazer alterações no nome e no tamanho e localização do talhão, assim como excluir ou cadastrar um novo talhão.

Figura 13 - Tela de Manutenção de Talhões



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A maior função do LTZ Farm são os relatórios do plantio, onde o usuário poderá analisar os dados e tomar uma decisão mais assertiva visando a próxima temporada de plantio, na figura 14 é mostrada a principal tela de relatório do sistema.

Figura 14 - Tela de Relatórios



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

2.6 Questionário de avaliação

Na figura 15 é mostrado o formulário com perguntas feitas pelo desenvolvedor e notas dadas pelo usuário do sistema. Analisando os resultados obtidos pelo sistema LTZ Farm, podemos observar um desempenho notável em vários aspectos. O sistema é avaliado com notas variando de 1 a 5, onde 1 é a nota mais baixa e 5 é a mais alta. O LTZ Farm recebeu nota 5 quanto à intuição do sistema, indicando que os usuários consideram a interface amigável e fácil de usar. Além disso, a experiência geral do usuário também foi bem avaliada, com nota 5, o que reflete uma satisfação geral alta entre os usuários.

No que diz respeito à funcionalidade e à viabilidade de incorporação na rotina diária, o sistema obteve notas de 4, sugerindo que, embora atenda às expectativas, ainda há espaço para melhorias. O design visual do sistema e a relevância do conteúdo também receberam notas de 4, destacando que são adequados, mas podem ser aprimorados.

Por fim, a contribuição do sistema para a organização da propriedade recebeu nota 5, mostrando que os usuários percebem um benefício significativo na utilização do LTZ Farm para a gestão de suas propriedades. As sugestões de melhorias incluem a criação de uma versão para dispositivos móveis e a adição de funcionalidades específicas para o gerenciamento de gado, o que pode aumentar ainda mais a aceitação e uso do sistema.

Figura 15 - Questionário de avaliação do sistema

O quão intuitivo você considera o sistema?

5

O quanto o sistema atende às funções para as quais foi desenvolvido?

4

Quão agradável foi sua experiência geral ao utilizar o sistema?

5

Qual é a viabilidade de incorporar o uso deste sistema na sua rotina?

4

O sistema contribuirá para melhorar a organização da sua propriedade?

4

Quão satisfatório é o design do sistema em termos de aparência visual?

4

O conteúdo apresentado pelo sistema é relevante para a gestão da sua propriedade?

4

Você gostaria de sugerir alguma melhoria ou funcionalidade adicional?
(Descreva qualquer mudança que tornaria o sistema mais eficiente ou adequado para suas necessidades)

Uma versão para celular e a implementação do gerenciamento do gado, aumentariam as chances do sistema ser incorporado a rotina da propriedade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema LTZ Farm foi desenvolvido com o objetivo de atuar como uma agenda digital simplificada para o registro e monitoramento das atividades de plantio. A proposta central da plataforma é fornecer uma estrutura organizada para armazenar informações sobre as culturas, permitindo que o agricultor registre o que foi plantado, onde e em qual período. Com essa funcionalidade, busca-se garantir um acompanhamento preciso da produção agrícola e facilitar o planejamento das atividades no campo. Além disso, o sistema visa mitigar falhas decorrentes da ausência de registros manuais e proporcionar uma solução digital centralizada para a gestão da lavoura.

Durante o desenvolvimento, foram analisadas diversas funcionalidades essenciais, incluindo o registro de novas plantações, a atualização de dados sobre culturas existentes e a geração de relatórios sintéticos que fornecem uma visão panorâmica das atividades agrícolas. Esses recursos foram projetados para fornecer ao usuário uma interface objetiva e intuitiva,

permitindo acesso rápido e eficiente às informações. Dessa forma, busca-se otimizar a gestão da lavoura, reduzindo riscos de perdas e melhorando a tomada de decisões.

Contudo, é importante destacar que, apesar das análises realizadas durante o desenvolvimento, o sistema não foi testado em condições reais de campo. O LTZ Farm foi concluído no final do ano, período no qual a temporada de plantio já havia sido encerrada. Como consequência, a validação prática da ferramenta em um ambiente operacional ainda não foi realizada, e a captação de dados concretos sobre sua eficácia ocorrerá apenas no próximo período de plantio. Essa limitação impacta a avaliação da funcionalidade do sistema sob variáveis reais, como adaptação dos usuários e integração com o fluxo de trabalho da propriedade.

Além da avaliação técnica das funcionalidades, foram conduzidos testes de usabilidade para assegurar que o sistema seja intuitivo e acessível, especialmente para usuários com pouca familiaridade com tecnologia. A interface foi projetada para minimizar barreiras de adoção, evitando a necessidade de treinamentos extensivos. No entanto, a ausência de testes em campo significa que desafios operacionais imprevistos podem surgir quando o sistema for implementado em um cenário real de trabalho agrícola.

Outro fator crítico analisado foi a confiabilidade e precisão dos dados registrados. Pequenos erros na inserção de informações podem comprometer significativamente o planejamento agrícola e, conseqüentemente, a produtividade. O sistema foi estruturado para minimizar essas falhas e permitir edição e correção de dados, permitindo que os usuários revisem e ajustem as informações conforme necessário. Entretanto, a eficiência dessas medidas só poderá ser efetivamente avaliada após a inserção de dados reais durante a próxima temporada de plantio.

A implementação do LTZ Farm representa um avanço na organização e monitoramento das atividades agrícolas, promovendo um planejamento mais estruturado e facilitando o acesso a informações essenciais para a gestão no campo. Os testes preliminares indicaram que o sistema possui potencial para contribuir significativamente no controle das plantações, tornando a gestão agrícola mais acessível e eficiente. No entanto, a ausência de validação em campo levanta a necessidade de monitoramento contínuo durante o próximo ciclo agrícola para ajustar e aperfeiçoar sua funcionalidade conforme o uso prático pelos agricultores.

Para aprimorar a plataforma, futuras implementações estão previstas. Dentre elas, destaca-se a criação de uma funcionalidade para o registro da aplicação de defensivos agrícolas e ureia como complemento pós-plantio. Essa melhoria visa permitir um controle detalhado dos insumos utilizados, facilitando o rastreamento das quantidades aplicadas e contribuindo para um manejo sustentável da lavoura. Além disso, pretende-se adicionar a funcionalidade de identificação dos responsáveis pelo plantio e do método utilizado (Plantadeira, Semeadeira ou manual). Esse recurso auxiliará no monitoramento do desempenho da equipe, possibilitando a otimização dos processos operacionais e aprimorando a gestão da produtividade dos trabalhadores rurais.

Outro aprimoramento planejado para o LTZ Farm é a implementação de um sistema de notificações automatizadas. Essa funcionalidade permitirá alertas sobre períodos ideais para atividades como adubação, irrigação e colheita, com base nos registros inseridos. Dessa forma, o agricultor poderá gerenciar melhor seu tempo e maximizar a produtividade. No entanto, a eficácia desse recurso dependerá diretamente da captação de dados históricos, que ainda não foram testados em um ambiente real.

Com essas melhorias, o LTZ Farm reforça seu potencial como uma ferramenta tecnológica inovadora no setor agrícola, permitindo maior controle sobre as operações no campo e auxiliando na tomada de decisões estratégicas. A digitalização da gestão agrícola representa um avanço fundamental para o setor, proporcionando acesso a soluções antes restritas a grandes propriedades com tecnologia avançada. Entretanto, para validar sua efetividade e aprimorar seus recursos, será essencial acompanhar sua implementação prática na próxima temporada de plantio, ajustando suas funcionalidades conforme as necessidades reais dos usuários. Assim, o LTZ Farm poderá consolidar-se como uma solução eficiente e acessível para o gerenciamento agrícola, promovendo rastreabilidade, organização e sustentabilidade na produção rural.

REFERÊNCIAS

MDN WEB DOCS. O que é CSS?: Disponível em:

https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn_web_development/Core/Styling_basics/What_is_CSS Acesso em 16 de fev. 2025

MDN WEB DOCS. HTML: Linguagem de Marcação de Hipertexto: Disponível em:

<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML>

Converse, Tim; Park, Joice. PHP: a Bíblia, 2002. 31 p.

Pinheiro, Álvaro Farias. Série Fundamentos da Engenharia de Software

Linguagem de Consulta Estruturada, 2017. 5 p.

Otwell, Taylor. Documentação do Laravel.

Disponível em: <https://laravel.com/docs/11.x/installation#meet-laravel> Acesso em: 16 de fev. 2025

EBAC (Escola Britânica de artes criativas e tecnologia). Citação sobre Bootstrap Disponível em: <https://ebaonline.com.br/blog/o-que-e-bootstrap#:~:text=O%20Bootstrap%20tem%20como%20objetivo,a%20outros%20dispositivos%2C%20como%20desktops>. Acesso em 16 de fev. 2025

Bushel Farm. Disponível em: <https://bushelfarm.com/>. Acesso em: 25 de nov. 2024.

Aegro. Disponível em: <https://aegro.com.br/> Acesso em: 25 de nov. 2024

Granular. Disponível em: <https://www.granular.ag/> Acesso em: 25 de nov. 2024