



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS CASTANHAL  
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

WILLIAM FREITAS MARINHO

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA WEB PARA GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES  
E SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER) NA  
EMPRESA PLANTER.**

Castanhal – PA

2023

WILLIAM FREITAS MARINHO

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA WEB PARA GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES  
E SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER) NA  
EMPRESA PLANTER.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Igor Ruiz Gomes

Castanhal – PA

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M337p      Marinho, William Freitas.  
                Protótipo de um sistema web para gerenciamento de  
                atividades e serviços de assistência técnica e extensão rural  
                (ATER) na empresa PLANTER / William Freitas Marinho. —  
                2023.  
                51 f. : il. color.

                Orientador(a): Prof. Dr. Igor Ruiz Gomes  
                Coorientador(a): Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho  
                Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
                Universidade Federal do Pará, , 3, Castanhal, 2023.

                1. Sistema web. 2. ATER. 3. Gerenciamento. 4.  
                Protótipo. 5. PlanterSoft. I. Título.

---

CDD 3034833

WILLIAM FREITAS MARINHO

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA WEB PARA GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES  
E SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER) NA  
EMPRESA PLANTER.**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal do  
Pará – Campus Castanhal, como requisito  
parcial para obtenção do Grau de Bacharel  
em Sistemas de Informação.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. Igor Ruiz Gomes  
(Orientador – FACOMP/UFPA)

---

Prof. Dr. Tássio Costa de Carvalho  
(Avaliador Interno – FACOMP/UFPA)

---

Prof. Dr. Thiago Antônio Sidônio Coqueiro  
(Avaliador Interno – FACOMP/UFPA)

Castanhal – PA

2023

Dedico este trabalho a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada, me encorajando e me apoiando. Agradeço pela paciência, incentivo e amor incondicional. Sem vocês, este trabalho não seria possível.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por sempre me acompanhar durante toda a minha vida, dando força nos momentos de dificuldades. Mas, acima de tudo, agradecer por sempre me proporcionar viver coisas extraordinárias que nunca imaginei viver, pois tudo que sou e vivo é por sua permissão. Sou extremamente feliz por ter um Deus que me acompanha todos os dias, o que me torna um ser humano grato e feliz.

Queria agradecer à minha família, em especial à minha mãe, dona Maria, por ser meu maior exemplo de ser humano. Agradeço por todos os ensinamentos que contribuíram para a formação do meu caráter. Sem a senhora, eu tenho certeza de que não seria quem sou hoje.

Agradeço às minhas irmãs, Paula Wliane e Wliele Marinho, por todo o companheirismo e por sempre estarem ao meu lado em minha jornada, com carinho, incentivo e amor.

Um agradecimento especial à minha esposa, Adelma Oliveira. Falar sobre você é muito difícil, mas gostaria de agradecer por confiar em mim, mesmo quando eu mesmo não confiava. Além de ser minha companheira, você é uma amiga que esteve sempre me apoiando e me amando do jeito que sou. Você é uma pessoa com o coração mais lindo que conheço, obrigado por me amar.

Dedico também aos meus amigos que a universidade proporcionou conhecer e agora são para a vida: Eduardo Garcia, Luan Araújo, Osvaldo Quadros e, em especial, ao meu amigo William Batista. Convivemos durante todos esses anos e realizamos a maioria dos trabalhos juntos. Você é uma pessoa extraordinária, irmão.

Agradeço às minhas amigas, Fernanda Araújo e Haulyanne Paixão, pela amizade, por torcerem pelo meu sucesso, pelo carinho e por todo o incentivo.

Agradeço ao professor e meu orientador, Dr. Igor Ruiz, por todo o conhecimento repassado e por tornar nossas aulas muito mais didáticas. Sem dúvida, você é um profissional fora de série. Muito obrigado por tudo.

Por fim, gostaria de agradecer à Universidade Federal do Pará por contribuir com minha formação acadêmica e a todos os técnicos e, em especial, aos docentes da universidade que agregaram um valor inestimável à minha formação. Muito obrigado.

“Lembre-se para todo caminho fechado, Deus é poderoso para construir uma estrada; para toda pergunta sem resposta, Cristo é a resposta; para todas as dores, Jesus é a cura; e para o final, Jesus é a eternidade.”

**(Deive Leonardo)**

## RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de sistema web para gerenciamento de assistência técnica e extensão rural (ATER) para a empresa Planejamento e Assistência Técnica Rural Ltda (PLANTER), que atua no setor de prestação de serviços de ATER. O objetivo principal é desenvolver um protótipo que auxilie no processo de gestão de atividades relacionadas à assistência técnica e extensão rural, oferecendo uma plataforma para registros e acompanhamento das atividades desempenhadas por seus colaboradores, além de permitir aos administradores gerenciar o quadro de colaboradores existentes e a liberação de acesso à plataforma. Para alcançar esse objetivo, foram utilizadas metodologias amplamente difundidas na engenharia de software para o desenvolvimento do protótipo do sistema, permitindo uma abordagem iterativa e colaborativa no processo de criação. Por meio das pesquisas realizadas sobre as plataformas disponíveis no mercado para a área de assistência técnica e extensão rural, foi possível desenvolver um protótipo que apresenta diferenciais importantes em relação aos concorrentes, tais como facilidade de uso e eficiência no gerenciamento dos serviços. O protótipo do sistema tem o intuito de solucionar problemáticas de processos e tarefas executadas manualmente para atender às necessidades dos técnicos que trabalham prestando serviços de ATER, permitindo o registro de dados no sistema, acompanhamento das atividades realizadas e o controle de informações, assegurando a veracidade dos dados no sistema. A demonstração clara da usabilidade e das funcionalidades do software foi possibilitada pelos protótipos de tela desenvolvidos. Por sua vez, a compreensão clara da estrutura e do comportamento do protótipo do sistema PlanterSoft foi proporcionada pelos diagramas de casos de uso, atividade e sequência.

**Palavras-chave:** Sistema web, ATER, Gerenciamento, Protótipo, PlanterSoft.

## ABSTRACT

This work presents the development of a prototype of a web system for managing technical assistance and rural extension (ATER) for the company Plano e Assistência Técnica Rural Ltda (PLANTER), which operates in the sector of ATER services. The main objective is to develop a prototype that assists in the process of managing activities related to technical assistance and rural extension, offering a platform for recording and monitoring the activities performed by its employees, in addition to allowing administrators to manage the existing staff and the access to the platform. To achieve this goal, methodologies widely used in software engineering were used to develop the system prototype, allowing an iterative and collaborative approach in the creation process. Through research carried out on the platforms available on the market for the area of technical assistance and rural extension, it was possible to develop a prototype that presents important differentials in relation to competitors, such as ease of use and efficiency in service management. The system prototype is intended to solve problems of processes and tasks performed manually to meet the needs of technicians who work providing ATER services, allowing the recording of data in the system, monitoring of activities carried out and control of information, ensuring the veracity of the data in the system. The clear demonstration of the usability and functionalities of the software was made possible by the developed screen prototypes. In turn, a clear understanding of the structure and behavior of the prototype PlanterSoft system was provided by the use case, activity, and sequence diagrams.

**Keywords:** Web system, ATER, Management, Prototype, PlanterSoft.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Apresentação das funcionalidades do Emater-RO App.....	17
<b>Figura 2</b> – Apresentação das funcionalidades do Aegro-Gestão Rural App.....	19
<b>Figura 3</b> – Apresentação das funcionalidades do Agrotis App .....	20
<b>Figura 4</b> – Diagrama de Casos de Uso Sistema PlanterSoft .....	29
<b>Figura 5</b> – Diagrama de Classe Sistema PlanterSoft.....	32
<b>Figura 6</b> – Diagrama de Atividade – (Cadastrar Colaborador) .....	34
<b>Figura 7</b> – Diagrama de Atividade – (Cadastrar Agricultor).....	35
<b>Figura 8</b> – Diagrama de Sequência – (Cadastrar Colaborador).....	37
<b>Figura 9</b> – Diagrama de Sequência – (Cadastrar Agricultor).....	38
<b>Figura 10</b> – Tela de Seleção de Perfil .....	40
<b>Figura 11</b> – Tela de Login.....	41
<b>Figura 12</b> – Tela de Dashboard Administrador .....	42
<b>Figura 13</b> – Tela de Dashboard Extensionista (Colaborador).....	43
<b>Figura 14</b> – Tela de Cadastrar Agricultor (a) .....	44
<b>Figura 15</b> – Tela de Cadastrar Agricultor (a) - (Aba Anexar Documentos) .....	45

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Comparativo entre as Plataformas.....	22
<b>Tabela 2</b> – Requisitos Funcionais do Protótipo de Sistema (PlanterSoft) .....	24
<b>Tabela 3</b> – Requisitos Não Funcionais do Protótipo de Sistema (PlanterSoft) .....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software

ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural

DA – Diagrama de Atividades

EMATER(RO) – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia

IDC – International Data Corporation

PLANTER – Planejamento e Assistência Técnica Rural LTDA

RG – Registro Geral de Identificação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UML – Unified Medeline Language

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Problematização .....	12
1.2 Justificativa .....	13
1.3 OBJETIVOS .....	14
1.3.1 Objetivo geral .....	14
1.3.2 Objetivos específicos .....	15
1.4 Organização do trabalho .....	15
<b>2. TRABALHOS CORRELATOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 Emater-RO App .....	17
2.2 Aegro-Gestão Rural App .....	18
2.3 Agrotis App .....	20
2.4 Comparativo .....	21
<b>3. ENGENHARIA DO PROTÓTIPO/SOFTWARE .....</b>	<b>23</b>
3.1 Levantamento de Requisitos .....	23
3.1.1 Requisitos Funcionais .....	23
3.1.2 Requisitos Não Funcionais.....	26
3.2 Arquitetura do Protótipo de Software.....	27
<b>4. MODELAGEM DE REQUISITOS COM DIAGRAMAS UML: CASOS DE USO, CLASSE, ATIVIDADE E SEQUÊNCIA.....</b>	<b>28</b>
4.1 Diagrama de Casos de Uso.....	28
4.2 Diagrama de Classe .....	31
4.3 Diagrama de Atividade .....	33
4.3.1 Diagrama de Atividade – (Cadastrar Colaborador) .....	33
4.3.2 Diagrama de Atividade – (Cadastrar Agricultor) .....	34
4.4 Diagrama de Sequência .....	36
4.4.1 Diagrama de Sequência – (Cadastrar Colaborador) .....	36
4.4.2 Diagrama de Sequência – (Cadastrar Agricultor).....	38
<b>5. PROTÓTIPO DE TELAS PARA A PLATAFORMA DE GERENCIAMENTO DE ATER (PLANTERSOFT).....</b>	<b>39</b>
5.1 Tela para Seleção de Perfil .....	40
5.2 Tela de Login .....	41
5.3 Tela de Dashboard Administrador .....	42
5.4 Tela de Dashboard Extensionista (Colaborador) .....	43
5.5 Tela de Cadastrar Agricultor (a) .....	44
5.6 Tela de Cadastrar Agricultor (a) - (Aba Anexar Documentos) .....	45
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de *software* configura um dos setores com maior crescimento no Brasil. De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Software - ABES (2022), o setor de tecnologia da informação e comunicação (TIC) brasileiro apresentou crescimento de 17,4% em 2021, movimentando US\$ 45,5 bilhões. Ainda segundo o estudo, o Brasil é o 10º maior mercado de *software* do mundo, atrás de Estados Unidos, Japão, Alemanha, China, Reino Unido e França.

O setor de tecnologia é estratégico para o país, tanto para a geração de empregos quanto para a competitividade das empresas brasileiras no mercado global. Segundo a International Data Corporation (IDC) (2022), o setor de TIC emprega atualmente cerca de 2,3 milhões de pessoas no Brasil, número que deve crescer nos próximos anos.

A tecnologia vem evoluindo ao longo dos anos, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de *software*. Essa evolução visa auxiliar as empresas na captura de dados e melhorar a qualidade das decisões gerenciais, contribuindo para o aumento da competitividade.

Diante das rápidas transformações decorrentes do uso da tecnologia, vários setores têm a necessidade de se adequar aos benefícios que a globalização traz. Não é diferente para o setor agrícola, especialmente para aqueles que prestam serviços de assistência técnica e extensão rural, pois estes são fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade. Eles permitem a transferência de conhecimento e tecnologias para os setores produtivos e para a sociedade em geral.

Embora existam muitos *softwares* disponíveis para atender a algumas áreas da agricultura, é notável que o campo da assistência técnica e extensão rural (ATER) ainda é pouco explorado. É um assunto relevante que será debatido com o devido aprofundamento no capítulo 2 - Trabalhos correlatos - deste trabalho.

A assistência técnica e extensão rural têm sido destacadas como ferramentas importantes para o desenvolvimento do setor agrícola, com o objetivo de transferir conhecimento e tecnologias para os agricultores e empresas rurais (MOREIRA, 2020).

No entanto, essas atividades enfrentam desafios constantes, como a falta de acesso a informações precisas e atualizadas, a dificuldade em gerenciar as demandas de clientes e a necessidade de otimizar os processos internos das empresas do setor. Nesse sentido, o desenvolvimento de um protótipo de *software* pode ser uma solução eficiente para atender às necessidades das empresas e melhorar sua competitividade no mercado, sendo importante o uso de *software* tecnológico para aumentar a capacidade de comunicação e disseminação de informações, promovendo a inclusão digital e social (SOUZA, 2020).

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de um protótipo de *software* para uma empresa que atua no ramo de assistência técnica e extensão rural. O protótipo de *software* desenvolvido pretende otimizar os processos internos da empresa, contribuindo para a gestão de demandas de clientes, o acesso a informações precisas e atualizadas, e a melhoria da eficiência e efetividade dos serviços prestados.

### **1.1 Problematização**

O uso de processos manuais por empresas de assistência técnica e extensão rural tem sido amplamente debatido ao longo do tempo. O preenchimento manual de cadastros de clientes, fichas de acompanhamento, relatórios e laudos técnicos, bem como o armazenamento físico de dados sensíveis, apresenta vários problemas e desafios.

Segundo Rosenfield (2016), o uso de processos manuais em atividades que envolvem grande quantidade de informações pode levar a erros de digitação, confusão de dados e perda de informações importantes, o que pode tornar o processo mais demorado e exigir mais esforço e recursos humanos.

Embora a tecnologia possa permitir a implementação de soluções em muitas dessas atividades, as empresas ainda recorrem aos processos manuais para diversas tarefas (BAIRAGI et al., 2021). Os processos manuais apresentam limitações, como maior propensão a erros humanos, menor eficiência em relação ao tempo de execução e dificuldade de gerenciamento de dados e informações.

Conforme Souza et al. (2021), a automação de processos é uma estratégia fundamental para garantir a competitividade e a melhoria da performance empresarial. O uso de *software* tem se mostrado eficaz na redução de erros e na agilidade dos processos, proporcionando uma maior satisfação dos clientes e aumento da produtividade.

Considerando os problemas enfrentados pela empresa Planejamento e Assistência Técnica Rural Ltda (PLANTER), torna-se relevante o desenvolvimento de um protótipo de *software* capaz de contribuir para a gestão de dados, tanto em relação aos clientes quanto aos administradores ou à equipe técnica. Tal medida permitirá o monitoramento em tempo real do desempenho da empresa e facilitará a tomada de decisões mais assertivas.

## **1.2 Justificativa**

O avanço tecnológico tem se tornado cada vez mais presente em nosso cotidiano. Sistemas informatizados tornaram-se extremamente relevantes para empresas de todos os segmentos.

A necessidade de maximizar tarefas é cada vez mais comum nas empresas, especialmente na área de assistência técnica e extensão rural. Isso se justifica pela busca constante por maior eficiência e redução de custos. Nesse sentido, a criação de um protótipo de *software* para automatização de tarefas é extremamente importante.

De acordo com Silva (2020), a automação de processos contribui para a otimização do tempo, redução de erros e aumento da eficiência dos processos. A implementação de sistemas de informação permite a integração das informações, tornando mais fácil a tomada de decisões e a gestão dos processos.

Com o avanço constante da tecnologia, a internet tornou-se um dos meios mais importantes de comunicação e informação em todo o mundo. A interconexão global de computadores e dispositivos móveis oferece uma ampla gama de serviços, como comunicação em tempo real, acesso a informações.

Com a evolução constante da tecnologia, as empresas e organizações estão cada vez mais adotando a criação de sistemas web como uma estratégia para aprimorar sua eficiência e competitividade. Sendo os principais benefícios do sistema web é a sua facilidade de acesso. Por ser acessível através de um navegador web, não é necessário que o usuário instale qualquer *software* adicional em seu computador ou dispositivo móvel.

Ademais, a capacidade de acesso ao sistema em qualquer lugar do mundo, desde que o usuário disponha de conexão à internet, proporciona às empresas maior flexibilidade e agilidade nas suas comunicações e colaborações.

A criação de um protótipo de *software* web para a empresa PLANTER pode aumentar a eficiência no atendimento aos clientes, melhorar a produtividade dos colaboradores e, conseqüentemente, fortalecer a competitividade do negócio. A utilização de tecnologias na extensão rural permite que os técnicos e extensionistas se concentrem em atividades de maior valor agregado, como a prestação de serviços e o desenvolvimento de projetos (LIMA, 2022).

O protótipo de *software* desenvolvido para a empresa Planejamento e Assistência Técnica Rural Ltda (PLANTER) é um projeto de ferramenta essencial para auxiliar na gestão, otimizando a forma como as informações internas são compartilhadas com os seus administradores. Isso resulta em um aumento da produtividade e da versatilidade na estrutura organizacional.

### **1.3 OBJETIVOS**

Nesta seção, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto em questão, que consiste no desenvolvimento de um protótipo de *software*.

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um protótipo de *software* para gerenciamento de atividades e serviços de assistência técnica e extensão rural destinado à empresa Planejamento e Assistência Técnica Rural Ltda (PLANTER).

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar o protótipo para a empresa PLANTER e receber feedback sobre o design e as funcionalidades do *software*;
- Criar diagramas de casos de uso, classe, atividade e sequência, a fim de proporcionar uma compreensão clara da estrutura e comportamento do sistema PlanterSoft;
- Desenvolver protótipos de telas, para demonstrar a usabilidade e as funcionalidades do *software*;
- Implementar um protótipo de *software* com funcionalidades de cadastro, agendamento, acompanhamento e relatórios dos serviços;
- Propor melhorias e evoluções futuras para o protótipo, a fim de atender às demandas em constante mudança do setor de assistência técnica e extensão rural;
- Realizar pesquisas sobre as atuais plataformas voltadas para a área agrícola, direcionadas ao público em geral, e compará-las;
- Realizar um levantamento das necessidades e requisitos da empresa PLANTER em relação ao protótipo de gerenciamento de atividades e serviços de assistência técnica e extensão rural.

### 1.4 Organização do trabalho

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, os quais se organizam da seguinte forma:

- Capítulo 1: Este capítulo é composto pela introdução do trabalho, apresentando a problemática do assunto e os objetivos gerais e específicos que serão abordados no decorrer da pesquisa;
- Capítulo 2: Serão apresentados serviços que possuem semelhanças com o tema abordado no presente trabalho;

- Capítulo 3: Será apresentada a proposta de modelagem para o desenvolvimento do protótipo de *software*, considerando os requisitos e necessidades levantadas junto aos sócios diretores da empresa PLANTER, que é o estudo deste trabalho;
- Capítulo 4: Será exposto os métodos de modelagem de *software* utilizando a Unified Modeling Language (UML). Serão apresentados os diagramas construídos de casos de uso, atividade e sequência para o protótipo proposto;
- Capítulo 5: Consta o desenvolvimento das telas do protótipo, juntamente com suas principais funções.
- Capítulo 6: Considerações finais decorrentes do desenvolvimento do trabalho e expor possíveis trabalhos futuros para a implementação do protótipo apresentado neste estudo.

## 2. TRABALHOS CORRELATOS

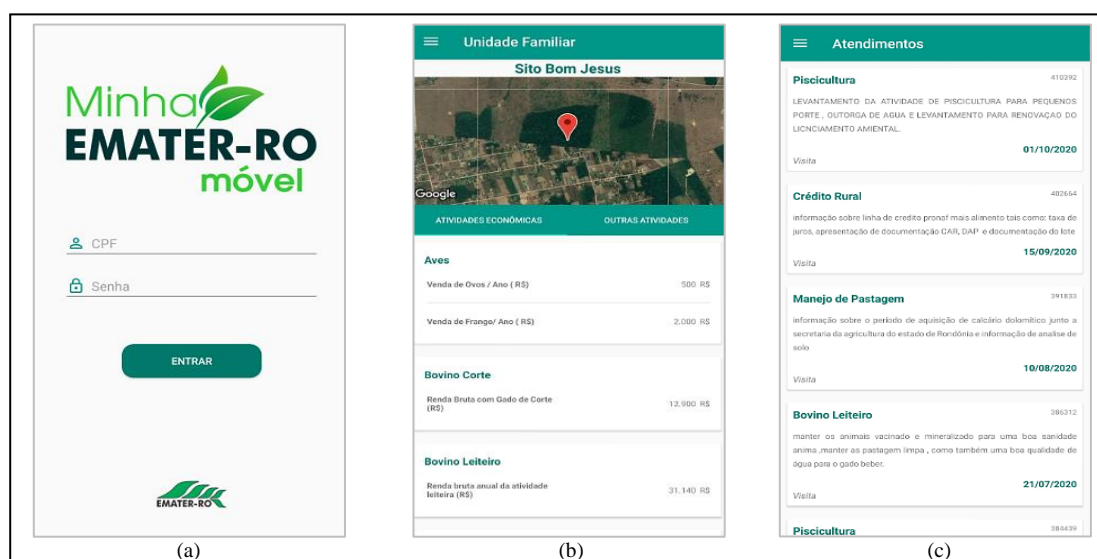
A tecnologia tem se tornado cada vez mais presente na sociedade e a área de assistência técnica e extensão rural não é diferente. A utilização de ferramentas tecnológicas, como aplicativos e sistemas *web*, permite a coleta e análise de dados em tempo real, além de promover a comunicação e disseminação de informações de maneira mais eficiente.

Partindo de análise realizada de algumas ferramentas tecnológicas para o setor agrícola, mas especificamente aplicativos mobile, foi alcançado o número de três aplicativos para serem avaliados. Realizamos a descrição de cada um dos sistemas, apresentando uma visão geral sobre sua estrutura, principais funcionalidades e avaliação, sendo eles: Emater-RO App, Aegro-Gestão Rural App, e Agrotis App.

### 2.1 Emater-RO App

O Emater-RO App é uma ferramenta tecnológica desenvolvida pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER), o qual o objetivo é oferecer suporte e informações aos colaboradores da Emater-RO, com o intuito de aprimorar suas atividades. Sua principal função é fornecer acesso a informações sobre agricultura e pecuária. A **Figura 1** apresenta funcionalidades do aplicativos.

**Figura 1** – Apresentação das funcionalidades do Emater-RO App



**Figura SEQ Figure \\* ARABIC 1:** Tela de login, Tela de Unidade Familiar e Tela de Atendimentos

Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.sigmaonline.sigater.ro>

De acordo com, a Figura 1.a, é apresentada a tela de login do aplicativo Emater-RO, destinada a permitir ao técnico extensionista rural o acesso à sua conta e utilização dos recursos do aplicativo. Nesta tela, o profissional deve inserir seu número de CPF no campo designado como "CPF" e sua senha no campo "Senha".

A Figura 1.b exibe a tela de unidade familiar, onde são cadastradas informações sobre as atividades econômicas da propriedade e os membros da unidade familiar cadastrados no aplicativo. O técnico extensionista rural da Emater pode adicionar novas informações, editar as informações das atividades econômicas e membros já cadastrados ou excluir tais dados dos membros já cadastrados.

Já a Figura 1.c apresenta a tela de atendimentos, que fornece informações sobre os atendimentos prestados ao agricultor. O técnico pode agendar novos atendimentos, acessar informações relacionadas a um atendimento específico e verificar os detalhes do atendimento realizado pelo técnico da Emater-RO. Essa tela é crucial para garantir ao técnico acesso a informações sobre seus atendimentos e permitir-lhe avaliar a eficiência dos serviços prestados, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade dos serviços prestados.

A aplicação Emater-RO é uma solução tecnológica relevante, sendo uma importante solução de agilidade de serviços prestados, oferecendo suporte e acesso a informações essenciais para o desempenho eficiente de seus colaboradores.

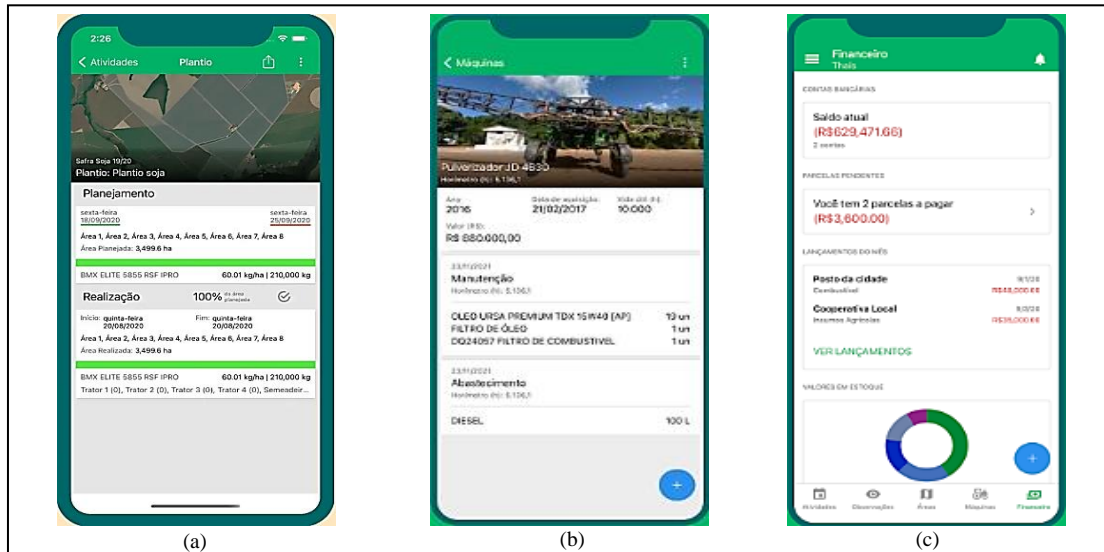
## **2.2 Agro-Gestão Rural App**

O Agro-Gestão Rural App é uma plataforma tecnológica que visa auxiliar agricultores na gestão de suas propriedades rurais. O objetivo é fornecer uma ferramenta de fácil utilização que permita aos agricultores otimizar seu tempo e melhorar a gestão de suas atividades agrícolas.

O objetivo desta plataforma tecnológica é fornecer aos condutores uma ferramenta fácil de usar que os ajude a otimizar seu tempo e melhorar a gestão de suas atividades agrícolas. Com esta ferramenta, é possível registrar informações importantes sobre as plantações, como dados de plantio, tipo de cultivo, área plantada

e outras informações relevantes. O aplicativo ainda permite acompanhar o desenvolvimento das plantações e realizar análises para a tomada de decisões estratégicas. Na **Figura 2**, podem ser observadas algumas funcionalidades do aplicativo.

**Figura 2** – Apresentação das funcionalidades do Aegro-Gestão Rural App



**Figura SEQ Figure \\* ARABIC 2:** Tela de Atividades (Plantio), Tela de Máquinas e Tela de Financeiro

**Fonte:** [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aegro.aegroapp&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aegro.aegroapp&hl=pt_BR&gl=US)

A Figura 2.a apresenta a tela de atividades (plantio) que permite ao agricultor registrar informações discriminadas sobre cada uma de suas plantações, tais como dados de plantio, tipo de cultivo, área plantada, entre outros. Com esta informação, é possível acompanhar o desenvolvimento das plantações e realizar análises para a tomada de decisões.

A Figura 2.b apresenta a tela de máquinas que permite ao agricultor registrar informações sobre suas máquinas agrícolas, tais como modelo, ano de fabricação, horas de uso, entre outros. Com esta informação, é possível acompanhar o desempenho de suas máquinas e realizar manutenções preventivas para garantir o bom funcionamento dessas ferramentas.

Por último, a Figura 2.c tela de financeiro permite ao agricultor registrar informações sobre seus gastos e receitas, incluindo despesas com mão de obra,

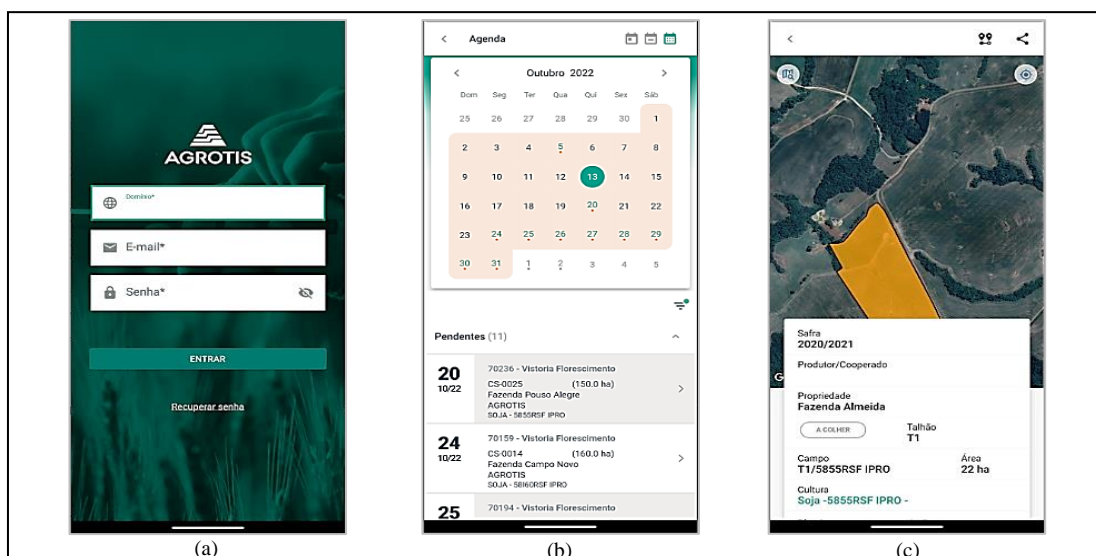
insumos, máquinas, entre outros. Com esta informação, é possível realizar análises financeiras para tomar decisões estratégicas e otimizar sua gestão financeira.

Assim, o aplicativo Aegro-Gestão Rural se apresenta como uma ferramenta que pode contribuir para uma gestão eficiente das atividades agrícolas, fornecendo aos agricultores um mecanismo para registro e análise de informações valiosas sobre suas safras.

### 2.3 Agrotis App

O aplicativo Agrotis é uma ferramenta tecnológica desenvolvida para ajudar agricultores e pecuaristas no desenvolvimento de suas atividades. Ele oferece diversas funcionalidades conforme podemos verificar na **Figura 3**, como a gestão de estoques, planejamento de compras, gerenciamento de vendas e acompanhamento financeiro.

**Figura 3** – Apresentação das funcionalidades do Aegro-Gestão Rural App



**Figura SEQ Figure \\* ARABIC 3:** Tela de Login, Tela de Agenda e Tela de Safras  
**Fonte:** <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agrotis.agrotisapp>

A Figura 3.a contém a tela de login, é uma área de acesso segura para o usuário, onde ele pode inserir suas credenciais e entrar no aplicativo, possibilitando também a recuperação de senha, caso o usuário precise realizar a troca, desta forma o mesmo poderá recuperar seu acesso.

A Figura 3.b tela de agenda é uma ferramenta que permite ao agricultor organizar tarefas diárias, como plantios, colheitas e manutenções de máquinas, e acompanhar o andamento dessas atividades.

Por fim, a Figura 3.c, tela de safra é uma funcionalidade muito importante para o agricultor, pois permite que ele registre informações sobre suas plantações, como dados de plantio, tipo de cultivo, área plantada, entre outros. Sendo possível monitorar o desenvolvimento de suas plantações e coletar dados analíticos para embasar na tomada de decisões estratégicas.

Este aplicativo proporciona a seus usuários, uma ferramenta para gerenciar as informações relacionadas à sua produção agrícola, desde a agenda de tarefas até o registro de safras. Podendo o Agrotis App permitir que aos agricultores registro, acompanhamento do desenvolvimento de suas plantações, bem como realizar análises para tomar decisões estratégicas.

## 2.4 Comparativo

Conforme a **Tabela 1**, é possível observar que todas as plataformas apresentadas no Capítulo 2 - Trabalhos Correlatos possuem algumas limitações. Por exemplo, o aplicativo Emater-RO é gratuito, mas sua abrangência se limita ao uso apenas por parte da Emater do estado de Rondônia, impossibilitando outras empresas que atuam com serviços de assistência técnica e extensão rural de utilizá-lo.

Por outro lado, o aplicativo Aegro-Gestão Rural requer pagamento para utilizar seus serviços, os quais se concentram na gestão agrícola, sendo ideal para fazendas. Já o aplicativo Agrotis App é semelhante ao Aegro-Gestão Rural, requerendo pagamento para utilizá-lo e tem foco na gestão de empreendimentos voltados para o agronegócio. Apesar de todos esses aplicativos apresentarem algumas soluções para serviços de ATER, ainda se ver limitações significativas para atender às necessidades de empresas que oferecem esse serviço.

**Tabela 1** – Comparativo entre as Plataformas

<b>Aplicativo</b>	<b>Custo de acesso</b>	<b>Abrangência</b>
Emater-RO App	Gratuito	Emater Rondônia
Aegro-Gestão Rural App	Pago	Nacional
Agrotis App	Pago	Nacional

**Fonte:** De autoria própria (2023).

### 3. ENGENHARIA DO PROTÓTIPO/SOFTWARE

A Engenharia de protótipo/*software* é uma etapa fundamental no caminho da evolução do *software*, pois assegura a excelência e a efetividade do resultado. Nesta seção, serão expostos os requisitos funcionais e não funcionais do protótipo de sistema *web PlanterSoft*, obtidos a partir da técnica de levantamento de requisitos por meio de entrevistas e reuniões com a sócia-diretora da PLANTER. Esta etapa é necessária, visando à captura de informações sobre o produto final desejado e, principalmente, às necessidades da empresa, as quais serão empregadas para a concretização das funcionalidades do *software*.

#### 3.1 Levantamento de Requisitos

A fase de levantamento de requisitos é crucial no processo de desenvolvimento de *software*, pois permite identificar e especificar as necessidades do usuário e do negócio. Conforme Pressman (2010), o levantamento de requisitos é um processo sistemático de coleta, análise, especificação e validação de requisitos do sistema, visando compreender as expectativas das partes interessadas (*stakeholders*) e garantir que o *software* produzido atenda a essas demandas solicitadas.

Na sequência, serão apresentadas, na Tabela 2, os requisitos funcionais e, na Tabela 3, os requisitos não funcionais, os quais estabelecem os requisitos de negócio indispensáveis para cada setor funcional da organização. As tabelas incluirão a identificação do requisito, o requisito solicitado, o tipo e a descrição das informações necessárias para atender ao requisito registrado.

##### 3.1.1 Requisitos Funcionais

De acordo com Pressman (2016), um requisito funcional é uma declaração precisa e detalhada que descreve uma função ou tarefa que o sistema deve realizar, suas entradas, saídas e comportamentos esperados. Esses requisitos fornecem uma

especificação clara dos recursos e comportamentos que o sistema deve ter para atender às necessidades dos usuários finais.

Na **Tabela 2**, serão apresentados todos os requisitos funcionais levantados do sistema PlanterSoft, totalizando 15 requisitos funcionais.

**Tabela 2** – Requisitos Funcionais do Protótipo de Sistema (PlanterSoft)

<b>Requisitos Funcionais</b>			
<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
RF01	Realizar Login	Funcional	Permitir ao administrador(a) e os colaboradores acessar ao sistema com usuário e senha.
RF02	Realizar Logout	Funcional	Permitir ao administrador(a) e os colaboradores sair do sistema.
RF03	Cadastro de Colaborador	Funcional	O sistema deve permitir que o administrador(a) da empresa cadastre novos colaboradores, atualize as informações dos colaboradores existentes.
RF04	Alterar Cadastro de Colaborador	Funcional	O sistema deve permitir que o administrador altere os dados do cadastro de um colaborador.
RF05	Excluir Cadastro de Colaborador	Funcional	O sistema deve permitir que o administrador(a) da empresa exclua o cadastro de um colaborador existente no sistema.
RF06	Cadastrar Agricultor(a)	Funcional	O sistema deve permitir que os colaboradores técnicos da empresa possam adicionar informações pessoais do agricultor(a), incluindo nome, data de nascimento, número do RG, número do CPF, endereço, telefone e e-mail.
RF07	Alterar Cadastro Agricultor(a)	Funcional	Permitir os colaboradores técnicos realizar alterações no cadastro anteriormente realidade.
RF08	Excluir Cadastro Agricultor(a)	Funcional	Permitir aos colaboradores técnicos realizar a exclusão do cadastro de agricultor(a) cadastrado no sistema.
RF09	Cadastrar Propriedade	Funcional	O sistema deve permitir o cadastro da propriedade rural do agricultor(a), incluindo informações como nome da propriedade, tipo de posse da propriedade, endereço, coordenadas geográficas de localização, tamanho da área, etc.

RF10	Cadastrar Renda do Agricultor(a)	Funcional	O sistema deve permitir o registro da renda obtida pelo agricultor(a), identificando sua origem, seja ela proveniente da agricultura, extrativismo, pecuária, silvicultura, entre outros.
RF11	Cadastrar Produção da Propriedade	Funcional	Permitir aos colaboradores técnicos registrar a produção agrícola da propriedade. Essa funcionalidade deve incluir a possibilidade de cadastrar informações como o tipo de produção (por exemplo, grãos, frutas, etc.)
RF12	Anexar Documentos	Funcional	Permitir anexar documentos relacionados ao agricultor(a) e a propriedade em formato pdf.
RF13	Acompanhamento de visitas técnicas	Funcional	Permitir registrar visitas técnicas realizadas, incluindo dados, hora e técnico responsável, possibilitando adicionar notas e observações sobre a visita. Também permite agendar visitas futuras.
RF14	Emissão de laudo técnico	Funcional	Permitir adicionar informações sobre a propriedade e gerar um laudo técnico automático, incluindo as informações recolhidas na visita técnica e os resultados da avaliação. Também permite anexar imagens de visita realizada na propriedade.
RF15	Gerar Relatórios	Funcional	Permitir gerar relatórios gerenciais, incluindo a quantidade de visitas técnicas realizadas e a quantidade de laudos técnicos emitidos, e relatórios personalizados com base nas informações coletadas sobre os agricultores e as visitas técnicas. Também permite a exportação de relatórios para diversos formatos(pdf e doc).

**Fonte:** De autoria própria (2023).

Conforme apresentado na Tabela 2, é possível observar os requisitos funcionais do protótipo do sistema PlanterSoft. Destacam-se alguns requisitos com funcionalidades importantes, como, por exemplo, o **RF01** e o **RF02**, que permitem que os usuários do sistema possam realizar o login e acessar o sistema, e, por outro lado, o logout, que possibilita ao usuário sair do sistema.

É válido ressaltar uma das principais funcionalidades, que seria os requisitos **RF03** e **RF04**, os quais permitem aos administradores do sistema (diretor (a)) cadastrar, alterar e excluir os cadastros de colaboradores técnicos da PLANTER que utilizarão o sistema para suas atividades diárias de trabalho.

Os requisitos **RF05** a **RF11** são requisitos que possibilitam aos usuários do sistema realizar o cadastro de agricultores, com informações importantes, como dados de identificação, renda, dados da propriedade e, por fim, dando a possibilidade de anexar documentos que validem as informações cadastradas no sistema PlanterSoft.

### 3.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais, também conhecidos como requisitos de qualidade, descrevem as características do sistema que não estão diretamente relacionadas com sua funcionalidade, mas essenciais para garantir a satisfação do usuário e a eficiência do sistema.

Na **Tabela 03**, serão apresentados os requisitos não funcionais e suas descrições do protótipo do sistema PlanterSoft.

**Tabela 3** – Requisitos Não Funcionais do Protótipo de Sistema (PlanterSoft)

Requisitos Não Funcionais			
ID	Requisito	Tipo	Descrição
RNF01	Compatibilidade	Não Funcional	O sistema seja compatível com os sistemas operacionais e navegadores mais comuns.
RNF02	Conformidade	Não Funcional	O sistema deve cumprir em conformidade com padrões, leis e regulamentos relevantes.
RNF03	Desempenho	Não Funcional	O sistema deve ter uma boa performance, permitindo acesso rápido e fácil às informações e funcionalidades.

RNF04	Segurança de Dados	Não Funcional	O sistema deve garantir a segurança dos dados cadastrados, incluindo informações pessoais dos agricultores e informações técnicas sobre as propriedades rurais etc.
RNF05	Usabilidade	Não Funcional	Garantir que o sistema deve ser de fácil uso, com uma interface intuitiva e de fácil navegação.

**Fonte:** De autoria própria (2023).

O requisito **RNF01** é fundamental para garantir que o sistema possa ser executado em diferentes ambientes, tais como sistemas operacionais e navegadores web, sem problemas. Essa característica permite que o sistema seja acessado por um número maior de usuários, independentemente do dispositivo utilizado.

O requisito **RNF03** possibilita que o sistema tenha uma boa performance conseguindo atender às demandas de processamento e armazenamento de informações de forma rápida e eficiente, garantindo um acesso fácil e ágil às funcionalidades disponíveis.

O requisito **RNF05** assume um caráter crucial para o êxito do sistema, uma vez que propicia a facilidade de uso deste, conferindo-lhe uma interface intuitiva e de navegação descomplicada. Uma interface bem elaborada, que atenda às expectativas dos usuários, contribui para a diminuição de erros e o aumento da produtividade. Assegurando a usabilidade do sistema é imprescindível para lograr a adesão e a fidelização dos usuários.

### 3.2 Arquitetura do Protótipo de Software

Para a criação do protótipo de software e posterior implementação, faz-se necessário abordar nesta seção a importância da adoção de arquitetura *front-end* e *back-end* para a criação de uma aplicação. No entanto, é essencial ter em mente que

essas arquiteturas são fundamentais para a criação de sistemas web escaláveis e de alta performance.

Segundo Silva (2022), a arquitetura *front-end* é responsável pela camada de apresentação de uma aplicação web, que envolve a criação da interface gráfica e interação com o usuário. Sendo ela a primeira camada que o usuário encontra quando acessa a aplicação, e é por meio dela que o usuário pode interagir com o sistema. A utilização de boas práticas de design e usabilidade, bem como a adoção de frameworks e bibliotecas que permitem a criação de interfaces interativas e responsivas, são essenciais para garantir uma boa experiência do usuário.

A arquitetura *back-end* é responsável pela camada de processamento e gerenciamento de dados de uma aplicação web (SOMOSTERA, 2023). Ela é a camada que fica por trás da interface do usuário e é responsável por armazenar, gerenciar e processar as informações que o usuário fornece.

Diante disso, observa-se que será essencial compreender a importância da adoção de arquiteturas *front-end* e *back-end* para garantir a eficiência do protótipo PlanterSoft, adotando boas práticas de design e usabilidade que permitam a posterior criação do sistema, garantindo o sucesso de seu protótipo.

## **4. MODELAGEM DE REQUISITOS COM DIAGRAMAS UML: CASOS DE USO, CLASSE, ATIVIDADE E SEQUÊNCIA**

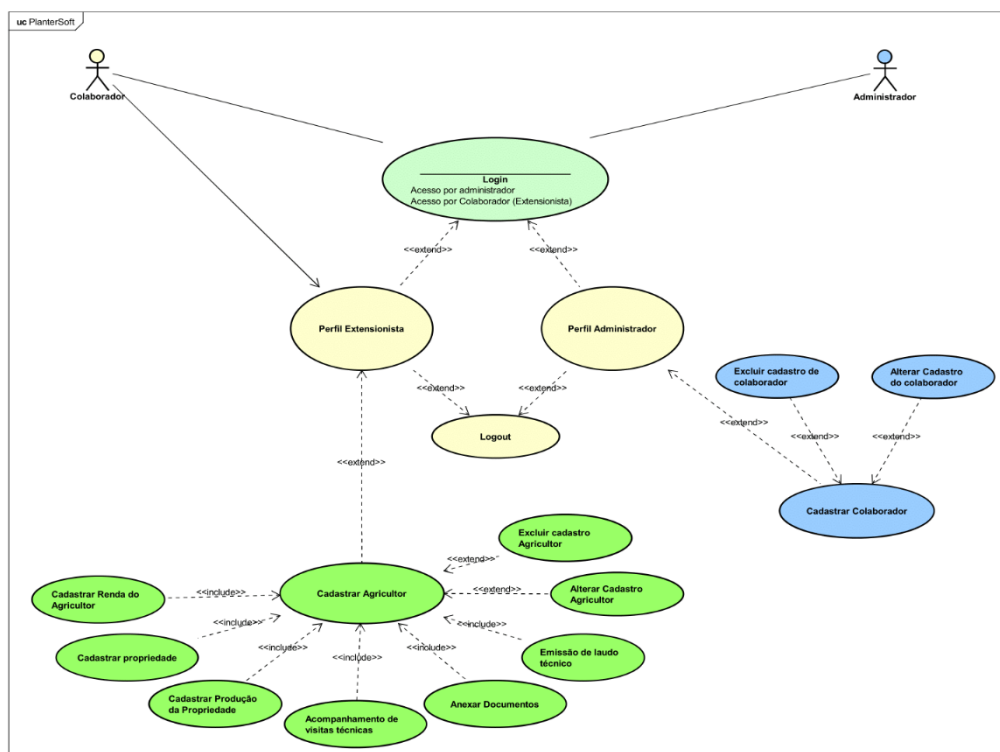
### **4.1 Diagrama de Casos de Uso**

O Diagrama de casos de uso é uma ferramenta visual que representa as interações entre usuários e um sistema, identificando os atores envolvidos e suas respectivas funcionalidades. Essa técnica é comumente utilizada na engenharia de requisitos para descrever as principais funcionalidades de um *software* e as ações que os usuários podem realizar dentro dele.

A **Figura 4** apresentada abaixo traz o diagrama de casos de uso do protótipo do sistema PlanterSoft, permitindo uma visualização mais clara e detalhada das ações que os usuários podem realizar no sistema e das interações entre eles e as

funcionalidades oferecidas pelo protótipo. Esse diagrama é essencial e possibilitará o entendimento do sistema, de modo a garantir sua eficácia e qualidade.

**Figura 4** – Diagrama de Casos de Uso Sistema PlanterSoft



**Fonte:** De autoria própria (2023).

No diagrama de casos de uso apresentado na Figura 4, foram identificados os atores que irão integrar o sistema, a saber: o administrador e o colaborador, bem como as suas interações. A partir dessa perspectiva, é possível detalhar as interações dos atores mencionados.

A seguir, serão expostas algumas funcionalidades do ator “administrador”, conforme a Figura 4:

- Login: recurso fundamental no sistema que requer autenticação do usuário. Essa funcionalidade permite que um usuário faça login no sistema utilizando suas credenciais de acesso, sendo o seu nome de usuário e uma senha;
- Perfil administrador ou perfil extensionista: essa funcionalidade permite a escolha do perfil no sistema, entre o perfil de administrador ou de extensionista. É importante para determinar as funcionalidades e permissões disponíveis para

cada usuário. Essa escolha pode ser realizada antes do login, dando acesso apenas após validação na criação da conta do usuário;

- Cadastrar colaborador: é uma funcionalidade que permite aos administradores coletar informações para serem usadas na criação do perfil do funcionário no sistema, autorizando assim o acesso do usuário ao sistema;
- Alterar cadastro de colaborador: este caso de uso pretende permitir que o administrador possa alterar as informações do cadastro de um funcionário já existente no sistema;
- Excluir cadastro de colaborador: este caso de uso visa permitir que o administrador possa excluir o cadastro de um funcionário já existente no sistema;
- Logout: este caso de uso permitir que o administrador possa encerrar sua sessão no sistema.

Com base nesta perspectiva, apresentaremos agora as possíveis interações e funções do ator “colaborador”, conforme descrito a seguir:

- Login: o recurso de autenticação de usuário é fundamental no sistema. Essa funcionalidade permite que o usuário realize o login no sistema utilizando suas credenciais de acesso, que consistem em seu nome de usuário e uma senha;
- Perfil extensionista ou perfil administrador: essa funcionalidade possibilita a seleção do perfil no sistema, podendo o usuário escolher entre o perfil de administrador ou o de extensionista. Essa escolha é importante para definir as funcionalidades e permissões disponíveis para cada tipo de usuário. É possível realizar essa seleção antes do login, desde que haja validação na criação da conta do usuário para permitir o acesso;
- Cadastrar agricultor: possibilita incluir na base de dados do sistema, informações sobre nome, data de nascimento, número do RG, número do CPF, endereço, telefone e e-mail;

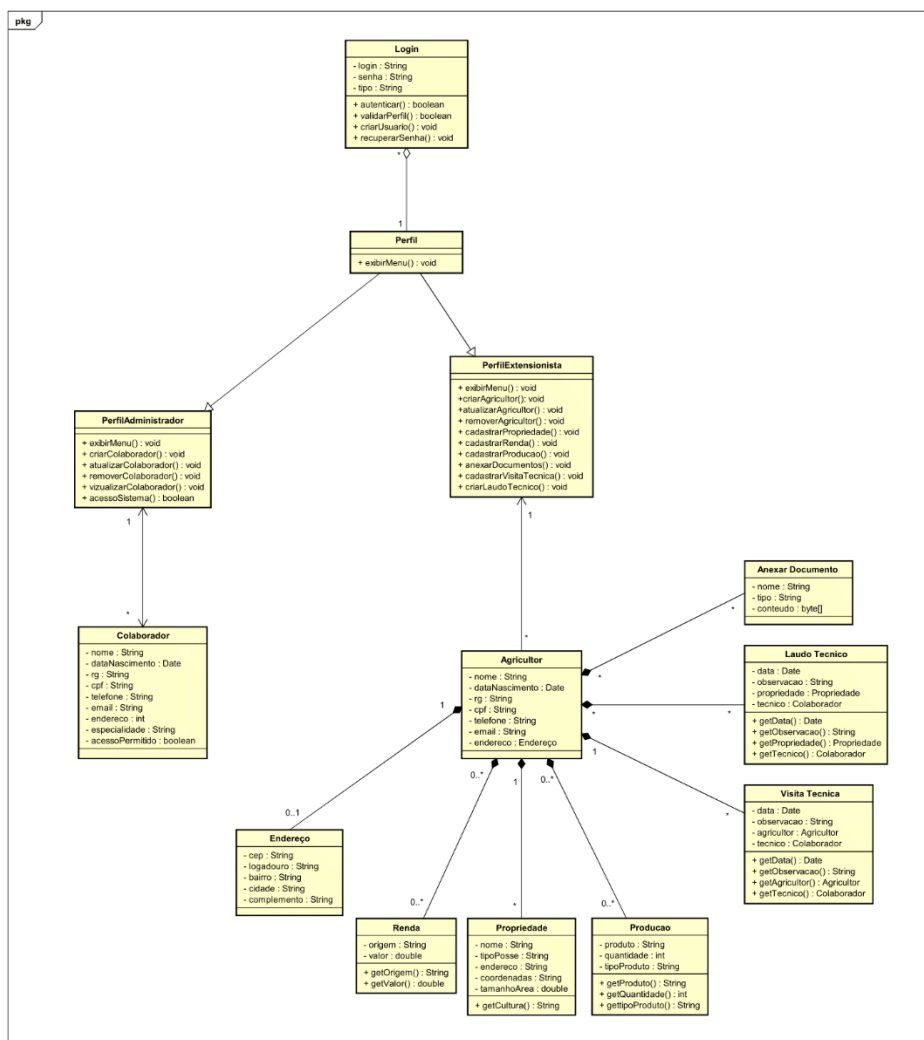
- Alterar cadastro agricultor: possibilita ao funcionário realizar modificações nas informações do cadastro de um agricultor previamente registrado, garantindo a atualização dos dados e sua consistência;
- Excluir cadastro agricultor: permite a remoção definitiva do registro de um agricultor previamente cadastrado no sistema;
- Cadastrar propriedade: visa registrar informações sobre as propriedades rurais, tais como nome da propriedade, tipo de posse da propriedade, endereço, coordenadas geográficas de localização, tamanho da área;
- Cadastrar renda do agricultor: permite a inclusão de informações sobre o faturamento do agricultor rural identificando a origem da sua renda;
- Cadastrar produção da propriedade: procura registrar informações sobre a produção agrícola da propriedade rural, tais como quantidade e qualidade dos produtos produzidos;
- Anexar documentos: permite a inclusão de arquivos eletrônicos no formato PDF, Doc, e imagens, em registros previamente cadastrados no sistema;
- Acompanhamento de visitas técnicas: permite o registro e acompanhamento de visitas técnicas realizadas por profissionais da área agrícola, tais como técnicos agrícolas, agrônomos e veterinários, a propriedades rurais cadastradas no sistema;
- Emissão de laudo técnico: permite a emissão de laudos técnicos, com base em visitas realizadas a propriedade rural cadastradas no sistema, avaliando as condições produtiva e renda da propriedade e das atividades desenvolvidas.

## **4.2 Diagrama de Classe**

O diagrama de classe é uma ferramenta essencial no desenvolvimento de sistemas orientados a objetos. Para Larman (2007), o diagrama de classe é uma representação gráfica dos conceitos de classes, seus atributos e relacionamentos, fornecendo uma visão geral da estrutura do sistema. Através do uso de símbolos padronizados, como retângulos para classes e setas para relacionamentos. O

diagrama de classe apresentado na **Figura 5** representa a estrutura das classes utilizadas no desenvolvimento do protótipo de sistema web PlanterSoft.

**Figura 5** – Diagrama de Classe Sistema PlanterSoft



**Fonte:** De autoria própria (2023).

Na Figura 5 do diagrama de classes, é possível observar diversas classes, tais como a Login, responsável pela autenticação de usuários, a Perfil, que armazena informações sobre cada usuário do sistema, a classe Perfil Administrador, que estende a classe Perfil e adiciona funcionalidades para o gerenciamento de colaboradores, além da Cadastrar Colaborador, que permite ao Administrador adicionar novos usuários ao sistema.

Também estão presentes as classes Perfil Extensionista, Agricultor, Endereço, Renda, Propriedade, Produção, Visita Técnica, Laudo Técnico e Anexo de Documento, as quais são utilizadas para armazenar informações específicas sobre

cada agricultor dentro do sistema. O diagrama de classe apresenta as relações entre as classes, incluindo as associações e agregações, que permitem que as informações sejam organizadas e acessadas de forma eficiente

### 4.3 Diagrama de Atividade

O Diagrama de Atividades (DA) é um modelo amplamente utilizado na engenharia de *software*, em especial na UML (Unified Modeling Language). Ele é uma ferramenta que permite a representação gráfica de processos, atividades e fluxos de informações em um protótipo de sistema ou *software*.

O DA é frequentemente utilizado para modelar os aspectos comportamentais de um sistema, desde o fluxo de informações em uma classe até o funcionamento de um sistema inteiro. Essa versatilidade faz com que o diagrama de atividades seja uma escolha natural para diversos tipos de projetos de *software*.

As principais vantagens do uso do diagrama de atividades são a sua capacidade de simplificar a compreensão dos processos e fluxos de informação em um sistema, permitindo que os desenvolvedores tenham uma visão clara e objetiva do que está acontecendo em cada etapa do processo.

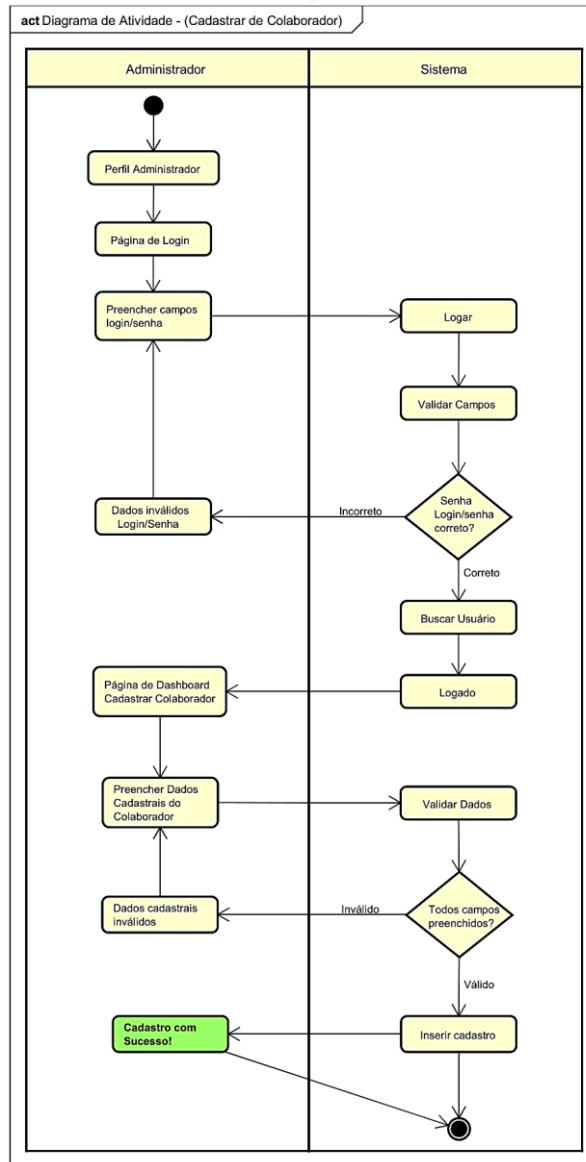
Conforme destacado por Silva (2018), o Diagrama de Atividades é uma ferramenta amplamente utilizada na modelagem dos aspectos comportamentais de um sistema, permitindo a representação gráfica de processos, atividades e fluxos de informações. Para exemplificar melhor na **Figura 6** e **Figura 7** serão apresentados os fluxos de diagrama de atividades do protótipo do sistema PlanterSoft, no qual é ilustrada a atividade de cadastro de colaborador, a atividade de cadastrar agricultor demonstrando os processos e atividades realizadas, bem como a movimentação de objetos (dados) entre eles.

#### 4.3.1 Diagrama de Atividade – (Cadastrar Colaborador)

Observa-se que o diagrama de atividades apresentado na **Figura 6** utiliza partições para dividir o diagrama em colunas ou linhas, nas quais são representadas as ações realizadas por grupos responsáveis (administrador e sistema). As colunas

ou linhas são comumente conhecidas como "swimlanes" (faixas de natação), e incluem os atores "administrador" e o próprio sistema.

**Figura 6** – Diagrama de Atividade – (Cadastrar Colaborador)



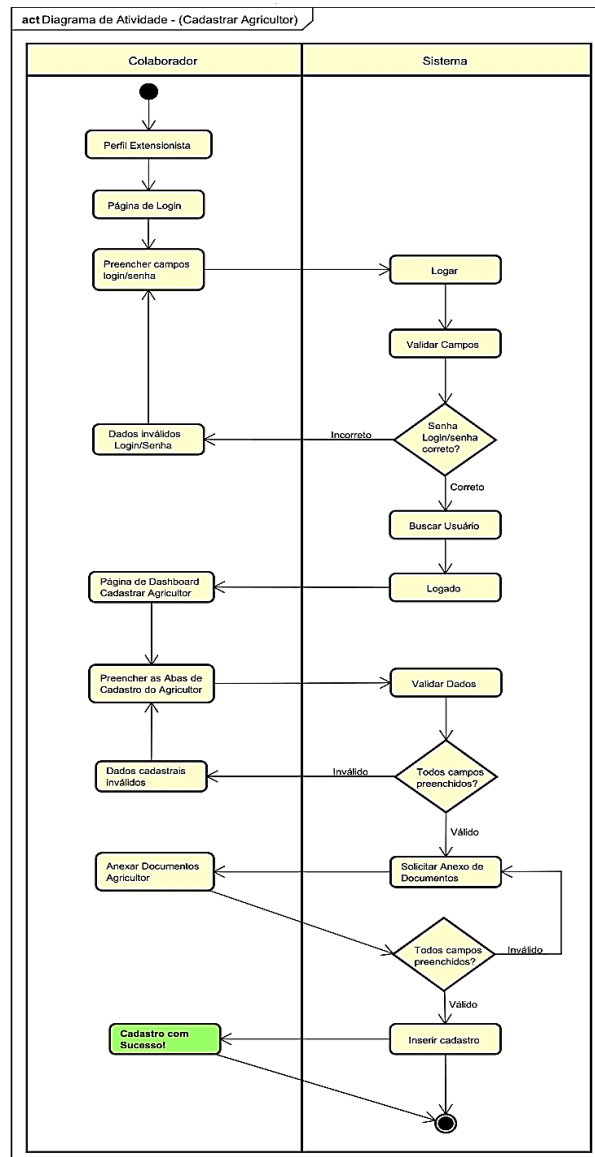
**Fonte:** De autoria própria (2023).

O fluxo do diagrama de atividades expõe a atividade do administrador do sistema conforme na **Figura 6**, que inicia realizando a escolha do perfil "administrador", posteriormente o login, em seguida cadastrar os dados do colaborador e, por fim, concluir o cadastro com sucesso.

#### 4.3.2 Diagrama de Atividade – (Cadastrar Agricultor)

Na **Figura 7**, são apresentadas as interações entre o ator “Colaborador” e o “Sistema”, que representam as ações de cadastrar um agricultor. O colaborador acessa o perfil “Extensionista”, realiza o login no sistema, acessa a dashboard de cadastro de agricultor e, em seguida, acessa a página de cadastro do agricultor. Posteriormente, efetua o cadastro do agricultor, preenchendo os dados necessários e concluindo o cadastro com sucesso

**Figura 7** – Diagrama de Atividade – (Cadastrar Agricultor)



Fonte: De autoria própria (2023).

## 4.4 Diagrama de Sequência

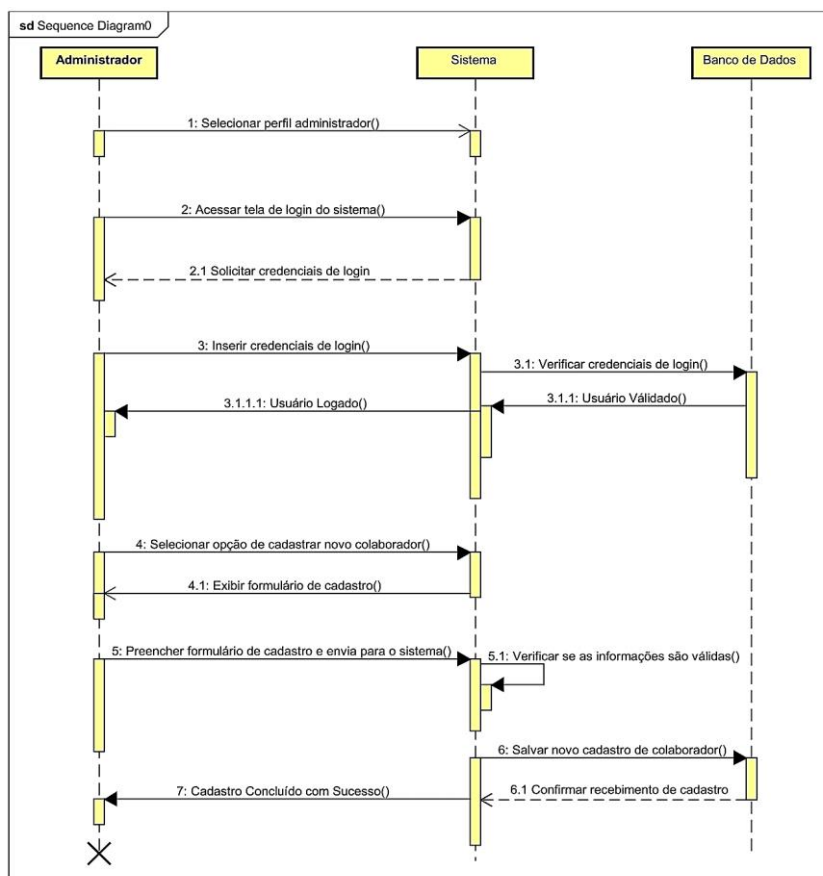
Os diagramas de sequência constituem uma das principais ferramentas empregadas para modelar o comportamento dinâmico de um protótipo de sistema. Tais diagramas representam a interação entre objetos ao longo do tempo, possibilitando a visualização de como diferentes partes do sistema atuam conjuntamente a fim de alcançar um objetivo.

Segundo Pérez et al. (2017), o diagrama de sequência permite a visualização clara do fluxo de informações e das interações entre os objetos do sistema, contribuindo para a compreensão do comportamento dinâmico do *software*. Essa ferramenta auxilia na identificação de possíveis problemas de comunicação entre os objetos, permitindo uma correção mais eficiente dos erros no desenvolvimento do sistema.

### 4.4.1 Diagrama de Sequência – (Cadastrar Colaborador)

No diagrama de sequência apresentado na **Figura 8**, é possível observar a troca de mensagens entre os atores “Administrador”, “Sistema” e “Banco de Dados”. O processo se inicia com o Administrador selecionando o perfil administrador e, em seguida, acessando a tela de login do sistema. O Sistema, no que lhe concerne, solicita que o Administrador insira suas credenciais de login, as quais são então enviadas para o Sistema após o preenchimento.

**Figura 8** – Diagrama de Sequência – (Cadastrar Colaborador)



Fonte: De autoria própria (2023).

Posteriormente, o Sistema verifica a validade das credenciais de login do Administrador e, caso sejam válidas, exibe a *dashboard* do sistema (perfil administrador). Nessa etapa, o Administrador seleciona a opção de cadastrar um novo colaborador, resultando na exibição do formulário de cadastro por parte do Sistema.

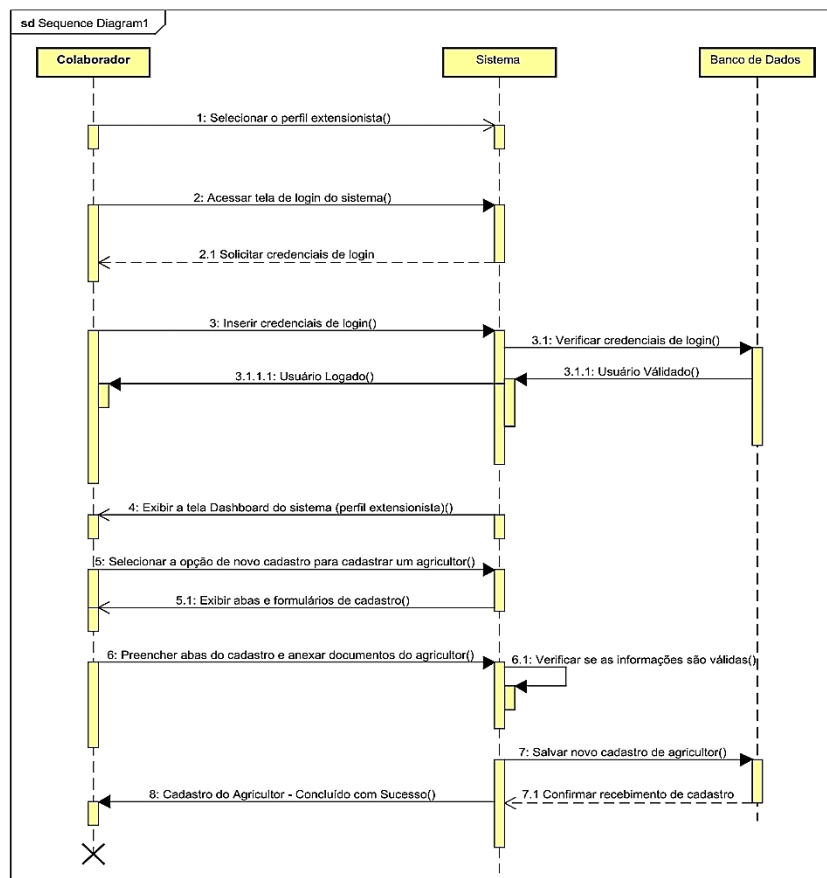
O Administrador preenche o formulário e envia as informações para o Sistema, que no que lhe concerne verifica a validade das mesmas. Caso as informações sejam válidas, o Sistema salva o novo cadastro do colaborador no Banco de Dados. A confirmação do recebimento do novo cadastro é então enviada pelo Banco de Dados ao Sistema, que exibe uma mensagem de confirmação de cadastro do novo colaborador para o Administrador.

#### 4.4.2 Diagrama de Sequência – (Cadastrar Agricultor)

O diagrama de sequência apresentado na **Figura 9** ilustra as interações e ações realizadas pelos atores “Extensionista”, “Sistema” e “Banco de Dados” durante o processo de cadastro de um agricultor. Primeiramente, o Extensionista seleciona o perfil extensionista e acessa a tela de login do sistema. O Sistema solicita que o Extensionista insira suas credenciais de login e as valida. Após a autenticação, a tela *dashboard* de cadastrar agricultor(a) é exibida, permitindo ao Extensionista selecionar a opção de novo cadastro para registrar um agricultor.

Em seguida, o Sistema apresenta o formulário de cadastro e o Extensionista preenche todas as abas do cadastro do sistema, anexando os documentos do agricultor e enviando o formulário para o Sistema. O Sistema valida as informações inseridas e verifica se todas as abas foram preenchidas corretamente. Depois disso, o novo cadastro do agricultor é salvo no Banco de Dados. Quando o Banco de Dados confirma o recebimento do novo cadastro, o Sistema exibe uma mensagem de confirmação de cadastro do novo agricultor para o Extensionista.

**Figura 9** – Diagrama de Sequência – (Cadastrar Agricultor)



Fonte: De autoria própria (2023).

Assim sendo, o diagrama de sequência apresenta com precisão e minúcia a sequência de ações realizadas pelos atores e a interação entre eles no processo de cadastro de um agricultor no sistema. É uma representação gráfica que permite compreender de maneira clara e objetiva as etapas do processo, desde o início até a conclusão no sistema.

## **5. PROTÓTIPO DE TELAS PARA A PLATAFORMA DE GERENCIAMENTO DE ATER (PLANTERSOFT)**

Nesta seção, serão apresentadas as principais telas desenvolvidas do protótipo de sistema web PlanterSoft, foi realizado um levantamento cuidadoso dos requisitos, conforme descrito na Tabela 1 da subseção 3.1.1. Esses requisitos funcionais consistem nas funções que o sistema deve oferecer em situações específicas.

Da mesma forma, realizou-se um levantamento sobre os requisitos não funcionais, de acordo com, a Tabela 2 da subseção 3.1.2. Esses requisitos são compostos por funções extras oferecidas, tais como, usabilidade, desempenho, compatibilidade e segurança de dados.

Para a prototipagem das telas, foi utilizada a plataforma Canva, uma ferramenta utilizada para a prototipagem de telas de sistemas. Essa plataforma consegue proporcionar visualizações interativas, permitindo que o desenvolvedor tenha uma ideia mais precisa do que será desenvolvido.

## 5.1 Tela para Seleção de Perfil

A **Figura 10** apresenta a tela de seleção de perfil, na qual o usuário deve escolher entre os dois perfis de usuário existentes: o perfil administrador, destinado aos usuários responsáveis pela gestão do sistema, e o perfil extensionista, destinado aos colaboradores da empresa que utilizam o sistema.

Na parte superior da tela, podemos observar a logomarca do sistema e na parte inferior, encontram-se ícones que direcionam para as redes sociais da empresa e o ícone de ajuda, caso o usuário necessite de suporte para solucionar possíveis problemas relacionados ao uso do sistema.

**Figura 10** – Tela de Seleção de Perfil

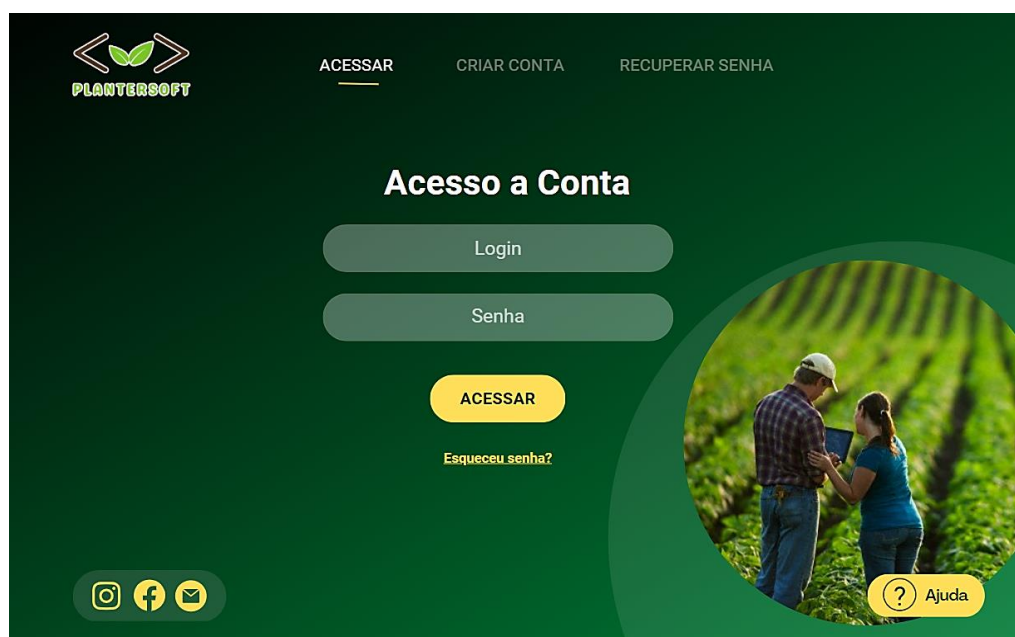


**Fonte:** De autoria própria (2023).

## 5.2 Tela de Login

A **Figura 11** ilustra a tela de login, na qual é possível observar os campos imprescindíveis para que o usuário possa acessar o sistema, como os dados de login e senha. Ademais, caso o usuário tenha esquecido suas informações de acesso, é possível recuperá-las clicando na opção “esqueceu senha”, a fim de restaurar suas credenciais de acesso.

**Figura 11** – Tela de Login



**Fonte:** De autoria própria (2023).

### 5.3 Tela de Dashboard Administrador

A **Figura 12** apresenta a tela de *dashboard* do perfil de administrador do sistema, na qual é possível visualizar os colaboradores cadastrados no sistema e realizar ações nos cadastros existentes. É possível visualizar o cadastro de colaboradores já registrados no sistema, permitindo a consulta de suas informações. Além disso, a tela oferece a possibilidade de edição dos dados cadastrais dos colaboradores, caso haja necessidade de atualização ou correção de informações.

Na parte superior da tela, há um ícone que identifica que o usuário está logado na conta de administrador, e logo ao lado encontra-se o botão de saída do sistema. Também está presente na tela o botão com a opção de demitir, que possibilita ao administrador inativar o cadastro de um colaborador, permitindo que ele gerencie a saída de colaboradores da empresa, caso necessário.

**Figura 12** – Tela de Dashboard Administrador

The screenshot displays the 'Dashboard Administrador(a)' interface. At the top, there is a navigation bar with the 'PLANTERSOFT' logo, the title 'Dashboard Administrador(a)', and user profile information. Below the navigation bar, there are buttons for 'Início' and 'Cadastrar Colaborador(a)'. A summary bar shows 'Ativos: 10' and 'Inativos: 3'. The main content area is titled 'Colaborador (a):' and contains a table with the following data:

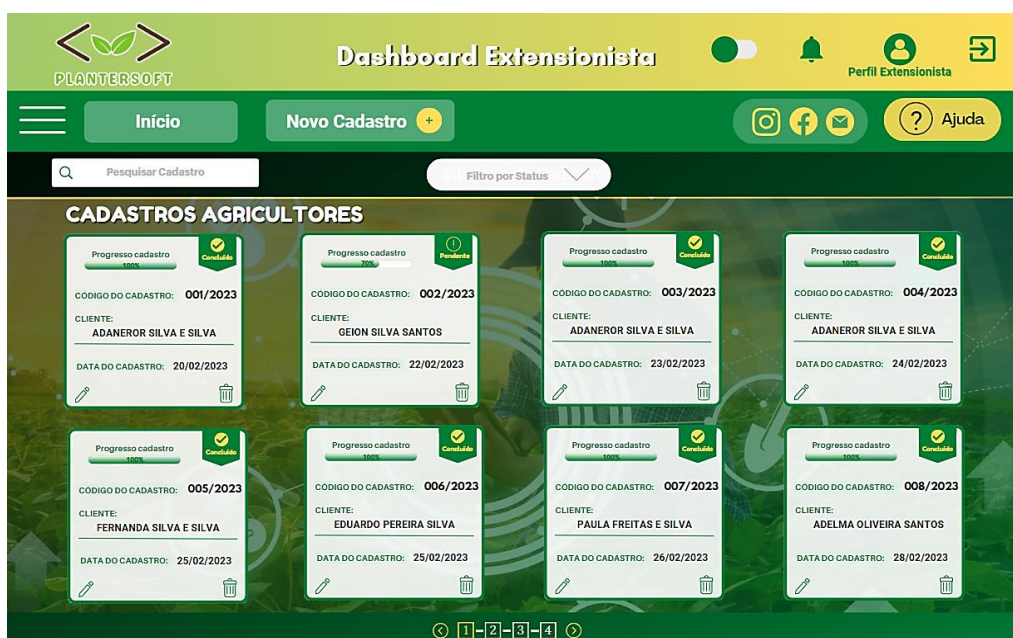
Nome ▲	Cargo	Departamento	Data de Admissão	Opções
Felipe Martins	Extensionista Rural	Secretaria de ATER	12/04/2016	Visualizar Editar Demitir
Fernanda Araujo	Sócio (a) Diretor (a)	Direção Geral	21/01/2013	Visualizar Editar Demitir
Lucca Nogueira	Extensionista Rural	Secretaria de ATER	25/10/2013	Visualizar Editar Demitir
Luís Henrique das Neves	Extensionista Rural	Secretaria de ATER	05/03/2022	Visualizar Editar Demitir
Rafaelle Santos Carvalho	Extensionista Rural	Secretaria de ATER	01/06/2009	Visualizar Editar Demitir

**Fonte:** De autoria própria (2023).

## 5.4 Tela de Dashboard Extensionista (Colaborador)

A **Figura 13** apresenta a tela de dashboard do extensionista (colaborador). Nesta página, é possível encontrar todos os cadastros de agricultores realizados no sistema, permitindo acompanhar se o cadastro está completo ou pendente de finalização. Na mesma página, é possível realizar o filtro de cadastro pelo status "Pendente" ou "Concluído". O colaborador também consegue acompanhar a barra de progresso do cadastro, visualizando a porcentagem em que o mesmo se encontra. Ademais, é possível realizar a pesquisa por nome do agricultor, bem como fazer a escolha de qual cadastro editar ou excluir, caso necessário.

**Figura 13** – Tela de Dashboard Extensionista (Colaborador)



Fonte: De autoria própria (2023).

## 5.5 Tela de Cadastrar Agricultor (a)

A **Figura 14** apresenta a tela de cadastro de agricultor, na qual é possível observar a existência de sete abas. Nelas, são inseridos dados desde informações pessoais do agricultor, dados referentes à sua renda, informações sobre a propriedade, produção existente na propriedade e anexos de arquivos que respaldem as informações cadastradas no sistema, como documentos pessoais (Registro de Geral de Identificação (RG) e CPF) e documentos que comprovem a posse da propriedade (título definitivo, recibo de compra e venda, entre outros).

Além disso, o sistema possibilita ao colaborador cadastrar a realização de visitas para o agricultor em questão e acompanhar uma visita realizada. É possível ainda realizar a emissão de laudo técnico conforme as informações do cadastro realizado no sistema. Por fim, é possível realizar a edição do cadastro e salvá-lo

**Figura 14** – Tela de Cadastrar Agricultor (a)

A interface de usuário para o cadastro de agricultor no sistema PLANTERSOFT. O cabeçalho exibe o logo da empresa, o título 'Cadastrar Agricultor(a)', e ícones para perfil de usuário e notificações. Abaixo, há uma barra de navegação com 'Início' e 'Novo Cadastro'. O formulário principal é dividido em sete abas: 'Dados Pessoais' (destacada), 'Renda Agricultor(a)', 'Dados Propriedade', 'Produção da Propriedade', 'Anexar Documentos', 'Visitas Técnicas' e 'Emissão de laudo técnico'. O formulário 'Dados Pessoais' contém campos para: Nome Completo, RG, CPF, Data de Nascimento, Sexo (radio buttons Masculino e Feminino), Telefone, E-mail, CEP, Endereço, Bairro, Cidade e Complemento. Botões de 'EDITAR' e 'SALVAR' estão localizados na base da tela.

**Fonte:** De autoria própria (2023).

## 5.6 Tela de Cadastrar Agricultor (a) - (Aba Anexar Documentos)

A **Figura 15** apresenta a tela da aba "Anexar Documentos", que oferece algumas funções ao colaborador responsável pelo anexo de documentos. É possível realizar o anexo de documentos em várias extensões de arquivo e inserir uma descrição do documento, nome do arquivo anexado e seu tamanho. O sistema ainda possibilita a visualização e o download do documento, caso necessário, bem como a remoção do arquivo do sistema, se for o caso.

**Figura 15** – Tela de Cadastrar Agricultor (a) - (Aba Anexar Documentos)

The screenshot displays the 'Anexar Documentos' interface. At the top, there's a header with the PLANTERSOFT logo and the title 'Cadastrar Agricultor(a)'. Below the header is a navigation bar with tabs: 'Dados Pessoais', 'Renda Agricultor(a)', 'Dados Propriedade', 'Produção da Propriedade', 'Anexar Documentos' (highlighted), 'Visitas Técnicas', and 'Emissão de laudo técnico'. The main content area features an upload zone with a green arrow icon and the text 'Arraste seus arquivos ou Clique aqui para realizar upload'. Below the upload zone is a search bar and a 'Remover Arquivos' button. A table lists three documents:

* Descrição	Nome do Arquivo	Criado em	Tamanho	Ver	Download	Remover
<input checked="" type="checkbox"/> RG E CPF - AGRICULTOR	doc - RG E CPF.pdf	20/02/2023	850 KB			
<input type="checkbox"/> POSSE - TERRA	doc - tERRA.pdf	20/02/2023	990 KB			
<input type="checkbox"/> RENDA - AGRICULTOR	doc - ITR.pdf	20/02/2023	720 KB			

At the bottom right of the screen are two buttons: 'SALVAR' and 'FECHAR'.

Fonte: De autoria própria (2023).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta a construção de um protótipo de sistema web para gerenciamento da empresa PLANTER que prestam serviço de assistência técnica e extensão rural (ATER), com a finalidade de auxiliar nas necessidades de maximizar tarefas que são cada vez mais comuns em empresas que atuam nesse setor.

Diante dos objetivos propostos para o desenvolvimento deste trabalho, foi possível alcançar resultados satisfatórios e atender às expectativas da empresa PLANTER no que se refere à criação de um protótipo de *software* para gerenciamento de serviços de assistência técnica e extensão rural.

Através das pesquisas realizadas sobre as plataformas existentes no mercado para a área de assistência técnica e extensão rural, foi possível desenvolver um protótipo que apresenta diferenciais importantes em relação aos concorrentes, como a facilidade de uso e a eficiência no gerenciamento dos serviços.

Os protótipos de telas desenvolvidos permitiram uma demonstração clara da usabilidade e das funcionalidades do *software*, enquanto os diagramas de casos de uso, atividade e sequência proporcionaram uma compreensão clara da estrutura e comportamento do sistema PlanterSoft. Com a implementação de funcionalidades de cadastrar cliente (agricultor) e colaborador, agendamento de visitas, emissão laudo e relatórios dos serviços, o protótipo apresenta-se como uma solução completa para as demandas da empresa PLANTER.

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que a gestão eficiente das atividades de assistência técnica e extensão rural é fundamental para o sucesso da empresa PLANTER. Foi evidenciada a necessidade de um sistema web para gerenciar essas atividades de forma integrada e eficiente, e o protótipo desenvolvido demonstrou ser uma solução viável para atender a essa demanda.

Diante disso, verificou-se que o uso de tecnologias para o gerenciamento de processos pode trazer vantagens significativas para a empresa, como a facilidade de acesso às informações e a possibilidade de monitoramento em tempo real. Nesse sentido, o desenvolvimento do sistema web pode contribuir para uma gestão mais eficiente e para a tomada de decisões mais embasadas.

Para os trabalhos futuros, temos o objetivo de efetuar a implementação do sistema e realizar sua aplicação no ambiente gerencial da PLANTER. Dessa forma, poderemos visualizar a aplicabilidade real do sistema e coletar informações para aprimorá-lo, oferecendo mais funcionalidades e um melhor desempenho. Estamos cientes de que a efetivação desses trabalhos futuros será essencial para potencializar os resultados da empresa e alcançar uma maior eficiência nos processos gerenciais.

É possível concluir que a criação de um protótipo de *software* pode oferecer uma contribuição significativa para aprimorar os serviços de assistência técnica e extensão rural. Ao oferecer uma solução completa e eficiente para as demandas do setor, a implementação bem-sucedida dessa solução, utilizando técnicas de *frontend*, *backend* e banco de dados, agregará valor e contribuirá para o desenvolvimento, melhorando a forma de prestação de serviços de ATER.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software. Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências, 2022. 1ª edição. São Paulo. Disponível em: <https://abes.com.br/dados-do-setor/mercado-brasileiro-de-software-e-servicos-cresce-105-em-2022/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

COSTA, A. (2018). A importância do uso de tecnologias na assistência técnica e extensão rural. *Revista de Agropecuária*, 45(2), 123-128.

FERREIRA, A. L. et al. Análise e design orientado a objetos com UML. São Paulo: Érica, 2019. p. 120-135.

FREITAS, L. S. de et al. Sistemas de informação na gestão pública: o caso da Embrapa. In: Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos. Anais. Belo Horizonte: ABEGIP, 2018.

GONÇALVES, J. (2019). O papel da assistência técnica e extensão rural no desenvolvimento sustentável. *Revista de Desenvolvimento Rural*, 15(3), 232-237.

IDC. Worldwide Black Book Live Edition, 4Q 2022. Disponível em: <https://www.idc.com/>. Acesso em: 06 mar. 2023.

JOAO, JOSÉ et al. Uma Análise Comparativa entre os Frameworks Javascript Angular e React. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 59-70, 2020. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/computacaoesociedade/article/view/7307/3487>. Acesso em: 5 maio 2023.

LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

LIMA, J. M. Desafios e Oportunidades da Extensão Rural no Século XXI. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 13, n. 2, p. 112-119, 2022.

MOREIRA, R. (2020). A importância da assistência técnica e extensão rural para o desenvolvimento do setor agrícola. *Revista de Economia Agrícola*, 33(4), 567-573. Orientado a Objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

PÉREZ, R. et al. Modelagem de software com UML. São Paulo: Novatec, 2017. p. 95-105.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

ROSENFELD, C. L. Gestão de processos. São Paulo: Atlas, 2016.

SILVA, F. A. B. UML 2.5 - Uma Abordagem Prática. São Paulo: Novatec, 2018.

SILVA, JOÃO. Automatização de Processos em Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural. 2020. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

SILVA JÚNIOR, Antonio Cristiano Maciel da. Comparação entre os principais frameworks javascript de front-end para o desenvolvimento de aplicações web . 2022. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software)- Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Quixadá, 2022.

SOMOSTERA. Front-end e back-end: entenda as diferenças. Blog Tera, 03 maio 2023. Disponível em: <https://blog.somostera.com/carreiras-digitais/front-end-e-back-end#:~:text=O%20front%2Dend%20pode%20ser,funcionamento%20estrutural%20de%20uma%20p%C3%A1gina>. Acesso em: 05 maio 2023.

SOUZA, J. F., SILVA, J. R., & SANTOS, F. D. (2021). Importância da automação de processos para a competitividade empresarial. *Revista de Gestão Empresarial*, 12(1), 45-56.