

**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE DO
ITAJAÍ - UNIDAVI**

EDUARDO HENRIQUE DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA
CONCESSIONÁRIAS AGRÍCOLAS**

**RIO DO SUL
2024**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE DO
ITAJAÍ - UNIDAVI**

EDUARDO HENRIQUE DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA
CONCESSIONÁRIAS AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado ao curso de Sistemas da Informação, da Área das Ciências Naturais, da Computação e das Engenharias, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, como condição parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Orientador: M.e Jullian Hermann Creutzberg

**RIO DO SUL
2024**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE DO
ITAJAÍ - UNIDAVI**

EDUARDO HENRIQUE DOS SANTOS PEREIRA

**DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA
CONCESSIONÁRIAS AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado ao curso de Sistemas da Informação, da Área das Ciências Naturais, da Computação e das Engenharias, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí- UNIDAVI, a ser apreciado pela Banca Examinadora, formada por:

Professor Orientador: M.e Jullian Hermann Creutzberg

Banca Examinadora:

Prof. M.e Fernando Andrade Bastos

Prof. Cleber Nardelli

Rio do Sul, 26 de Novembro de 2024.

“A inovação distingue entre um líder e um seguidor” (Steve Jobs).

Dedico este trabalho desenvolvido especialmente a minha esposa, quem me motivou e me apoiou em todos os momentos e a minha família que me serve de base para buscar sempre ser o melhor de mim.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa, foi quem me motivou a escolher um curso de ensino superior e me apoiou infinitamente durante todo o processo, me dando todo o apoio, suporte e incentivos necessários.

A minha família, principalmente ao meu pai e mãe que se esforçaram para me educar e me permitir o privilégio de viver a vida.

Um agradecimento em especial ao meu professor e orientador Jullian Hermann Creutzberg, que esteve sempre presente, disposto a ajudar, muito organizado e paciente.

Aos meus colegas de turma que puderam fazer com que estes quatro anos dedicados fossem leves e de muito aprendizado.

A todos os professores do curso, onde todos eles contribuíram significativamente para o meu aprendizado técnico, como também lições para a vida.

A UNIDAVI por poder alavancar minhas habilidades sociais, educacionais e me qualificar ainda mais para o mercado de trabalho.

RESUMO

Com o exponencial crescimento da tecnologia no setor agrícola e a necessidade de estreitar o relacionamento entre concessionárias e seus clientes, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo voltado para concessionárias agrícolas, cujo principal objetivo é de estreitar o relacionamento entre as concessionárias e seus clientes, facilitando a comunicação e a gestão de serviços com os clientes. Quanto a metodologia da pesquisa, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada e descritiva. Visando o atendimento do objetivo, o trabalho começa apresentando a revisão da literatura sobre as tecnologias necessárias para desenvolvimento do protótipo. Para identificar as principais funcionalidades necessárias, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes de concessionárias agrícolas. Com base nos resultados das entrevistas foram levantados os requisitos funcionais e não funcionais, bem como as regras de negócio que guiaram o desenvolvimento do protótipo, estes detalhados no capítulo análise. No capítulo de implementação são apresentadas em detalhes as funcionalidades que foram desenvolvidos. Como resultados, espera-se que o protótipo ofereça melhorias significativas na gestão interna das concessionárias, permitindo que elas otimizem o tempo e os recursos, além de possibilitar aos clientes um controle mais eficaz sobre suas máquinas e serviços. Pretende-se com o uso do protótipo reduzir a burocracia no processo de agendamento e oferecer transparência no acesso às informações de manutenção e histórico de serviços. Os benefícios esperados incluem maior satisfação dos clientes e eficiência operacional, proporcionando uma vantagem competitiva às concessionárias que adotarem a solução.

Palavras-Chave: concessionárias agrícolas, desenvolvimento de aplicativo, sistemas de informação;

ABSTRACT

Given the exponential growth of technology in the agricultural sector and the need to strengthen the relationship between dealerships and their customers, this paper presents the development of a prototype application designed for agricultural dealerships. Its main objective is to improve the relationship between dealerships and customers by facilitating communication and service management. The research methodology is characterized as applied and descriptive. To meet the objectives, the paper includes a literature review of the technologies necessary for the development of the prototype. To identify the key functionalities, semi-structured interviews were conducted with representatives of agricultural dealerships. Based on the interview results, both functional and non-functional requirements were identified, along with the business rules that guided the development of the prototype, which are detailed in the analysis chapter. The implementation chapter outlines the functionalities developed. As a result, the prototype is expected to provide significant improvements in the internal management of dealerships, enabling them to optimize time and resources while offering customers more effective control over their machines and services. Given the exponential growth of technology in the agricultural sector and the need to bridge the gap between dealerships and customers, the prototype aims to reduce bureaucracy in the scheduling process and provide transparency in accessing maintenance information and service history. Expected benefits include increased customer satisfaction and operational efficiency, giving dealerships that adopt the solution a competitive advantage.

Keywords: agricultural dealerships, application development, information systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de Regras CSS.....	19
Figura 2 - Comandos Javascript com Node no Terminal do Windows.....	21
Figura 3 - Conteúdo de um arquivo package.json.....	21
Figura 4 - Diagrama de código Frontend React.....	23
Figura 5 - Exemplo de código com React.....	23
Figura 6 - Exemplo de código com React Native.....	24
Figura 7 - Criar um projeto Expo via terminal.....	25
Figura 8 - Iniciar um projeto Expo via terminal.....	25
Figura 9 - Principais componentes do SO Android.....	27
Figura 10 - Arquitetura do iOS.....	28
Figura 11 - Diagrama de Caso de Uso do Protótipo do Ambiente Administrativo (web)....	54
Figura 12 - Diagrama de Caso de Uso do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).....	55
Figura 13 - Diagrama de Banco de Dados para o Protótipo.....	56
Figura 14 - Login da Aplicação web (RF_01).....	59
Figura 15 – Atualizar Senha – Login da Aplicação web (RF_01).....	59
Figura 16 – Home – Login da Aplicação web (RF_01).....	60
Figura 17 - Gerenciar Serviços Oferecidos (RF_02).....	60
Figura 18 - Incluir - Gerenciar Serviços Oferecidos (RF_02).....	61
Figura 19 - Gestão de Ordem de Serviços (RF_03).....	61
Figura 20 - Incluir- Gestão de Ordem de Serviços (RF_03).....	62
Figura 21 - Gestão de Clientes (RF_04).....	62
Figura 22 - Incluir - Gestão de Clientes (RF_04).....	63
Figura 23 - Endereço - Gestão de Clientes (RF_04).....	63
Figura 24 - Gestão de Máquinas (RF_05).....	64

Figura 25 - Incluir - Gestão de Máquinas (RF_05)	64
Figura 26 - Gestão de Etapas do Serviço (RF_06).....	65
Figura 27 - Incluir - Gestão de Etapas de Serviço (RF_06).....	65
Figura 28 - Gestão de Funcionários (RF_07).....	66
Figura 29 - Inclusão - Gestão de Funcionários (RF_07).....	66
Figura 30 - Gestão de Cargos (RF_08).....	67
Figura 31 - Inclusão - Gestão de Cargos (RF_08).....	67
Figura 32 - Gestão de Especialidades (RF_09).....	68
Figura 33 - Inclusão - Gestão de Especialidades (RF_09).....	68
Figura 34 - Gestão de Marcas (RF_10).....	69
Figura 35 - Inclusão - Gestão de Marcas (RF_10).....	69
Figura 36 - Gestão de Modelos (RF_11).....	70
Figura 37 - Inclusão - Gestão de Modelos (RF_11).....	70
Figura 38 - Gestão de Categorias (RF_12).....	71
Figura 39 - Inclusão - Gestão de Categorias (RF_12).....	71
Figura 40 - Gestão de Usuários (RF_13).....	72
Figura 41 - Inclusão - Gestão de Usuários (RF_13).....	72
Figura 42 - Gestão de Solicitação de Serviços (RF_14).....	73
Figura 43 - Visualização - Gestão de Solicitação de Serviços (RF_14).....	73
Figura 44 - <i>Login Aplicação Mobile</i> (RF_15).....	74
Figura 45 - Atualizar Senha – <i>Login Aplicação Mobile</i> (RF_15).....	75
Figura 46 – <i>Home – Login Aplicação Mobile</i> (RF_15).....	76
Figura 47 - Controle de Frota (RF_16).....	77
Figura 48 - Detalhamento de máquinas do Controle de Frota (RF_16).....	78
Figura 49 - Consulta de Ordem de Serviços (RF_17).....	79
Figura 50- Consulta Histórico de Serviços (RF_18).....	80

Figura 51 - Solicitação de Agendamento de Serviço (RF_19)..... 81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição das formas de Regras CSS.....	19
Quadro 2 - Componentes do Sistema Operacional Android.....	27
Quadro 3 - Camadas do SO iOS.....	28
Quadro 4 - Modelos de Banco de Dados.....	29
Quadro 5 - Principais características do PostgreSQL.....	30
Quadro 6 - Questionário semiestruturado aplicado.....	32
Quadro 7 - Resumo do perfil.....	33
Quadro 8 - Requisitos Funcionais e Regras de Negócio do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).....	44
Quadro 9 - Requisitos Funcionais X Regras de Negócio do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).....	47
Quadro 10 - Requisitos Funcionais Opcionais do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).....	49
Quadro 11 - Requisitos Funcionais Opcionais do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile)	50
Quadro 12 - Requisitos Não Funcionais (RNF) do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).....	53
Quadro 13 - Requisitos Não Funcionais (RNF) do Protótipo de Aplicativo Cliente (mobile)	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Geral.....	15
1.2.2 Específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO.....	17
2.2 HTML.....	17
2.3 CSS.....	18
2.4 JAVASCRIPT.....	19
2.5 NODE.JS.....	20
2.6 FRAMEWORKS E BIBLIOTECAS.....	21
2.6.1 Express.js.....	22
2.6.2 React.....	22
2.6.3 React Native.....	23
2.6.4 Prime React.....	24
2.6.5 EXPO.....	24
2.6.6 Node-postgres (pg).....	25
2.7 ANDROID.....	26
2.8 IOS.....	28
2.9 BANCO DE DADOS.....	29
2.10 POSTGRESQL.....	29
2.11 CRM.....	29
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	31
3.1 RESULTADO DAS ENTREVISTAS.....	33
3.1.1 Processo de Vendas.....	34
3.1.2. Processo Pós-Vendas.....	35
3.1.3 Processo da Oficina.....	37
3.1.4 Processo do Financeiro.....	38
3.1.5 Softwares Utilizados.....	40
4. DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO.....	43

4.1 ANÁLISE.....	43
4.1.1 Visão Geral do Protótipo.....	43
4.1.2 Requisitos Funcionais e Regras de Negócio.....	44
4.1.3 Requisitos Não Funcionais.....	52
4.1.4 Diagramas.....	54
4.2 IMPLEMENTAÇÃO.....	56
4.2.1. Ferramentas e Técnicas Utilizadas.....	56
4.2.2. Utilização e Funcionamento.....	58
4.2.2.1 Ambiente Administrativo (Web).....	58
4.2.2.2 Protótipo Cliente (Mobile).....	73
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
5.1 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	83
REFERÊNCIAS.....	85
APÊNCIDE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS.....	87
APÊNCIDE B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS.....	88
APÊNCIDE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS.....	89
APÊNCIDE D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS.....	90

1. INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo com a rápida evolução da tecnologia, e a necessidade das empresas de se relacionarem ainda mais com seus clientes para o sucesso organizacional. A era da informação e conectividade utilizam de abordagens estratégicas que aproximam o cliente, fidelizando e agregando valor em serviços. Com o mercado muito competitivo, estar um passo à frente com ideias inovadoras traz uma grande vantagem para se destacar.

A transformação digital tem revolucionado a maneira como empresas de diversos setores se conectam e interagem com seus clientes. Na era da informação e da conectividade, torna-se essencial que as organizações adotem estratégias que possibilitem o acesso rápido e eficiente a serviços personalizados, informações relevantes e suporte de qualidade. No setor agrícola, essa necessidade é especialmente relevante, devido ao impacto significativo que a falta de comunicação e a distância entre cliente e empresa podem ter na eficiência operacional e na experiência do cliente.

Diante disso, o presente trabalho de conclusão de curso, se propõe a desenvolver uma ferramenta para uso em dispositivos móveis visando estreitar o relacionamento com o cliente, especificamente para empresas do setor de maquinário agrícola. A ferramenta proposta visa aproximar o cliente das empresas em apenas alguns toques em tela, para uma fidelização e satisfação aos mesmos. A plataforma tem por objetivo também auxiliar o cliente com seus gastos, manutenções, controle de frotas e informações da empresa, trazendo informações importantes que lhe auxiliarão durante todo o processo do seu trabalho. Como benefícios para as empresas, ela ter acesso fácil a informações importantes para montar estratégias significativas no mercado, assim possuindo uma visão mais ampla do setor e podendo agregar mais serviços.

Assim, este estudo poderá contribuir para a melhoria dos processos de gestão e relacionamento com o cliente no setor agrícola, promovendo uma maior eficiência operacional e uma experiência mais satisfatória para os mesmos. Além disso, espera-se que a plataforma desenvolvida possa servir como um diferencial competitivo para as empresas que a adotarem, fortalecendo sua posição no mercado e impulsionando seu crescimento.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como podemos aumentar a agilidade para que um cliente possua informações sobre serviços, máquinas e pós-venda dos serviços prestados pelas concessionárias agrícolas? Como

auxiliar o cliente da concessionária a ter as informações necessárias de manutenção e controle da sua frota? Como auxiliar a concessionária a possuir mais informações sobre seus clientes?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

- Desenvolver protótipo de aplicativo para concessionárias agrícolas visando estreitar seu relacionamento com os clientes.

1.2.2 Específicos

- Descrever as tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento do protótipo por meio de uma revisão da literatura.
- Identificar recursos importantes para o protótipo por meio de entrevistas semiestruturadas com representantes de concessionárias agrícolas;
- Detalhar os requisitos funcionais, regras de negócio e requisitos não funcionais necessários para o desenvolvimento do protótipo;
- Desenvolver o protótipo considerando as tecnologias selecionadas e os requisitos detalhados.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com a necessidade crescente das empresas do setor agrícola em adotar estratégias inovadoras para melhorar o relacionamento com seus clientes, impulsionando assim o sucesso organizacional em um mercado altamente competitivo, junto do cenário contemporâneo, marcado pela rápida evolução tecnológica e a demanda por maior proximidade e interação com os clientes, torna-se essencial desenvolver soluções tecnológicas que não apenas atendam às expectativas dos consumidores, mas que também agreguem valor e fortaleçam a fidelização.

A era da informação e da conectividade exige que as empresas adotem abordagens estratégicas que facilitem o acesso do cliente aos seus serviços, informações relevantes e suporte eficiente. Atualmente, a falta de comunicação e a distância entre clientes e empresas representam desafios significativos, impactando negativamente a eficiência operacional e a

experiência do cliente. Diante disso, a proposta deste trabalho de conclusão de curso é desenvolver uma ferramenta para uso do setor agrícola, com o objetivo de reduzir essa distância, proporcionar uma gestão mais eficaz do relacionamento com o cliente. Além disso, a plataforma proporcionará informações estratégicas que poderão ser utilizadas para a tomada de decisões tanto no nível operacional quanto estratégico, posicionando-se como um diferencial competitivo no mercado. Para os clientes, oferecerá a conveniência de acessar, de forma prática e rápida, dados relevantes sobre suas máquinas, incluindo histórico de manutenções e desempenho, além de permitir o agendamento de serviços de forma remota, otimizando tempo e recursos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre as tecnologias selecionadas para o desenvolvimento do protótipo, bem como conceitos relacionados ao processo de desenvolvimento de sistemas.

2.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

A linguagem de programação segundo Gotardo (2015, p.17),

“[...] é um método padronizado que usamos para expressar as instruções de um programa a um computador programável. Ela segue um conjunto de regras sintáticas e semânticas para definir um programa de computador. Regras sintáticas dizem respeito à forma de escrita e regras semânticas ao conteúdo”.

Complementa ainda que através dela você especifica os dados do computador que deseja usar, o tratamento destes, o armazenamento, transmissão e ações a serem tomadas (Gotardo, 2015).

A linguagem de programação cria o que chamamos de “Código Fonte”, que deve seguir as regras sintáticas e semânticas da linguagem escolhida. Porém o mesmo não é entendido pela máquina em que se é reproduzido e sim os dados em memória e o que o código representa em seu programa, sendo assim, é necessário que haja uma tradução para que se comuniquem em uma mesma língua, transformando o “Código Fonte” em “Código de Máquina”, este processo é o que chamamos de Compilação, que traduzem os códigos fontes assim tornando um código executável (Gotardo, 2015).

Linguagens de programação variam continuamente em virtude dos frequentes avanços das tecnologias e a constante movimentação do mercado, fomentando assim, o surgimento de inovações. Além de encontrar uma gama de linguagens de programação disponíveis no mercado, muitas dessas linguagens são derivadas uma das outras, sendo compreendidas como variações baseadas na estrutura de uma linguagem primigênia (Velloso 2017, p. 72).

2.2 HTML

Segundo Silva (2015, p. 19) “HTML é a sigla em inglês para *HyperText Markup Language*, que, em português, significa linguagem para marcação de hipertexto.”.

O hipertexto é considerado todo texto inserido em um documento web, tendo como a principal característica que o mesmo pode se interligar com outros documentos web. Todo o

conteúdo textual presente em páginas de sites são *hipertextos*, outros elementos como imagens, vídeos, sons, gráficos são conhecidos como hipermídia (Silva, 2015).

O HTML passou por muitas versões desde a invenção da web, tais versão são apresentadas a seguir (Silva, 2015):

- HTML
- HTML +
- HTML 2.0
- HTML 3.0
- HTML 3.2
- HTML 4.0
- HTML 4.01
- HTML 5

Silva (2015) afirma que o HTML assim como a linguagem nativa possui os seus termos ou palavras, também possui regras de sintaxe, formatação onde devem ser seguidas para um perfeito entendimento com o navegador. Uma vez que saiba se comunicar com o navegador, o mesmo irá apresentar uma página web ao usuário.

2.3 CSS

Para Miletto e Bertagnolli (2015, p. 60) “o CSS, ou folhas de estilo, permite diferentes tipos de formatações, como bordas, cores, fundo, elementos textuais estilizados e *layouts* diferenciados”.

As folhas de estilos em cascata são responsáveis por ajudar na organização das páginas. Assim o HTML pode ser utilizado somente para as informações da página enquanto isso o CSS é utilizado para estilizar as mesmas (Miletto e Bertagnolli, 2014).

Miletto e Bertagnolli ainda afirma para ser possível criar estilos com CSS é necessário que se defina uma regra de CSS. A seguir no Figura 1 será descrito alguns exemplos.

Figura 1 - Exemplos de Regras CSS

Exemplo	Descrição
<code>h1 {font-size: 36pt;}</code>	Todos os cabeçalhos de nível 1 usarão fonte de 36 pontos.
<code>h2 {font-size: 24pt; color: blue;}</code>	Todos os cabeçalhos de nível 2 usarão fonte de 24 pontos e a cor azul.
<code>p { font-family: Times; font-size: 12pt; color: blue; margin-left: 0.5in; }</code>	Todos os parágrafos usarão fonte Times, 12 pontos, na cor azul e recuados meia polegada a partir da margem esquerda da página.

Fonte: Miletto e Bertagnolli (2014, p. 70).

As regras de estilo podem ser classificadas de três formas, sendo elas *inline*, interna e externa. No Quadro 1 descreve as regras brevemente.

Quadro 1 - Descrição das formas de Regras CSS.

Formas	Descrição
<i>Inline</i>	As regras são definidas dentro de uma TAG HTML
Interna	As regras são definidas no cabeçalho do documento HTML.
Externa	As regras são definidas em um documento separado, fora de todos os documentos HTML.

Fonte: Miletto e Bertagnolli (2014, p. 71)

2.4 JAVASCRIPT

A linguagem de programação JavaScript é uma linguagem classificado como de alto nível, dinâmica, interpretada e não tipada, adequada para o desenvolvimento orientado a objetos e funcionais. A mesma é baseada em outra linguagem sendo ela o Java, porém, deixou para trás suas raízes como uma linguagem de script há algum tempo, tornando-se uma linguagem robusta e eficiente (Flanagan, 2013).

JavaScript é a linguagem de programação da Web. A ampla maioria dos sites modernos usa JavaScript e todos os navegadores modernos – em computadores de mesa, consoles de jogos, *tablets* e *smartphones* – incluem interpretadores JavaScript, tornando-a a linguagem de programação mais onipresente da história. (Flanagan 2013, p. 1).

Flanagan (2013, p. 2) afirma que “JavaScript foi criada na Netscape na fase inicial da Web e, tecnicamente, “JavaScript” é marca registrada, licenciada pela Sun Microsystems (agora Oracle), usada para descrever a implementação da linguagem pelo Netscape”

Conforme afirma Miletto e Bertagnolli (2014, p. 105) “O JavaScript tem a função de controlar o comportamento da página, permitindo, por exemplo, validar formulários, alterar textos, ocultar e mostrar objetos, alterar estilos, executar pequenas operações e manipulações junto ao navegador.”.

O JavaScript apesar de ser uma linguagem de programação Web pode ser usada também para outras utilidades por ser uma linguagem rápida e competente. Sendo usada no Node.js, que seria um interpretador de JavaScript V8 do Google, com vínculos de baixo nível para a API POSIX (Unix) – arquivos, processos, fluxos, soquetes etc., e ênfase específica em E/S assíncrona, ligação em rede e HTTP (Flanagan, 2013).

2.5 NODE.JS

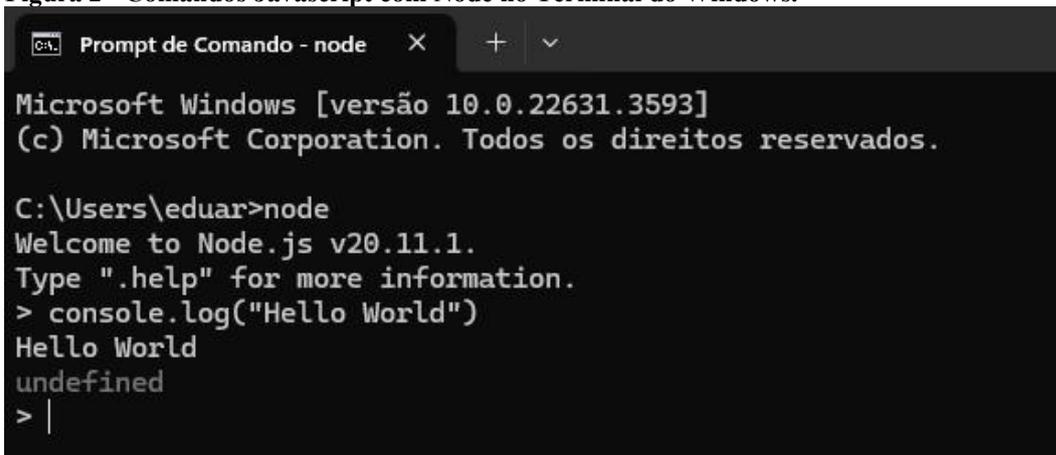
O Node.js é um ambiente de execução JavaScript gratuito, de código aberto e multiplataforma que permite aos programadores criar servidores, aplicações Web, ferramentas de linha de comandos e *scripts* (Node.js, 2024).

“[...] no final de 2009, Ryan Dahl criou o Node.js, com a ajuda inicial de 14 colaboradores. Esta tecnologia possui um modelo inovador: sua arquitetura é totalmente *non-blocking* thread (não bloqueante). Se sua aplicação trabalha com processamento de arquivos e/ou realiza muito I/O, adotar esse tipo de arquitetura vai resultar em uma boa performance com relação ao consumo de memória, já que usa ao máximo e de forma eficiente o poder de processamento dos servidores principalmente em sistemas que produzem uma alta carga de processamento” (Pereira 2014, p. 2).

Pereira (2014, p. 2) ainda afirma “Esta é uma plataforma altamente escalável e de baixo nível, pois você vai programar diretamente com diversos protocolos de rede e Internet ou utilizar bibliotecas que acessam recursos do sistema operacional”.

Para desenvolver em um ambiente Node.js é necessário que seja instalado o mesmo, isso é possível acessando o site oficial, junto dele é instalado o Gerenciador de Pacotes Node (NPM). É possível realizar um teste no ambiente, para isso devemos executar o comando *node* no próprio terminal, assim irá permitir que seja possível executar JavaScript diretamente, após isso podemos inserir o comando: *console.log(“Hello World”)*, conforme a Figura 2 (Pereira, 2014).

Figura 2 - Comandos Javascript com Node no Terminal do Windows.



```

C:\Users\eduar>node
Welcome to Node.js v20.11.1.
Type ".help" for more information.
> console.log("Hello World")
Hello World
undefined
> |
  
```

Fonte: Elaborado a partir de Pereira (2014).

Iniciar um projeto, ou também como é chamado um módulo, com Node.js, este termo é altamente reconhecido pois o Node.js possui o conceito de arquitetura modular e todos os módulos do Node.js e todos eles são acompanhados de um arquivo descritor chamado de: *package.json*. Este arquivo é o principal arquivo para um projeto com Node.js pois nele, que estão as mais importantes informações e configurações, abaixo na Figura 3 apresenta um código de um arquivo *package.json* (Pereira, 2014).

Figura 3 - Conteúdo de um arquivo *package.json*.



```

1  {
2    "name": "hello_world",
3    "version": "1.0.0",
4    "description": "Projeto para iniciantes em Node.js",
5    "main": "index.js",
6    "scripts": {
7      "test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1"
8    },
9    "author": "",
10   "license": "ISC"
11 }
  
```

Fonte: Elaborado a partir de Pereira (2014).

Segundo Pereira (2014, p. 9), “Com esses atributos, você já descreve o mínimo possível o que será sua aplicação”.

2.6 FRAMEWORKS E BIBLIOTECAS

Nesta seção serão abordados todos os *frameworks* e bibliotecas utilizados durante o projeto do protótipo.

2.6.1 Express.js

Express.js é um framework web desenvolvido sobre o módulo HTTP do núcleo do Node.js e os componentes da biblioteca Connect. Esses componentes, conhecidos como middleware, permitem a criação e o gerenciamento de funcionalidades intermediárias, que são responsáveis por lidar com requisições e respostas de forma modular e escalável, facilitando o desenvolvimento de aplicações web (Mardan, 2014).

As principais funções do Express.js são gerenciar roteamento, analisadores de conteúdo e seu alto desempenho. Possuindo uma flexibilidade que se destaca em diversos aspectos, oferecendo suporte a mecanismos de modelagem. Por essas características, é frequentemente escolhido como o framework introdutório para desenvolvedores que estão iniciando no desenvolvimento com Node.js, devido à sua simplicidade e eficiência na construção de aplicações web robustas (Filippov, 2023).

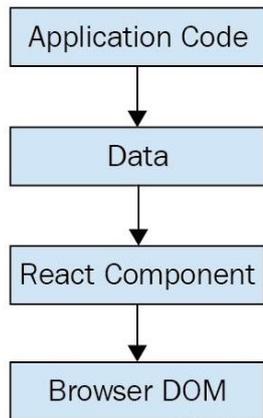
2.6.2 React

Segundo Banks e Porcello (2017), o React é uma biblioteca popular para a criação de interfaces para o usuário. Foi criado no Facebook para resolver alguns dos desafios associados a sites de grande escala e orientados por dados.

Os autores ainda afirmam que com o React, o código escrito é parecido com o código HTML, e que as *tags* do código do mesmo são pré-processadas para serem executadas no navegador. O React enfatiza a programação funcional em detrimento da programação orientada a objetos. Essa mudança de pensamento pode levar a benefícios em áreas como testabilidade e desempenho (Banks e Porcello, 2017).

Geralmente é considerado a camada de visualização de um aplicativo e pode ser usado como outras bibliotecas como jQuery e Handlebars. Assim como jQuery manipula elementos da UI ou o Handlebars que são inseridos na página, os componentes do React alteram o que o usuário vê (Boudoch, 2017). Conforme Figura 4 abaixo exemplifica como funciona este processo.

Figura 4 - Diagrama de código Frontend React.



Fonte: Boudoch (2017, p. 10).

2.6.3 React Native

O React Native é uma estrutura que permite escrever código React e implementá-lo em várias plataformas. As mais conhecidas e utilizadas são IOS e Android, mas é possível usar o React Native para criar aplicativos para Windows, macOS, Linux, tvOS e muito mais. Com o React Native para WEB, é possível até mesmo implantar um aplicativo mobile como um aplicativo WEB usando o mesmo código (Kuttig, 2022).

Como React Native é fortemente baseado em React, o código parece muito semelhante; você usa componentes para estruturar o código, *props* para passar parâmetros de um componente para outro e JSX em uma instrução de retorno para renderizar a visualização (Kuttig, 2022). Nas Figuras 5 e 6 é possível verificar a semelhança entre os *frameworks*.

Figura 5 - Exemplo de código com React.

```
function App() {  
  return (  
    <div>  
      <p>Hello World!</p>  
    </div>  
  )  
}
```

Fonte: Kuttig (2022, p. 5).

Figura 6 - Exemplo de código com React Native.

```
import React from 'react';
import {ScrollView, Text, View} from 'react-native';

const App = () => {
  return (
    <ScrollView contentInsetAdjustmentBehavior="automatic">
      <View>
        <Text>Hello World!</Text>
      </View>
    </ScrollView>
  );
};

export default App;
```

Fonte: Kuttig (2022, p. 9).

2.6.4 Prime React

PrimeReact é uma biblioteca com um conjunto de componentes UI de código aberto para React. Cada componente pode ser importado individualmente, permitindo que você inclua apenas o que realmente usa. A biblioteca oferece dois modos de tema sendo eles estilizado e não estilizado. O modo estilizado é baseado em componentes pré-configurados com temas definidos, como Material, Bootstrap ou PrimeOne. O modo não estilizado é desativado por padrão para todos os componentes (Prime React, 2024).

Conta com uma biblioteca com mais de 80 componentes UI em React, possui suporte para design responsivos, com elementos otimizados para aplicações móveis, também conta com membros da comunidade de código aberto (Prime React, 2024).

2.6.5 EXPO

Para Cunha (2023) “O Expo é uma ferramenta *open-source*, construída em torno do React Native, que ajuda você a criar aplicativos móveis multiplataforma usando Javascript e/ou Typescript”.

O Expo auxilia com funcionalidades nativas móveis com o Expo SDK, sendo algumas delas o BarcodeScanner, MapView, ImagePicker entre outras. Em um geral o Expo é como um ecossistema que busca facilitar a criação de Apps usando o próprio React Nativo, pois, ele abstrai uma configuração de setup no computador para uma melhor experiência, ainda melhora o projeto para que possa programar e poupar o desenvolvedor de executar o projeto

em várias plataformas de emulador, permitindo executar o projeto diretamente no seu dispositivo físico (Cunha, 2023).

Um dos recursos de maior vantagem de usar o Expo é onde o mesmo permite desenvolver aplicativos móveis multiplataforma sem mesmo possuir os equipamentos necessários, um exemplo disso seria quando desejado criar uma aplicação mobile executado pelo iOS e não possuir um Mac, ainda assim é possível desenvolver usando os serviços do Expo (Cunha, 2023).

Para se iniciar um projeto com o Expo, deve-se navegar até uma pasta desejada e no terminal inserir o texto conforme exemplo na Figura 7 (Cunha, 2023):

Figura 7 - Criar um projeto Expo via terminal.

```
expo init PrimeiroProjeto
```

Fonte: Cunha (2023, n.p).

Após criado o projeto é possível iniciar ele com o terminal, seguindo exemplo conforme a Figura 8 (Cunha, 2023):

Figura 8 - Iniciar um projeto Expo via terminal.

```
expo start
```

Fonte: Cunha (2023, n.p).

No terminal serão listados os comandos para que seja possível inicializar o aplicativo em emulador Android, simulador iOS ou ler um QR Code em um dispositivo móvel físico e ser executado. Assim será possível criar uma estrutura básica do React Native com Expo podendo realizar as alterações em componentes, textos, imagens do projeto criado (Cunha, 2023).

2.6.6 Node-postgres (pg)

O node-postgres (pg) é um conjunto de módulos para Node.js que facilita a interação com bancos de dados PostgreSQL, oferecendo suporte a diversas funcionalidades, como *callbacks*, *promises*, *async*, *await*, *pooling* de conexões, instruções preparadas e streaming de resultados (Brian, 2024).

A biblioteca usa variáveis de ambiente para conectar a um servidor PostgreSQL. Tanto clientes individuais quanto *pools* usarão essas variáveis de ambiente, suporta consultas parametrizadas, permitindo que você envie seu texto de consulta sem alterações, junto com seus parâmetros, para o servidor PostgreSQL. Os parâmetros são substituídos de forma segura na consulta, utilizando um código de substituição de parâmetros robusto e testado no próprio servidor (Brian, 2024).

O PostgreSQL possui muitos tipos de dados que são suportados e o *node-postgres* se esforça para oferecer suporte aos tipos de dados mais comuns desde o início e fornece um analisador de tipos extensível, permitindo a serialização e análise de tipos personalizados (Brian, 2024).

2.7 ANDROID

Segundo Krajci e Cummings (2013) o Sistema Operacional Android é a tecnologia de código aberto que funciona em mais de 400 milhões de dispositivos em todo o mundo. Em 2003, na cidade de Palo Alto, Califórnia, a empresa Android foi fundada com uma missão bem definida por seus criadores. Segundo Andy Rubin, um dos cofundadores, o objetivo era desenvolver "dispositivos móveis mais inteligentes, capazes de compreender melhor a localização e as preferências de seus usuários". Rubin também destacou que, ao utilizar informações de forma inteligente, é possível integrar esses dados em produtos de consumo. (Krajci e Cummings, 2013).

O Android apareceu pela primeira vez no radar da tecnologia em 2005, quando a Google, a empresa tecnológica multibilionária, comprou a Android Inc. Em 5 de novembro de 2007, um comunicado de imprensa da Open Handset Alliance preparou o terreno para o futuro da plataforma Android. A aliança de empresas afirmou que entre os objetivos do Android estavam a promoção da inovação em dispositivos móveis e a oferta de uma experiência de usuário significativamente superior àquela disponível nas plataformas móveis existentes. Nessa altura, eram utilizados mais de 2 bilhões de dispositivos móveis em todo o mundo, em comparação com os 4,6 bilhões utilizados em 2010. No entanto, não havia coordenação de plataformas entre as várias empresas que forneciam dispositivos móveis. Com a introdução do Android, um sistema operacional único eliminou a necessidade de reimplementar as aplicações e o middleware do dispositivo móvel (Krajci e Cummings, 2013).

Esta tecnologia é composta por vários componentes que permitem aos programadores e fabricantes de dispositivos trabalhar de forma independente, sendo que ela pode ser dividida em cinco partes principais sendo elas apresentadas no Quadro 2:

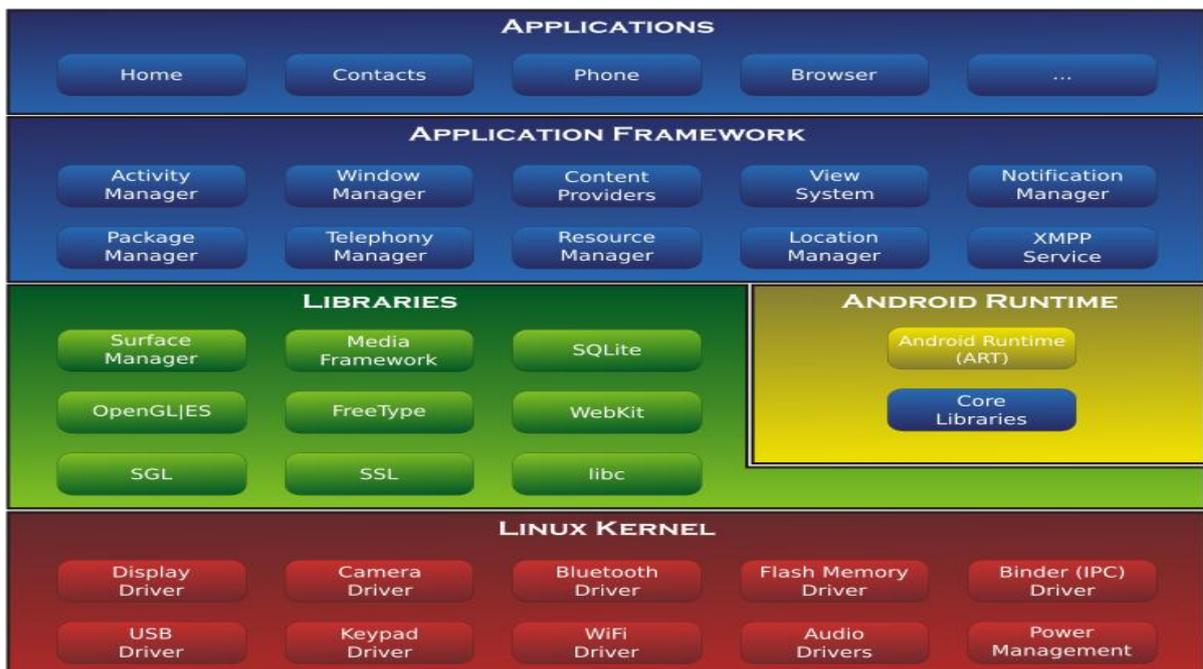
Quadro 2 - Componentes do Sistema Operacional Android.

Componentes	Descrição
Aplicações	Existem ao mais alto nível, estas são as ferramentas com que todos os utilizadores do Android estão mais familiarizados, onde possui várias aplicações robustas que suportam as necessidades diárias do telefone, como mensagens, correio eletrônico, navegação na Internet e várias aplicações de terceiros.
Estruturas de aplicações	Oferecem aos programadores a capacidade e as ferramentas para criarem aplicações gráficas extensas, interativas e ricas para os utilizadores, e destina-se a implementar estas aplicações na Google Play Store.
Bibliotecas nativas	São binários da linguagem C e C++ compilados e pré-instalados dos quais o sistema Android depende.
Tempo de Execução do Android	Dentro do tempo de execução do Android existem dois componentes principais: as principais bibliotecas Java que o Android fornece e a máquina virtual Dalvik. A máquina virtual Dalvik é a implementação do Java do Google otimizada para ser usada em dispositivos móveis.
Linux Kernel	O Kernel Linux fornece acesso o mais próximo possível do <i>hardware</i> , estes incluem coisas como controlar os rádios internos, ligar o sistema estéreo e a câmara, lidar com a energia e o carregamento da bateria e operar os botões do dispositivo

Fonte: Elaborado a partir de Krajci e Cummings (2013).

Pode-se verificar os componentes do SO Android em camadas na Figura 9 (Krajci e Cummings, 2013):

Figura 9 - Principais componentes do SO Android.



Fonte: Krajci e Cummings, (2013, p. 3).

2.8 IOS

Leite e Macedo (2018, p. 7) diz “ iOS é um sistema operacional da Apple lançado em 09 de janeiro de 2007 na Macworld Conference & Expo sendo descendente do iOS X, desenvolvido especialmente para iPhone e também utilizado em iPod touch, iPad e Apple Tv”.

O iOS foi desenvolvido pela Apple e tem sua execução restrita aos seus próprios hardwares produzidos, sendo assim somente os dispositivos nos quais são de própria autoria que utilizam do sistema operacional tendo todas as suas características específicas disponíveis (Milani, 2012).

O sistema operacional da Apple possui uma arquitetura que é formada por quatro camadas, conforme apresentado na Figura 10 (Milani, 2012).

Figura 10 - Arquitetura do iOS.



Fonte: Milani (2012, p. 15).

O Quadro 3 a seguir busca descrever a relação das 4 camadas do iOS com o desenvolvimento de aplicações com o SO.

Quadro 3 - Camadas do SO iOS.

Camadas	Descrição
<i>Cocoa Touch</i>	A camada é uma API onde permite que o desenvolvedor controle alguns recursos, sendo eles: multitoque, interface gráfica, comunicação com arquivos e comandos de interação com os usuários, entre outros recursos disponíveis.
<i>Media</i>	Camada responsável por gerenciar animações, áudios, vídeos e tecnologias como a OpenGL ES e Quartz onde ambas são utilizadas para criação de aplicação gráficas.
<i>Core Services</i>	Camada onde o iOS é formado, pois é a mesma que disponibiliza os principais serviços do sistema operacional ao desenvolvedor, alguns exemplos são: manipulação de arquivos e o acesso ao SQLite, entre outras ferramentas.
<i>Core OS</i>	Sendo a última camada a Cores OS é camada mais baixo nível, sendo considerada o núcleo do sistema operacional, sendo responsável por gerenciar a energia, certificados, também os sockets e os principais recursos do iOS, parte da segurança e comunicação do sistema com o externo do sistema.

Fonte: Milani (2012, p. 15-16).

2.9 BANCO DE DADOS

Para Alves (2014, p. 16) “[...] banco de dados é um conjunto de dados com um significado implícito. Com essa definição bem simplória, pode-se concluir precipitadamente que uma coleção de palavras que formam um texto constitui um banco de dados”.

O banco de dados é um conjunto de dados que representa uma porção do mundo real, toda alteração que aconteça nesse mundo deve ser refletida no banco de dados. O mesmo também é considerado um conjunto lógico e ordenado de dados onde estes dados possuem algum sentido. Deve ser construído e povoado com dados que possuam um certo intuito, para que usuários e aplicações possam desenvolver e manipulá-los (Alves, 2014).

Existem vários modos que podem ser utilizados para se classificar um banco de dados. Entre esses modos os principais seriam: modelo de dados, número de usuários suportados simultaneamente, localização física e o método de acesso (Alves, 2014).

No Quadro 4 é apresentado uma breve descrição referente aos modelos de banco de dados.

Quadro 4 - Modelos de Banco de Dados.

Modelo	Descrição
Relacionais	Caracteriza pelo fato de organizar os dados em tabelas (ou relações), formadas por linhas e colunas. Assim, essas tabelas são similares a conjuntos de elementos ou objetos, uma vez que relacionam as informações referentes a um mesmo assunto de modo organizado.
Orientado a Objetos	Caracterizado pela definição de bancos de dados por meio de objetos, com suas propriedades e operações. Isso significa que um registro é mais parecido com uma classe definida na linguagem C++.
Rede	Tecnicamente pode-se dizer que o registro proprietário possui um ponteiro que “aponta” para um registro membro. Esse registro, que é o primeiro do conjunto, “aponta” para outros que também se relacionam com o mesmo registro proprietário, como numa lista encadeada.
Hierárquico	O registro é uma coleção de valores que representam informações sobre uma dada entidade de um relacionamento. Quando se têm registros do mesmo tipo, denominam-se tipos de registros, que é similar às tabelas/relações do sistema relacional. Os registros que antecedem outros na hierarquia têm a denominação PAI e os registros que o sucedem são chamados FILHOS.

Fonte: Elaborado a partir de Alves (2014).

2.10 POSTGRESQL

Para Carvalho (2017, p. 4) “O PostgreSQL é um poderoso sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional de código aberto”.

O PostgreSQL é um conjunto de ferramentas em banco de dados, com mais de 15 anos de desenvolvimento possui uma grande confiabilidade, integridade de dados, padrão de

conformidades possuindo características que o destacam. No Quadro 5 é descrito sobre tais características (Carvalho, 2017).

Quadro 5 - Principais características do PostgreSQL.

Característica	Descrição
Facilidade de uso	Comandos SQL são consistentes entre si e por padrão. As ferramentas de linha de comando aceitam os mesmos argumentos. Os tipos de dados não têm truncamento silencioso ou outro comportamento estranho.
Segurança	Totalmente transacional, incluindo mudanças estruturais destrutivas. Fácil <i>backup</i> e restauração tornam trivial clonar um banco de dados.
Robusto	Suporta muitos tipos de dados sofisticados, incluindo JSON, XML, objetos geométricos, hierarquias, tags e matrizes. Novos tipos de dados e funções podem ser escritos em SQL, C, ou linguagens procedurais muito incorporadas, incluindo Python, Perl, TCL, e outras
Confiabilidade	Todos as conexões são processos simples e podem ser gerenciadas por utilitários do sistema operacional. Também fornece ao sistema operacional o que o banco e cada conexão estão fazendo. O <i>layout</i> de pasta padrão torna mais fácil de controlar onde os dados são armazenados.
Performance	Faz uso estratégico de indexação e consulta de otimização para trabalhar com o menor esforço possível. Ele tem um dos planejadores de consulta mais avançados de qualquer banco de dados relacional, e ainda expõe seu raciocínio interno através da demonstração de explicar.

Fonte: Elaborado a partir de Carvalho (2017).

2.11 CRM

Com o avanço da comercialização em massa e a expansão das franquias a Gestão de Relacionamento com Clientes (CRM), tem resultado em um distanciamento nas relações com os clientes. No entanto, com a chegada de uma nova era, as empresas passaram a utilizar a tecnologia da informação como uma ferramenta estratégica para resgatar os princípios fundamentais de relacionamento, buscando restabelecer vínculos mais personalizados e próximos com seus consumidores (Swift, 2001).

O CRM evoluiu significativamente ao longo dos anos, deixando de ser uma mera ferramenta de automação da força de vendas para se transformar em uma plataforma abrangente de gestão de clientes. Atualmente, essa plataforma integra diversas áreas, como vendas, serviços, marketing, análise de dados, aplicativos e até a Internet das Coisas (IoT), oferecendo uma abordagem holística para a gestão e a personalização das interações com os clientes (Steinman, Murphy e Mehta, 2017).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa aplicada de natureza qualitativa, onde se propôs a desenvolver um protótipo de aplicação para concessionárias agrícolas visando estreitar seu relacionamento com os clientes.

O trabalho buscou responder o seguinte problema: Como podemos aumentar a agilidade para que um cliente possua informações sobre serviços, máquinas e pós-venda dos serviços prestados pelas concessionárias agrícolas? Como auxiliar o cliente da concessionária a ter as informações necessárias de manutenção e controle da sua frota? Como auxiliar a concessionária a possuir mais informações sobre seus clientes?

A pesquisa foi iniciada com uma revisão da literatura sobre as tecnologias envolvidas no processo de desenvolvimento do protótipo.

Na sequência, considerando a escassez de sistemas destinados às concessionárias, especialmente agrícolas, onde foram realizadas buscas por softwares, que tenham propósito semelhante ao protótipo proposto neste trabalho. Contudo, não foi encontrada nenhuma solução que atenda de forma integral aos critérios estabelecidos. Sendo assim, foi idealizada a realização de entrevistas em profundidade com o uso de questionários semiestruturados com representantes de concessionárias agrícolas da região do Alto Vale do Itajaí, em Santa Catarina. Esta etapa de análise qualitativa teve objetivo de levantar quais seriam os recursos mais importantes para uma ferramenta para esta finalidade.

A coleta destas informações foi executada por meio da realização de entrevistas em profundidade, utilizando um questionário semiestruturado, cujo objetivo era levantar algumas informações, do tipo: Como as tecnologias atuais podem ser utilizadas para melhorar a operação da empresa por meio de uma aplicação. Quais características essa aplicação deve ter para atender às necessidades da empresa, oferecendo diagnósticos de mercado e controle da frota para os clientes. Identificar os principais pontos nos diferentes setores da empresa que podem ser aprimorados, a fim de promover um relacionamento mais eficaz com os clientes. A partir da coleta de dados, foi possível realizar as análises necessárias para definir requisitos, regras de negócio e outras informações pertinentes. O questionário foi aplicado com colaboradores das empresas participantes, com cargos de gerência, pois a proposta era coletar respostas de pessoas que teriam uma visão ampla dos processos concessionária.

Ao invés de investigações estruturadas com perguntas rígidas, as entrevistas se caracterizam por diálogos guiados. Embora haja um roteiro pré-definido, a dinâmica da conversa permite que o entrevistador adapte as perguntas e aprofunde temas de interesse,

garantindo uma investigação mais fluida e natural, onde atualmente este tipo de entrevista pode ser chamada de entrevista em profundidade (Yin, 2015).

A pesquisa qualitativa se preocupa com a realidade que não puder ser quantificada, assim sendo, trabalha trazendo significados, motivos, atitudes que correspondem as relações, processo sendo fenômenos que não podem ser reduzidos à variáveis de operacionalização (Guerra, 2014).

Como instrumento de coleta dos dados foi elaborado um questionário semiestruturado com 19 perguntas, conforme o Quadro 6. O desenvolvimento do questionário da pesquisa e das perguntas tiveram como objetivo de entender as necessidades para o ramo das empresas entrevistadas e elencar requisitos que possam ser um diferencial para o protótipo proposto.

Quadro 6 - Questionário semiestruturado aplicado.

Características	Perguntas
1. Características do Entrevistado e do Estabelecimento	1.1. Qual é o seu cargo e há quanto tempo trabalha na empresa? 1.2. Quantos anos a empresa atua no ramo? 1.3. Qual a região é atendida pela empresa?
2. Processo de Vendas	2.1. Em resumo, qual procedimento de venda de uma máquina agrícola? Por exemplo, se existem vendedores externos ou apenas na concessionária, se costumam fazer televendas. 2.2. Costumam disponibilizar materiais sobre as máquinas disponíveis em estoque aos clientes? Caso positivo, qual é o formato de divulgação destes materiais? 2.3. Na sua opinião, no processo de vendas você consegue elencar algumas necessidades que as tecnologias de informação poderiam auxiliar os vendedores e clientes?
3. Processo de Pós-Vendas	3.1. Quais são os serviços oferecidos ao cliente no pós-venda? 3.2. Quais são as maiores dificuldades encontradas no pós-venda? 3.3. Na sua opinião, no processo de pós-vendas você consegue elencar algumas necessidades que as tecnologias de informação poderiam auxiliar os vendedores e clientes?
4. Processo de Oficina	4.1. Quais são os principais serviços prestados pela empresa e como funciona o processo de agendamento dos serviços? 4.2. Existe algum formato de agendamento que dispensa o envolvimento de algum funcionário da empresa, ou seja, existe alguma forma de autoatendimento para isto? 4.3. Na sua opinião, para uma melhor gestão dos serviços de oficina você consegue elencar algumas necessidades que as tecnologias de informação poderiam auxiliar os funcionários e clientes?
5. Processo de Financeiro	5.1. Em resumo, como funciona o relacionamento do cliente com o setor financeiro e quais são os tipos de pagamento aceitos atualmente? 5.2. Existe alguma forma do cliente consultar seus débitos financeiros sem que haja necessidade de contato com um funcionário da empresa? 5.3. Na sua opinião, para uma melhor gestão dos serviços financeiros você consegue elencar algumas necessidades que as tecnologias de informação poderiam auxiliar os funcionários e clientes?
6. Software Utilizados	6.1. Quais são os sistemas de informação utilizados atualmente pela empresa? Consegue explicar brevemente para qual finalidade cada um deles é utilizado? 6.2. Algum dos sistemas de informação utilizados pela empresa oferece informações estratégicas sobre suas vendas e clientes? 6.3. Você consegue identificar mais alguma necessidade da empresa ou dos

	clientes onde as tecnologias de informação poderiam auxiliar neste contexto? 6.4. O cadastro do seu Cliente para utilização da Aplicação Mobile deve ser realizado por ele mesmo, ou deve ser alimentado com as informações já existente e disponibilizado o acesso?
--	---

Fonte: Elaborado pelo Autor.

As entrevistas foram realizadas durante o mês de agosto de 2024 no Alto Vale do Itajaí, onde estão localizadas as empresas participantes, as entrevistas foram previamente agendadas. Os representantes assinaram o termo de autorização para a coleta de dados conforme disponível nos Apêndices A, B, C e D. Foram entrevistadas três empresas que serão aqui identificadas como A, B e C. A Empresa A foi entrevistada no dia 13/08/2024, a Empresa B no dia 16/08/2024, a Empresa C no dia 20/08/2024.

3.1. RESULTADO DAS ENTREVISTAS

As empresas entrevistadas possuem características distintas, e os responsáveis por suas gestões ocupam em geral cargos de gerência.

A primeira empresa entrevistada, denominada Empresa A, atua há 45 anos como Concessionária Agrícola, atendendo 42 municípios do estado de Santa Catarina, principalmente na Região do Alto Vale do Itajaí. O representante da empresa ocupa o cargo de Gerente e possui 17 anos de experiência na organização. A Empresa B, por sua vez, está no mercado há 25 anos, também como Concessionária Agrícola, atendendo todos os municípios do Vale do Itajaí, Planalto Norte, alguns municípios do Paraná, além de toda a região Litorânea de Santa Catarina. O representante desta empresa ocupa o cargo de Gerente Comercial e está há 12 anos nessa função. A Empresa C, possui 50 anos de atuação como Concessionária Agrícola, atende 27 municípios do Alto Vale, totalizando 116 municípios cobertos pelas filiais em Lages e Campos Novos. Na Empresa C participaram da entrevista dois representantes, ambos ocupam cargos gerenciais. O primeiro entrevistado, que será chamado de Gerente A, está na empresa há 27 anos, atuando como Gerente de Vendas. O segundo, chamado de Gerente B, está no cargo de Gerente de Serviços a 13 anos.

No Quadro 7 é apresentado um resumo do perfil dos entrevistados.

Quadro 7 - Resumo do perfil.

Empresa	Tempo de Mercado	Municípios Atendidos	Cargo Representante	Tempo de Empresa
A	45 anos.	42 municípios.	Gerente.	17 anos.
B	25 anos.	60% dos municípios de Santa Catarina e mais alguns municípios do Paraná.	Gerente Comercial.	12 anos.

C	50 anos.	116 municípios.	Gerente A: Gerente de Vendas; Gerente B: Gerente de Serviços.	Gerente A: 27 anos; Gerente B: 13 anos.
---	----------	-----------------	--	--

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Sobre cada uma das temáticas abordadas durante a entrevista, são apresentados a seguir um resumo das respostas.

3.1.1. Processo de Vendas

A primeira pergunta aborda como funcionam os procedimentos de venda de uma máquina agrícola e por quem e como é atendido o cliente, a Empresa A respondeu que as vendas são realizadas por vendedores externos, com o suporte da equipe interna, o processo de venda geralmente ocorre por meio de indicações ou pela iniciativa do próprio cliente e também com visitas realizadas diretamente à residência do cliente. A segunda pergunta questionava se é disponibilizado algum material sobre máquinas em estoque, caso sim qual o modo de divulgação. Neste ponto a Empresa A relatou que o material é impresso e que é divulgado junto com os vendedores, acontece também nas mídias sociais da empresa, é importante destacar que a Empresa A citou que os clientes buscam informações na Internet onde há uma gama alta de informações disponíveis. A terceira pergunta questiona quais necessidades poderiam ser auxiliadas com tecnologia da informação para o auxílio no processo da venda. O representante da Empresa A comentou que os clientes costumam consultar vizinhos ou colegas antes de entrar em contato com a empresa. Nesse contexto, enfatizou a importância do relacionamento próximo com o cliente, afirmando que esse vínculo é essencial para a conquista e manutenção da clientela.

Ao entrevistar a Empresa B quando questionado como funciona os procedimentos de vendas de maquinários e por quem e como é atendido, explicou que embora exista a opção de televendas, esta é comumente utilizada para a venda de implementos agrícolas e outros itens de menor valor agregado, a empresa possui uma equipe de vendedores externos que se deslocam até as propriedades dos clientes. O processo de venda começa com a manifestação de interesse por parte do cliente. Em seguida, a etapa de negociação é iniciada, onde é elaborado um orçamento que é apresentado ao cliente. Se o orçamento for aprovado, um pedido formal é emitido e encaminhado ao banco para o processo de financiamento. Quando realizado a segunda pergunta sobre divulgações de material, foi informado que são

essencialmente distribuídos materiais impressos e digitais. Onde mais de 50% dos materiais já estão sendo distribuídos digitalmente para seus clientes. Ao realizar a terceira pergunta de como a tecnologia de informação poderia auxiliar nos processos de vendas foi obtido a resposta que a empresa está implementando um aplicativo móvel para otimizar o processo de vendas onde os vendedores utilizam o aplicativo para registrar pedidos, solicitar aprovações e obter assinaturas digitais dos clientes. Embora a empresa tenha avançado na digitalização das vendas, há oportunidades para maior integração com sistemas externos.

Ao realizar a primeira pergunta a Empresa C informou que atende com vendedores externos, com uma equipe de cinco vendedores que visitam os clientes em campo. Além disso, atendem clientes que procuram a loja fisicamente e ainda afirmou que o processo de venda começa com a identificação da necessidade do cliente e a apresentação de soluções personalizadas. Após a negociação e fechamento do negócio, damos início ao processo de entrega e acompanhamento pós-venda. Ao ser questionado quanto como é realizada a divulgação de material foi dito que é disponibilizado um link com material de apoio completo, incluindo informações técnicas e comerciais. Além disso, utilizam o aplicativo da fábrica, que possui medidas específicas de cada máquina que possuem na marca. Quando realizado a terceira pergunta para a Empresa C foi informado que hoje eles contam com ferramentas disponibilizadas pela fábrica que possuem as informações necessárias e com meios de comunicação que já auxiliam nos processos de vendas.

3.1.2. Processo Pós-Vendas

Após serem realizadas as perguntas do Processo de Vendas foram realizadas as perguntas com referência ao Processo de Pós-Vendas.

A primeira questão tinha como objetivo entender quais os serviços eram prestados no período após a realização das vendas. Sobre isto, o representante da Empresa A respondeu informando que é oferecido um pacote de serviços, sendo eles mão de obra especializada, peças originais, garantia tanto na manutenção quanto em peças. Ao questionar o representante da Empresa B foi dito que o pós-venda abrange todas as atividades relacionadas ao trator, incluindo manutenções, revisões, tanto preventivas quanto corretivas. Já o representante da Empresa C explicou que, como concessionária, realiza toda a manutenção e os consertos das máquinas agrícolas por meio de sua oficina. Além disso, o pós-venda inclui o departamento comercial de peças, que oferece peças genuínas aos seus clientes.

A segunda pergunta buscava entender quais as principais dificuldades encontradas no pós-vendas, assim que questionado o representante da Empresa A informou que a empresa sofre com o mercado de peças paralelas, onde é buscado fortemente por seus clientes somente por preço, gerando uma desleal concorrência, pois a mesma oferece uma estrutura de alto investimento para seus clientes e por muitas vezes o mercado paralelo não necessita nem mesmo de oferecer garantia. Quando questionado o representante da Empresa B destacou que a principal dificuldade no pós-venda é a falta de profissionais qualificados, já que cada marca exige treinamentos específicos. Isso resulta em um tempo prolongado de adaptação para novos funcionários, especialmente em uma região onde há pouca mão de obra especializada no setor agrícola. Além disso, a empresa enfrenta desafios ao lidar com marcas estrangeiras de baixo custo, cujas manutenções são caras e frequentemente geram insatisfação nos clientes, transferindo a responsabilidade para a concessionária. O representante da Empresa C apontou que a maior dificuldade no pós-venda é a falta de mão de obra qualificada. Há muitas oficinas paralelas que oferecem serviços de menor qualidade a preços mais baixos, afetando as concessionárias. Além disso, os mecânicos mais jovens têm pressa em alcançar o auge do profissionalismo sem passar pelo processo necessário de especialização, o que compromete a qualidade das manutenções.

A terceira pergunta abordava como as necessidades poderiam ser supridas com sistema de informação onde auxiliaria clientes e vendedores, o representante da Empresa A então respondeu que o relacionamento entre concessionária e cliente é muito importante e que um software que pudesse notificar o cliente, através de mensagem, com informações para ele, onde possa também tirar dúvidas em relação as manutenções da máquina, o software seria viável e de grande ajuda. Enquanto isso o representante da empresa B sugeriu que um sistema de informação poderia ser extremamente útil ao fornecer aos clientes atualizações em tempo real sobre o status de manutenção de suas máquinas. Embora a empresa atualmente não possua meios digitais para implementar essa solução, foi mencionado que um painel digital ou um aplicativo de pós-venda poderia permitir que os clientes acompanhassem o progresso das ordens de serviço. Isso incluiria verificar se a máquina está em reparo, aguardando peças ou pronta para entrega, sem a necessidade de ligar ou enviar mensagens para a concessionária. Essa ferramenta atenderia à crescente demanda por informações imediatas e acessíveis, colocando-as na palma da mão dos clientes. Já o representante da Empresa C destacou que o perfil dos clientes mudou significativamente com o avanço da tecnologia, o que torna a questão do uso de sistemas de informação mais complexa pois os processos que ocorrem

dentro da empresa também são complexos e passar isso ao cliente de forma correta é de grande importância. Muitos clientes, por exemplo, utilizam o WhatsApp e as redes sociais sem compreender os processos envolvidos, o que pode gerar expectativas desalinhadas. A empresa reconhece a dificuldade em identificar uma ferramenta que atenda plenamente às necessidades dos clientes, dado que nem todos possuem a familiaridade necessária para utilizar essas tecnologias de forma eficaz.

3.1.3. Processo da Oficina

Na sequência foram realizados os questionamentos referentes aos processos da empresa no setor da oficina.

A primeira pergunta questiona quais são os serviços oferecidos pela empresa e como funciona o processo de agendamento destes serviços. Quando questionado ao representante da Empresa A foi informado que atualmente, os serviços de revisão, especialmente as revisões anuais, são agendados pela própria empresa, que entra em contato com o cliente. No caso de outras necessidades, o cliente geralmente entra em contato via WhatsApp. O agendamento pode resultar em atendimento na casa do cliente ou no envio do trator para a oficina da empresa, onde o serviço é realizado. Os serviços oferecidos variam desde revisões simples, como troca de óleo e filtros, até reparos mais complexos, como a substituição de componentes danificados. Ao realizar a pergunta ao representante da Empresa B explicou que os principais serviços oferecidos incluem garantias, revisões e a substituição de peças em caso de defeitos. O atendimento é dividido entre serviços de garantia e revisão de máquinas novas. A empresa destacou que, por ser representante de uma das marcas mais antigas do Brasil, muitos mecânicos independentes têm conhecimento técnico para realizar reparos. No entanto, a concessionária foca nas revisões e garantias, além de atender clientes que preferem realizar os serviços na concessionária para manter o histórico do trator atualizado, o que agrega valor na hora da revenda. A Empresa C informou que o agendamento dos serviços é feito quase exclusivamente via WhatsApp. O contato da oficina para agendamento é fornecido ao cliente já no momento da entrega técnica do equipamento novo, garantindo que ele saiba para quem recorrer em caso de necessidade. Os serviços oferecidos incluem reparos, consertos, manutenções, revisões, e outros processos típicos de concessionária.

A segunda pergunta buscava entender se nas empresas existia algum formato de agendamento que dispensa a comunicação direta com algum funcionário da empresa, o

representante da Empresa A relatou que a empresa ainda não dispõe de um sistema de autoatendimento para agendamento de serviços. Embora o WhatsApp seja utilizado para o primeiro contato, a maioria dos problemas requer uma avaliação técnica presencial. Quando feito a pergunta ao representante da Empresa B alegou que não existe um sistema de autoatendimento automatizado para agendamento de serviços. Embora a empresa ofereça ferramentas como o site, o atendimento direto com um funcionário ainda é fundamental para dar continuidade aos processos, especialmente quando se trata de solicitações mais complexas. Já o representante da Empresa C declarou que o processo de agendamento de revisões é realizado de forma mais informal, sem a utilização de um sistema automatizado. A empresa utiliza um formulário padrão para registrar as solicitações, que são geralmente encaminhadas pelo WhatsApp.

A terceira pergunta visava entender como as tecnologias da informação poderiam auxiliar com as necessidades dos procedimentos da oficina entre os funcionários e o cliente. O representante da Empresa A relatou a implementação de um sistema de gestão mais eficiente, permitiria um acompanhamento mais detalhado do histórico de manutenção dos tratores. Essa ferramenta possibilitaria a geração de relatórios personalizados para os clientes, o envio de lembretes de manutenção e a oferta de serviços. Ao questionar o representante da Empresa B mencionou que o agendamento de serviços ou solicitações poderia ser realizado por meio de um aplicativo de celular. Além disso, destacou que a empresa possui cerca de 60 produtos diferentes, como tratores, e que cada produto exige treinamentos e habilitações específicas para os mecânicos, com isso, o aplicativo poderia indicar automaticamente o mecânico mais qualificado para realizar o serviço, dependendo do tipo de produto e do problema apresentado. Quando perguntado ao representante da Empresa C informou que a tecnologia embarcada nos tratores modernos permite o monitoramento remoto das máquinas e a identificação antecipada de problemas. Essa tecnologia facilita o diagnóstico e a resolução de problemas à distância, reduzindo custos e otimizando o atendimento aos clientes.

3.1.4. Processo do Financeiro

Posteriormente as perguntas relacionadas aos processos da oficina foi realizado as perguntas referentes ao setor do financeiro das empresas afim de obter as informações sobre os processos do setor. Sobre este grupo de perguntas, não foi possível realizar a entrevista

com o representante do setor Financeiro na Empresa C, que não estava disponível no período da pesquisa.

A primeira pergunta que foi feita tem como expectativa entender qual o relacionamento do setor financeiro com o cliente e quais seria as formas de pagamento que poderiam ser realizados, o representante da Empresa A explicou que aceita diversas formas de pagamento, como cheques, boletos, cartões de crédito e depósitos. No entanto, destacou que um dos principais desafios é a falta de orientação adequada dos clientes, como agricultores, em relação ao limite disponível em seus cartões de crédito. Muitas vezes, esses clientes não têm conhecimento sobre o real limite de crédito que possuem, o que gera dificuldades no momento da transação. Mesmo assim, a empresa está tentando incentivar o uso de cartões de crédito como forma de pagamento. Ao realizar a pergunta ao representante da Empresa B foi informado que como norma, a primeira compra deve ser paga à vista, especialmente para peças e serviços. A partir da segunda compra, dependendo da análise, a empresa oferece a opção de parcelamento, geralmente em até quatro vezes podendo ser boleto ou cartão, procurando não estender o prazo além do período de garantia do serviço. Além disso, mencionaram que o banco de fábrica, oferece a opção de financiamento para revisões e reformas. A empresa também trabalha com crediário próprio e caso ocorra algum problema de pagamento, o cliente é negativado, o que é algo que os produtores rurais evitam, pois precisam manter o nome limpo para obter financiamento agrícola anual. Como resultado, a empresa raramente enfrenta problemas de inadimplência na região.

A segunda pergunta possui o propósito de entender se já existia alguma forma do cliente da empresa pudesse acompanhar os seus débitos em aberto sem nenhum contato direto com a empresa, ao questionar o representante da Empresa A foi obtido a informação que não existe um meio direto para esta consulta, somente acessando o aplicativo do banco e verificando o DDA (Débito Direto Autorizado). Ao realizar a mesma pergunta ao representante da Empresa B explicou que atualmente, ao emitir boletos, esses são integrados ao sistema DDA do cliente, que é o único meio pelo qual ele pode consultá-los, além de ligar diretamente para a empresa. Durante a entrega, todos os boletos e vencimentos são fornecidos corretamente ao cliente. No entanto, não há um sistema automatizado para consultas ou relatórios, que devem ser solicitados manualmente.

A terceira pergunta tem a intenção de entender quais seriam as necessidades do setor que poderiam ser supridas com a tecnologia de informação auxiliando os seus funcionários e os clientes da empresa. O representante da Empresa A destacou que a tecnologia de

informação poderia facilitar o relacionamento com os clientes ao proporcionar um canal direto de comunicação. Em vez de os clientes recorrerem às redes sociais para fazer reclamações ou buscar informações, eles poderiam utilizar um programa específico que conectaria toda a equipe da empresa, permitindo um contato mais eficiente e centralizado. Ao questionar o representante da Empresa B mencionou que, idealmente, o sistema poderia permitir que o cliente acessasse informações financeiras, como gerar boletos atualizados automaticamente, especialmente em casos de atraso de pagamento. No entanto, devido à natureza sensível das informações financeiras, há uma grande cautela em disponibilizá-las. Nem todos os funcionários têm acesso a dados sobre o histórico de pagamento dos clientes, uma vez que essas informações são restritas para proteger a privacidade conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

3.1.5. Softwares Utilizados

Em seguida as perguntas relacionadas aos processos do financeiro da empresa, foi abordado o tema de softwares, buscando entender quais são os utilizados e uma breve explicação em como auxilia nos processos, por fim entender se existe alguma necessidade que ainda não é atendida.

A primeira pergunta realizada procurava explorar quais os softwares que a empresa já utilizava e uma breve explicação de qual função realizava, o representante da Empresa A explanou que a empresa utiliza o sistema Questor, que é uma ferramenta de gestão administrativa e contábil abrangente, responsável por toda a parte de gestão, desde o controle de estoque e faturamento até a administração em geral. Além disso, a empresa TRC fornece duas ferramentas que integram o sistema da empresa com a fábrica. Uma dessas ferramentas é chamada de TRC, enquanto o nome da outra não foi mencionado. Essas ferramentas foram desenvolvidas utilizando o banco de dados Empresa. Além disso, há um sistema específico para a gestão da frota chamado Evelyn. Quando realizado a pergunta ao representante da Empresa B explicou que a empresa utiliza o sistema geral Solution desenvolvido por uma empresa do Rio Grande do Sul, para gerenciar toda a sua rede. Esse sistema foi escolhido porque é um dos poucos homologados pela fábrica, permitindo uma integração completa com o sistema da fábrica, incluindo codificação de peças e aspectos financeiros. Além disso, a empresa está implementando o Campus Dealer um CRM (*Customer Relationship Management*) focado em gestão comercial e funil de vendas, que opera antes do faturamento.

Outros sistemas mencionados estão conectados diretamente ao sistema da fábrica. Ao se fazer a pergunta ao representante da Empresa C foi dito que na área de suporte de vendas, a empresa utiliza um sistema CRM que funciona como uma agenda digital, permitindo o controle de visitas e pedidos. Além disso, conta com o guia para consultas online de maquinários. O WhatsApp da Força de Vendas é usado para publicar materiais, tabelas de preços e verificar a disponibilidade de estoque. O site da empresa também atua como uma ferramenta de suporte para essas atividades.

A segunda pergunta visa descobrir se já existia algum software que trazia informações que pudessem dar uma vantagem estratégica nas vendas e seus clientes. Ao dirigir a pergunta ao representante da Empresa A mencionou que, embora a empresa disponha de uma ferramenta de funil de vendas, ele não a utiliza regularmente. A ferramenta está disponível e pode ser alimentada com dados, mas ele não consegue afirmar se houve um uso consistente ou resultados concretos em termos de visitas ou outros indicadores. Ao consultar o representante da Empresa B informou que utiliza um sistema recente, o Dealer Campus, que oferece informações detalhadas sobre o andamento das negociações, como o tempo em que uma negociação está parada, o valor faturado e a situação dos pedidos em cada etapa. Além disso, a fábrica fornece um sistema para consultar dados relacionados ao “*market share*” (participação/quota de mercado) regional, permitindo acessar informações sobre a quantidade de tratores de diferentes marcas que entraram na região. Contudo, essas informações são limitadas e controladas, não sendo disponibilizadas indiscriminadamente, o que evita que a empresa se acomode.

A terceira pergunta teve por finalidade identificar se existe mais alguma necessidade que pode ser sanada pela tecnologia da informação que auxiliariam nos processos. Ao consultar o representante da Empresa A foi obtido a seguinte informação é importante de convencer o cliente a utilizar as ferramentas disponíveis que você pretende oferecer, com ênfase em empregá-las para aproximar o cliente da empresa. A ferramenta pode ser essencial para fortalecer o relacionamento com o cliente, permitindo que a empresa cativa e mantenha uma conexão mais próxima, o que é crucial para o sucesso contínuo nas relações comerciais. Ao solicitar informações ao representante da Empresa B foi dito que uma das dificuldades em sua estratégia comercial é a necessidade de cautela ao passar preços via WhatsApp. Eles evitam essa prática porque não conseguem garantir que o cliente tenha todas as especificações corretas do que está comprando, já que há muitas variáveis em cada item. Além disso, a empresa observa que o relacionamento online é útil, mas a grande extensão da região e a

quantidade de produtores e vendedores dificultam o contato direto. Em algumas localidades, por exemplo, há restrições à entrada de vendedores, o que impede a construção de um relacionamento mais próximo e esclarecedor com os clientes.

A quarta e última pergunta buscava compreender em caso da implantação de uma aplicação móvel a realização dos cadastros de clientes deveria ser realizada por seu próprio cliente por meio de lojas de aplicação ou ser cadastrado diretamente com os dados já existente na empresa e oferecido direto ao cliente. O representante da Empresa A apontou que, no contexto virtual, a desconfiança e a incerteza são grandes. Ele enfatizou que a empresa deve estar preparada para fornecer informações prontas e confiáveis desde o início, pois a insegurança no mundo digital pode levar os clientes a evitarem preencher formulários ou fornecer dados pessoais. Ao questionar o representante da Empresa B expressou que o processo de cadastro é muitas vezes visto como algo inconveniente pelos clientes, especialmente quando estão realizando compras à vista e precisam fornecer informações como CPF para emissão de nota, o que pode levar bastante tempo. Ele comentou que muitos clientes evitam usar aplicativos que exigem cadastro.

4. DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE APLICATIVO PARA CONCESSIONÁRIAS AGRÍCOLAS

Neste capítulo, serão detalhadas todas as etapas realizadas ao longo do processo de análise e desenvolvimento do protótipo.

4.1. ANÁLISE

A análise é fundamental para o desenvolvimento de qualquer aplicação, pois organiza os processos, facilita a compreensão e define os objetivos da solução a ser criada. Além disso, estabelece os requisitos mínimos necessários para que o software atenda às métricas e expectativas definidas. Pressman e Maxin afirmam (2021, p. 127) “A análise de requisitos resulta na especificação das características operacionais do software, indica a interface do software com outros elementos do sistema e estabelece restrições a que o software deve atender.”.

4.1.1 Visão Geral do Protótipo

O protótipo tem como objetivo oferecer soluções para o setor de concessionárias agrícolas, permitindo uma maior aproximação entre o cliente e a empresa, a fim de proporcionar uma gestão mais eficaz do relacionamento com o cliente e obter informações estratégicas dele.

A empresa poderá acessar a aplicação por meio de uma interface web, onde contará com informações detalhadas sobre seus clientes, onde poderá realizar toda a gestão de informações para a empresa desde máquinas e suas especificações, ordens de serviços, solicitações de agendamento. Também será possível cadastrar funcionários para que eles tenham acesso às informações e possam auxiliar no gerenciamento dos dados dos clientes. Além disso, apresentar todos os serviços oferecidos, destacando seus diferenciais.

Aos seus clientes será disponibilizado uma aplicação mobile que possuirá as principais informações de seus maquinários, de suas revisões, informações dos serviços que estão sendo realizados na oficina, histórico de serviços que já foram realizados para que possa consultar quando achar necessário. Terá também a opção de solicitar serviços junto a oficina para que seja possível um autoatendimento no processo de agendamento.

4.1.2 Requisitos Funcionais e Regras de Negócio

Com o objetivo de atender as demandas do protótipo e suprir as necessidades expostas pelas empresas entrevistadas, o detalhamento dos Requisitos Funcionais e Regras de Negócio se torna ainda mais importante no auxílio para organização do desenvolvimento e para que possa atender os elementos necessários para os protótipos.

Para Sommerville (2011, p. 59) os “Requisitos funcionais do sistema variam de requisitos gerais, que abrangem o que o sistema deve fazer, até requisitos muito específicos, que refletem os sistemas e as formas de trabalho em uma organização.”.

No Quadro 8 estão descritos os Requisitos Funcionais, seguidos das respectivas regras de negócio do protótipo do Ambiente Administrativo (web).

Quadro 8 – Requisitos Funcionais e Regras de Negócio do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).

ID	Descrição
RF_01	Login da aplicação web: O protótipo da aplicação web deve permitir realizar <i>login</i> para que o usuário da empresa possa acessar as rotinas do sistema.
Regras de Negócio	
RN_01	O sistema deve permitir que os usuários realizem login utilizando seu e-mail e senha cadastrados.
RN_02	Após três tentativas de login sem sucesso, o sistema deve notificar o usuário sobre a possibilidade de bloqueio após a quinta tentativa. Se o usuário realizar cinco tentativas consecutivas sem sucesso, o acesso à conta deve ser bloqueado temporariamente e deverá enviar notificação ao responsável da empresa.
RN_03	No primeiro login, o sistema deve identificar se é o acesso inicial do usuário e, em caso afirmativo, redirecioná-lo automaticamente para a página de alteração de senha.
RN_04	Durante o primeiro login, o sistema deve obrigatoriamente solicitar que o usuário altere sua senha antes de permitir o acesso a outras funcionalidades.
RN_05	Após um login bem-sucedido, o sistema deve redirecionar o usuário para a página inicial, que deve ser personalizada com base no perfil e nas permissões associadas à sua conta.
RN_06	O protótipo web deve alertar o usuário quando preenchido os campos de login com valores incorretos.
RN_07	As senhas de usuários deverão possuir ao menos um caractere numérico, um caractere de texto, um caractere especial, possuir no máximo 16 caracteres e não poderá permitir e-mail duplicados.
RF_02	Gestão de Serviços Oferecidos: O protótipo web deve permitir que a empresa realize a gestão dos serviços oferecidos, para que fique disponível aos usuários na aplicação mobile quando forem solicitar serviços.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve exigir que o usuário informe a descrição do serviço e selecione o local de atendimento.
RN_02	Deve permitir que o usuário selecione uma especialidade para ser vinculada ao serviço oferecido.
RN_03	Deve possuir uma lista de locais de atendimento com as opções oficina, propriedade e ambos para quando apresentado o serviço na aplicação mobile seja possível identificar onde poderá ser realizado o serviço.
RN_04	Deve possuir uma lista de seleção múltipla de especialidades com as opções cadastradas na rotina de especialidades.
RN_05	Deve ser permitido para a gestão de serviço a inclusão e alteração dos registros.
RN_06	Deve ser permitido para a gestão de serviço desativar e ativar os registros.

RF_03	Gestão de Ordem de Serviços: O protótipo web deve permitir a gestão de Ordens de Serviços de seus clientes na oficina, para que possa permitir a visualização dos usuários da aplicação mobile.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve exigir que o usuário informe o serviço que estará sendo realizado, local de atendimento cliente, máquina e data de início.
RN_02	Deve permitir que seja informado o funcionário que está realizando a manutenção na máquina.
RN_03	Deve sugerir funcionários conforme especialidades vinculadas aos serviços e funcionários.
RN_04	Deve ser permitido para a gestão de Ordem de Serviços a inclusão e alteração dos registros.
RN_05	A gestão de Ordem de Serviços deve permitir finalizar serviço em andamento, assim impossibilitando alterações do mesmo serviço em andamento, deverá junto a finalização gravar data de conclusão.
RN_06	A gestão de Ordem de serviço deve permitir atualizar Etapa do Serviço dos registros.
RF_04	Gestão de Clientes: O protótipo web deve permitir a gestão de clientes, para que seja possível realizar integração em outras rotinas do sistema, identificando o usuário da aplicação mobile.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o usuário informar: nome, CPF/CNPJ e endereço do cliente.
RN_02	Deve ser possível que o usuário informe: telefone celular, telefone residencial, e-mail e cultura.
RN_03	Deve ser permitido para a gestão de cliente a inclusão e alteração dos registros.
RN_04	A gestão de cliente deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_05	Gestão de Máquinas: O protótipo web deve permitir a gestão de máquinas, para que seja possível realizar integração em outras rotinas do sistema, identificando o usuário da aplicação mobile.
Regras de negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório que o usuário informe o modelo, número de série, número do monobloco e número de chassi.
RN_02	Deve ser possível que o usuário informe a data de aquisição, horas trabalhadas e cliente.
RN_03	Deve ser permitido para a gestão de máquinas a inclusão e alteração dos registros.
RN_04	A gestão de máquinas deve permitir ativar, desativar e transferir os registros.
RF_06	Gestão de Etapas do Serviço: O protótipo web deve permitir a gestão de etapas, onde será utilizado para informar em qual situação está a manutenção das máquinas na oficina.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve exigir que o usuário preencha a descrição da etapa do serviço ao inserir um novo registro.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de etapas a inclusão e alteração dos registros.
RN_03	A gestão de etapas deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_07	Gestão de Funcionários: O protótipo web deve permitir a gestão de funcionários, para que seja possível disponibilizar as informações na aplicação mobile e auxílio na escolha para solicitações de serviços prestados.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser preenchido obrigatoriamente nome, cargo, data de início na empresa.
RN_02	Deve permitir preencher especialidade.
RN_03	Deve ser permitido para a gestão de funcionários a inclusão e alteração dos registros.

RN_04	A gestão de funcionários deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_08	Gestão de Cargos: O protótipo web deve permitir a gestão de cargos, ela define papéis e responsabilidades, e impacta diretamente no fluxo de trabalho.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve exigir ao usuário o preenchimento do nome do cargo.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de cargo a inclusão e alteração dos registros.
RN_03	A gestão de cargo deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_09	Gestão de Especialidades: O protótipo web deve permitir a gestão de especialidades, para que assim possa se referir a áreas de competência, qualificações ou funções específicas a um cargo e serviço.
Regras de Negócio	
RN_01	O protótipo web deve exigir que o usuário informe a descrição da especialidade.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de especialidades a inclusão e alteração dos registros.
RN_03	A gestão de especialidades deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_10	Gestão de Marcas: O protótipo web deve permitir a gestão de Marca das máquinas, será integrada ao controle de estoque, facilitando a categorização e organização dos equipamentos.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o preenchimento do nome da marca.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de marcas a inclusão e alteração dos registros.
RN_03	A gestão de marcas deve permitir ativar e desativar os registros.
RF_11	Gestão de Modelo: O protótipo web deve permitir a gestão de modelo das máquinas, será integrada a marca, facilitando a categorização e organização dos equipamentos.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o preenchimento de nome, marca, ano e a categoria do modelo.
RN_02	Deve ser possível informar tração, cabine e potência ao modelo.
RN_03	Deve possuir uma lista com opções das categorias cadastradas na rotina de categorias de modelos.
RN_04	Deve possuir uma lista com opções de trações sendo elas 4x2, 4x4, 8x4.
RN_05	Deve possuir uma lista com opções das cabines sendo elas Cabinado e Não Cabinado.
RN_06	Deve ser permitido para a gestão de modelo a inclusão e alteração dos registros.
RN_07	A gestão de modelo de máquinas deve permitir de ativar e desativar os registros.
RF_12	Gestão de Categorias: O protótipo web deve permitir a gestão de categoria das máquinas, será integrada ao modelo, facilitando a categorização e organização dos equipamentos.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o preenchimento da informação de nome da categoria.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de categorias a inclusão e alteração dos registros.
RN_03	A gestão de categoria de máquinas deve permitir de ativar e desativar os registros.
RF_13	Gestão de Usuários: O protótipo web deve permitir a gestão de usuários, assim permitindo que colaboradores da empresa possuam acesso a aplicação web.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o usuário informar funcionário e e-mail.

RN_02	Deve gerar senha aleatória que será enviada no e-mail para primeiro <i>login</i> .
RN_03	A gestão de usuário deve permitir de gerar nova senha, que irá enviar nova senha via e-mail e habilitando troca de senha ao realizar o <i>login</i> novamente, esta ação deverá ser selecionada somente quando o colaborador for bloqueado por erros consecutivos de senha.
RN_04	Deve ser permitido para a gestão de usuário a inclusão e alteração dos registros.
RN_05	A gestão de usuário deve permitir de ativar e desativar os registros.
RF_14	Gestão de Solicitação de Serviços: O protótipo web deve permitir a gestão de solicitação de serviços, para que possa ser realizado o controle de Ordem de Serviços e informar o usuário da aplicação mobile.
Regras de Negócio	
RN_01	A gestão de solicitação de serviços deve permitir aprovar e negar a solicitação do serviço.
RN_02	A gestão de solicitação de serviços deve permitir visualizar a solicitação.
RN_03	Deverá ser obrigatório informar o motivo em caso de negação de solicitação.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Alguns dos requisitos funcionais apresentados no Quadro 8 foram elaborados com base nas demandas identificadas nas entrevistas semiestruturadas. Algumas citações dos entrevistados foram fundamentais para a formulação desses requisitos. Por exemplo, o Representante da Empresa B mencionou que “um sistema de informação poderia ser extremamente útil ao fornecer aos clientes atualizações em tempo real sobre o status de manutenção de suas máquinas”. Essa afirmação levou à criação do requisito “RF_06 Gestão de Etapas do Serviço”. Além disso, o mesmo representante destacou que “um painel digital ou um aplicativo de pós-venda poderia permitir que os clientes acompanhassem o progresso das ordens de serviço”, o que resultou no requisito “RF_03 Gestão de Ordens de Serviço”. Outra contribuição importante foi quando o representante afirmou que “o aplicativo poderia indicar automaticamente o mecânico mais qualificado para realizar o serviço”. Essa citação fundamentou o desenvolvimento do requisito “RF_09 Gestão de Especialidade”, que possibilita o cadastro de serviços e profissionais com especialidades correspondentes, facilitando a indicação de um funcionário ao criar uma ordem de serviço.

No Quadro 9 estão descritos os requisitos funcionais e regras de negócio do protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).

Quadro 9 – Requisitos Funcionais X Regras de Negócio do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile)

ID	Descrição
RF_15	Login Aplicação Mobile: O protótipo mobile deve permitir <i>login</i> na aplicação mobile para que o usuário possa acessar os recursos do sistema mobile
Regras de Negócio	
RN_01	Para ser realizado o <i>login</i> deve permitir o usuário preencher CPF/CNPJ e senha.

RN_02	Após 5 tentativas de <i>login</i> com falha, o usuário deverá ser bloqueado.
RN_03	O protótipo mobile deve notificar o usuário após 3 tentativas falhas, informando o risco de bloqueio.
RN_04	Após o <i>login</i> bem-sucedido, o sistema deve verificar se é o primeiro acesso, se sim deve solicitar o cadastro de uma nova senha, se não deve ser redirecionado a tela <i>home</i> .
RN_05	As senhas de usuários deverão possuir ao menos um caractere numérico, um caractere de texto, um caractere especial, possuir no máximo 16 caracteres e não poderá permitir CPFs e CNPJs duplicados.
RF_16	Controle de Frota: O protótipo mobile deve possuir o Controle de Frota, esse recurso irá facilitar a gestão e o acompanhamento das atividades relacionadas às máquinas.
Regras de Negócio	
RN_01	Ao selecionar uma máquina deve abrir visualização com os detalhes da máquina, trazendo as informações de cadastro da máquina com a aplicação web.
RN_02	Deverá trazer todas as máquinas vinculadas entre empresa e usuário do sistema mobile.
RF_17	Consulta de Ordem de Serviços: O protótipo mobile deve permitir ao usuário visualizar os Ordem de Serviços de máquinas que o usuário possui em seu cadastrado, ajudará o usuário a monitorar o progresso dos serviços e tomar decisões operacionais com base nas informações atualizadas.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser possível visualizar o serviço, máquina, funcionário, etapa, data de início e a previsão de término do serviço.
RF_18	Consulta Histórico de Serviços: O protótipo mobile deve possuir consulta para verificar histórico de serviços realizados, com o objetivo de permitir um controle eficiente da manutenção da frota, ajudando a programar serviços futuros e garantir a longevidade e eficiência das máquinas.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve permitir ao usuário realizar filtro por mês, ano e serviços.
RN_02	Deve ser possível visualizar o serviço, máquina, funcionário, situação e a data de finalização.
RF_19	Solicitação de Agendamento de Serviço: O protótipo mobile deve permitir solicitar serviços para as máquinas assim garantindo que os usuários possam comunicar problemas ou necessidades de manutenção de forma direta, proporcionando mais agilidade no atendimento e resolução dos problemas.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o usuário informar serviço, máquina, local do serviço, data de início.
RN_02	Deve ser possível o usuário informar observações ao solicitar um serviço.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Assim como nos requisitos funcionais do protótipo do Ambiente Administrativo (web), as entrevistas também desempenharam um papel crucial no desenvolvimento dos requisitos do protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).

O Representante da Empresa A afirmou que “a implementação de um sistema de gestão mais eficiente permitiria um acompanhamento mais detalhado do histórico de manutenção dos tratores”, o que fundamentou o requisito “RF_18 Consulta de Histórico de

Serviços Realizados”. Da mesma forma, o Representante da Empresa B mencionou que “o agendamento de serviços ou solicitações poderia ser realizado por meio de um aplicativo de celular”, levando à criação do requisito “RF_19 Solicitação de Agendamento de Serviço”.

Nos Quadros 10 e 11 são apresentados os requisitos funcionais opcionais do protótipo do Ambiente Administrativo (web) e do Aplicativo Cliente (mobile), ou seja, são requisitos identificados, porém não estão no escopo da versão inicial e poderão ser desenvolvidos em futuras versões.

Quadro 10 – Requisitos Funcionais Opcionais do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).

ID	Descrição
RF_20	Relatórios/Dashboards: O protótipo web deve possuir dashboard com as principais as informações dos seus clientes.
Regras de Negócio	
RN_01	O protótipo deve permitir aplicar filtros nos Relatórios/Análises do dashboard.
RN_02	O protótipo deve permitir que apenas usuários autorizados acessem e visualizem informações do dashboard, de acordo com seu nível de permissão.
RF_21	Gestão de Estoque de Máquinas: O protótipo web deve permitir a gestão estoque das máquinas, para que assim fique disponível na aplicação mobile para consulta dos usuários.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório informar Marca, modelo e condição.
RN_02	Deve ser obrigatório anexar ao menos uma imagem.
RN_03	Deve ser permitido para a gestão de estoque de máquinas a inclusão e alteração dos registros.
RN_04	A gestão de estoque de máquinas deve permitir atualizar a situação do registro de estoque entre vendido e disponível.
RF_22	Gestão de Permissões: O protótipo web deve permitir a gestão de permissões, definindo níveis de acesso e gestão para diferentes perfis de usuário, conforme suas funções e responsabilidades.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve exigir que o usuário preencha o funcionário que receberá os privilégios, os módulos.
RN_02	Deve salvar o funcionário que concedeu os privilégios e junto a data/hora em que foi concedido.
RN_03	Deve possuir uma lista com as opções de módulos, sendo elas Configurações, Estoque, Financeiro, Serviços, Relatórios e Clientes.
RN_04	Deve ser permitido para a gestão de permissões a inclusão, alteração e exclusão dos registros.
RF_23	Gestão de Itens Adicionais da Máquina: O protótipo web deve permitir a gestão de itens adicionais, para que os mesmos sejam vinculados aos registros de máquinas para apontar componentes especiais que auxiliam na função da máquina.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório informar Descrição do item.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de itens adicionas a inclusão, alteração e exclusão dos registros.

RF_24	Gestão de Disparo de Notificações: O protótipo web deve permitir a gestão de disparo de notificações, para que informações relevantes sejam entregues na aplicação mobile de maneira oportuna e direcionada, para uma comunicação precisa, ágil e bem coordenada.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório o usuário informar a notificação, mensagem de texto ao incluir um novo disparo de notificação.
RN_02	Deve ter a possibilidade de o usuário inserir um link a notificação para direcionar o cliente direto ao selecionar a notificação no aplicativo mobile.
RN_03	Deve possuir uma lista com as opções de notificação, sendo elas as notificações cadastradas na rotina de notificações.
RN_04	Deve ser permitido para a gestão de disparo de notificações a inclusão, alteração e exclusão dos registros.
RN_05	A gestão de disparo de notificações deve permitir de ativar e desativar os registros.
RF_25	Gestão de Notificação: O protótipo web deve permitir a gestão de notificação, onde a notificação poderá ser configurada de acordo com sua finalidade (alertas, lembretes) e será vinculado a regras específicas de envio, assim permitindo uma comunicação mais segmentada e eficiente.
Regras de Negócio	
RN_01	Deverá ser obrigatório o usuário informar nome, período, data de início, data final e o tipo.
RN_02	A periodicidade deve ser possuir somente as opções único, dias, semanas, meses ou ano.
RN_03	Deve possuir lista uma lista de tipo com as opções de única e periódica.
RN_04	Quando selecionado uma notificação do tipo única não deverá ser preenchido data final e período.
RN_05	Deve ser permitido para a gestão de notificação a inclusão, alteração e exclusão dos registros.
RF_26	Logout da aplicação web: O protótipo web deve permitir a realização de logout, para que se desconecte de forma segura, encerrando a sessão ativa e garantindo que o acesso às informações e funcionalidades do sistema seja interrompido.
Regras de Negócio	
RN_01	Ao realizar o logout deve ser redirecionado a tela de login da aplicação.
RF_27	Gestão de Débitos: O protótipo web deve permitir a gestão de débitos dos seus clientes, para que a informação seja utilizada para fins de controle de finanças da própria empresa e do usuário da aplicação mobile.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser possível que o usuário informe a origem do débito, cliente, vencimento, notificação e valor.
RN_02	Deve ser possível cadastrar boletos de débitos em aberto.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Quadro 11 – Requisitos Funcionais Opcionais do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).

RF_28	Recuperar Senha: O protótipo mobile deve permitir recuperar senha, assim o processo deve garantir a segurança dos dados e verificações apropriadas para proteger as informações do usuário.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser enviado um e-mail com um link para redefinição de senha ao destinatário do CPF/CNPJ informado.
RN_02	O link para redefinição de senha deverá expirar em 24 horas.

RF_29	Calculadora de Consumo da Máquina: O protótipo mobile deve possuir Calculadora de Consumo, levará em conta parâmetros chave para fornecer uma estimativa realista do média de consumo de combustível, gasto total de combustível e outros insumos, ajudando os usuários a tomar decisões sobre o uso de seus equipamentos.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser obrigatório informar os parâmetros combustível consumido em litros e horas de operação para cálculo do consumo médio.
RN_02	Deve ser obrigatório informar os parâmetros consumo médio, horas de operação e preço do combustível para cálculo de gasto com combustível.
RN_03	Com os parâmetros preenchidos deve ser possível visualizar cálculos considerando dia, mês e ano.
RN_04	Deve ser possível visualizar o último cálculo realizado, deve mostrar os valores cadastrados e os resultados.
RF_30	Consulta de Notificações: O protótipo mobile deve permitir visualizar as notificações para identificar quais ainda não foram lidas, garantindo que todas as informações relevantes sejam vistas de maneira organizada e eficiente
Regras de Negócio	
RN_01	Deve permitir que o usuário deve possa marcar as notificações recebidas como lidas ou não lidas.
RF_31	Consulta de Estoque Disponível: O protótipo mobile deve permitir consultar o estoque disponível para compra, permite que os usuários avaliem as opções e planejem suas compras de maneira eficiente
Regras de Negócio	
RN_01	Deve permitir o usuário a filtrar por marca, modelo, condição, ano e itens adicionais.
RN_02	Deve permitir ao usuário selecionar que possui interesse na máquina em estoque, que deve redirecionar ele direto a um canal de comunicação com as informações da máquina de interesse
RN_03	Deve permitir detalhar a máquina em estoque, que trará informações específicas como exemplo de fotos e ficha técnica.
RN_04	Deve permitir o download da ficha técnica em PDF.
RF_31	Gestão de Serviços Realizados: O protótipo mobile deve permitir a gestão de serviços que já foram realizados, permitindo assim que o usuário possua um controle maior da sua frota, assim podendo gerar um planejamento de manutenções e despesas.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve permitir o usuário informar serviço, máquina e data referente ao serviço.
RN_02	Deve ser permitido para a gestão de serviços realizados a inclusão, alteração e exclusão dos registros.
RF_32	Consulta de Débitos em Aberto: O protótipo mobile deve permitir a consultar débitos em aberto com a empresa, permitindo assim que o usuário possua um controle de suas finanças, assim podendo tomar decisões estratégicas e planejamento de finanças.
Regras de Negócio	
RN_01	Deve permitir o usuário visualize origem do débito, vencimento e valores.
RN_02	Deve permitir o usuário realizar download em PDF de boletos em aberto.
RN_03	Deve receber notificação quando alterado situação de algum débito vínculo ao seu cadastro.
RF_33	Consulta de Contatos: O protótipo mobile deve permitir consultar os contatos da empresa, para que possa visualizar os canais de comunicação que tem disponível com as mesmas, facilitando a comunicação e dando agilidade para tirar suas dúvidas

Regras de Negócio	
RN_01	Deve ser possível o usuário visualizar descrição e setor.
RN_02	Deve possuir cards com redirecionamento direto as redes sociais da empresa.
RN_03	Deve possuir redirecionamento aos contatos diretos dos WhatsApp da empresa.
RF_34	Logout da aplicação mobile: O protótipo mobile deve permitir Realizar Logout, para que se desconecte de forma segura, encerrando a sessão ativa e garantindo que o acesso às informações e funcionalidades do sistema seja interrompido.
Regras de Negócio	
RN_01	Ao realizar logout o usuário deve ser redirecionado a tela de login.
RF_35	Previsão de Finalização de Serviço: O protótipo mobile deve exibir ao usuário quando solicitado um agendamento de serviço o tempo em que o serviço leva em média para que seja concluído, assim permitindo que o usuário possa se programar de forma mais eficiente.
Regras de Negócio	
RN_01	Deverá exibir o tempo estimado em dias.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

As entrevistas também foram importantes para identificação destes requisitos funcionais opcionais. Uma das citações do Representante da Empresa A destacou a necessidade de “geração de relatórios personalizados para os clientes, envio de lembretes de manutenção e oferta de serviços”, levando à criação do requisito “RF_20 Relatórios/Dashboard”. O representante também mencionou que “um software que pudesse notificar o cliente, através de mensagem, com informações e que permitisse tirar dúvidas sobre as manutenções da máquina, seria viável e de grande ajuda”, resultando nos requisitos “RF_24 Gestão de Disparo de Notificações” e “RF_25 Gestão de Manutenção”.

Além disso, ao afirmar que “a tecnologia da informação poderia facilitar o relacionamento com os clientes ao proporcionar um canal direto de comunicação”, foi desenvolvido o requisito “RF_33 Consulta de Contatos”, visando atender às necessidades de comunicação entre a empresa e seus clientes. Por outro lado, o Representante da Empresa B destacou que “idealmente, o sistema poderia permitir que o cliente acessasse informações financeiras, como a geração de boletos atualizados automaticamente, especialmente em casos de atraso de pagamento”, o que originou o requisito “RF_32 Gestão de Débitos em Aberto”.

4.1.3 Requisitos Não Funcionais

Para que um software garanta que seus requisitos sejam atendidos e possua uma maior qualidade se faz necessário um grande esforço na identificação adequada dos requisitos não

funcionais, assim como afirma Sommerville (2011, p. 60) “Eles podem estar relacionados às propriedades emergentes do sistema, como confiabilidade, tempo de resposta e ocupação de área”.

Pressman e Maxim (2021, p. 109) dizem que “Um requisito não funcional (NFR, do inglês *nonfunctional requirement*) pode ser descrito como um atributo de qualidade, de desempenho, de segurança ou como uma restrição geral em um sistema.”.

No Quadro 12 são apresentados os requisitos não funcionais do protótipo do Ambiente Administrativo (web).

Quadro 12 – Requisitos Não Funcionais (RNF) do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).

ID	Nome	Descrição
RNF_01	Permissão	O protótipo web deverá validar o nível de autorização para realizar a ação.
RNF_02	Compatibilidade	Deve executar nos principais navegadores do mercado como Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari e etc.
RNF_03	Sessão Usuário	O sistema deve permitir que o usuário opte por manter a sessão logada, mesmo após o fechamento do navegador. No entanto, a sessão permanecerá ativa por, no máximo, 12 horas consecutivas, após será necessário realizar novo login para acessar o sistema.
RNF_04	Linguagem de Desenvolvimento (web)	Deverá ser desenvolvido o <i>front-end</i> com React e APIs com NodeJS.
RNF_05	Banco de Dados	O Banco de Dados deve ser o PostgreSQL.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 13 são listados os requisitos não funcionais do protótipo de Aplicativo Cliente (mobile).

Quadro 13 – Requisitos Não Funcionais (RNF) do Protótipo de Aplicativo Cliente (mobile).

ID	Nome	Descrição
RNF_06	Consulta de Serviços Off-line	Deve ser possível a consultar a última atualização de Ordem de Serviços off-line.
RNF_07	Consulta de Máquinas Off-line	Deve ser possível a consulta de informações das máquinas off-line.
RNF_08	Compatibilidade Mobile	Deve ser executado por ambas as plataformas (Android e IOS).
RNF_09	Linguagem de Desenvolvimento (mobile)	Deverá ser desenvolvido o <i>front-end</i> com React Native e APIs com NodeJS.
RNF_10	Banco de Dados	O Banco de Dados deve ser o PostgreSQL.

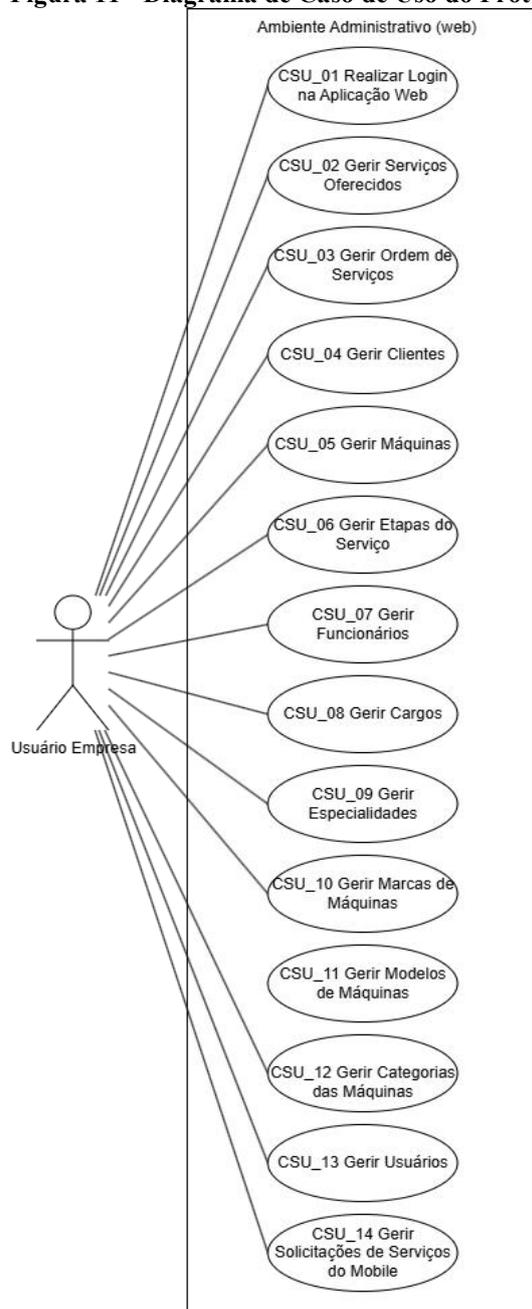
Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.1.4 Diagramas

Para facilitar a compreensão dos requisitos e das funcionalidades do protótipo, foram elaborados diagramas que representam os recursos disponíveis para os usuários.

A Figura 11 a seguir apresenta o diagrama de casos de uso do protótipo do Ambiente Administrativo (web). Para Pressman e Maxin (2021, p. 130) “Caso de uso descreve um cenário de uso específico em uma linguagem simples sob o ponto de vista de um ator definido”.

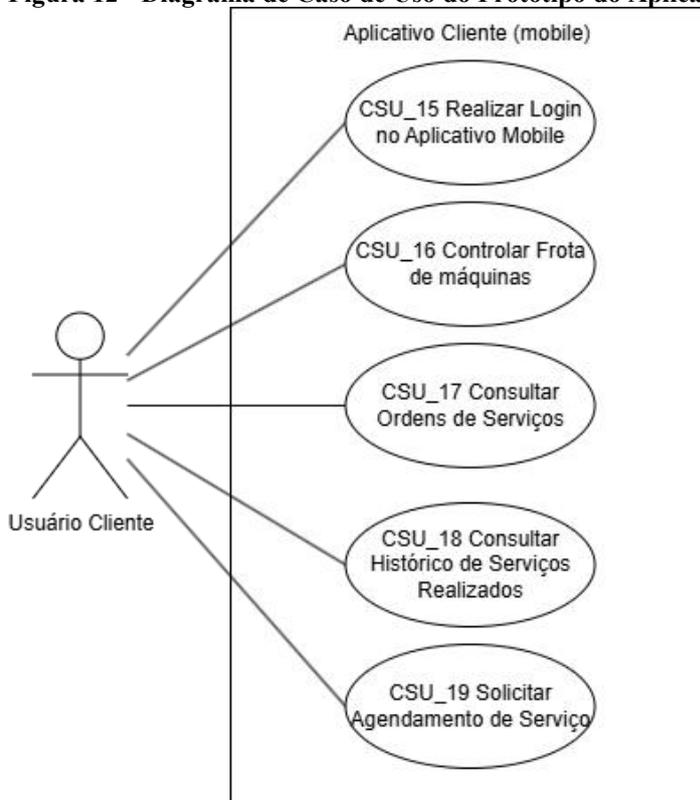
Figura 11 - Diagrama de Caso de Uso do Protótipo do Ambiente Administrativo (web).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Em sequência na Figura 12 é exibido o diagrama com os casos de uso do protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).

Figura 12 - Diagrama de Caso de Uso do Protótipo do Aplicativo Cliente (mobile).



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Após a elaboração do diagrama de casos de usos, foi realizada a criação do diagrama de banco de dados para que possa representar a estrutura de armazenamento dos dados dos protótipos. Organizado inicialmente em 26 tabelas, inter-relacionadas para atender às necessidades dos protótipos ambiente administrativo (web) e aplicativo cliente (mobile). Cada tabela foi projetada para receber e armazenar informações específicas, com chaves primárias e estrangeiras definidas para assegurar a integridade referencial e facilitar os relacionamentos entre os dados.

Cada tabela é estruturada com uma chave primária denominada “código”, que garante a identificação única de cada registro. As chaves estrangeiras estabelecem conexões entre tabelas relacionadas, permitindo a criação de um banco de dados coeso e integrado. Na Figura 13 é apresentado o diagrama de banco de dados.

aplicação mobile para clientes. A escolha dessas tecnologias visou garantir escalabilidade, eficiência no desenvolvimento e facilidade de manutenção.

Na etapa de análise, foram empregadas várias ferramentas dentre elas, o Draw.io, que permitiu a criação do diagrama de caso de uso. Outra ferramenta utilizada foi o SQL Power Architect, que auxiliou na construção do modelo entidade-relacionamento, facilitando a elaboração do banco de dados.

Com o início de desenvolvimento dos protótipos se faz necessário a escolha de uma IDE (ambiente de desenvolvimento integrado) para uma organização do ambiente, onde foi escolhido Microsoft Visual Studio Code por ser uma ferramenta de fácil manuseio e amplo suporte.

Para o desenvolvimento de telas no *front-end* foi optado pelo uso do React por ser amplamente utilizado para a criação de interfaces de usuário dinâmicas e responsivas, ainda disponibilizando das facilidades de *tags* HTML e estilização CSS, por sua capacidade de criar componentes reutilizáveis e pela sua fácil integração com outras ferramentas. A abordagem baseada em componentes permitiu que o sistema fosse modular, facilitando futuras expansões e manutenções.

Em relação ao desenvolvimento da aplicação mobile voltada aos clientes, foi utilizado o React Native, um *framework* de desenvolvimento *cross-platform* que permite criar aplicativos tanto para Android quanto para iOS utilizando uma única base de código. A escolha dessa tecnologia foi motivada pela sua capacidade de reutilizar o conhecimento em JavaScript/React e a eficiência em termos de performance e desenvolvimento ágil. A aplicação mobile foi desenvolvida com o suporte da biblioteca Expo, que agiliza o processo de desenvolvimento e facilita o acesso a recursos nativos do dispositivo.

Com o desenvolvimento do *front-end* a necessidade de carregar dados e persistir os mesmos se faz necessário a criação de APIs, tanto para o ambiente administrativo quanto para a aplicação do cliente mobile, sendo assim foi optado em utilizar Node.js pois permite a execução de JavaScript no lado do servidor, proporcionando alta escalabilidade e performance em aplicações de I/O intensivo, como é o caso destes sistemas. As APIs foram construídas seguindo o padrão *RESTful*, o que facilitou a comunicação com os *front-ends* web e mobile. Esse padrão, além de simplificar as requisições entre cliente e servidor, promove uma maior flexibilidade, permitindo que múltiplos tipos de cliente, como aplicações web e mobile, consumam os mesmos *endpoints*.

A comunicação entre o Node.js e o PostgreSQL foi feita por meio da biblioteca pg (node-postgres), que permite interagir com o banco de dados utilizando comandos SQL dentro do ambiente Node.js. Isso garantiu uma integração eficiente e segura entre as APIs e o banco de dados, possibilitando operações de CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) sobre os dados do sistema.

Para complementar as comunicações entre *front-end* com as APIs foi utilizado o banco de dados PostgreSQL por ser um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional robusto e *open-source*, amplamente reconhecido por sua confiabilidade e flexibilidade. O banco de dados foi modelado de forma a suportar todas as funcionalidades do sistema, como o cadastro de usuários, máquinas, solicitação de serviços, dentre outras funcionalidades oferecidas, permitindo consultas rápidas e eficientes.

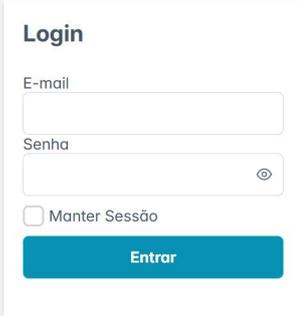
4.2.2 Utilização e Funcionamento

Conforme mencionado anteriormente o protótipo conta com dois ambientes, o administrativo acessível via navegador web e o aplicativo cliente acessível por smartphones. Portanto, existem duas formas de acesso, a primeira sendo para o protótipo do ambiente administrativo (web) para as concessionárias agrícolas onde os administradores e funcionários poderão gerenciar ordens de serviços, clientes, funcionários, usuários e agendamentos de serviço. Já o protótipo do aplicativo cliente (mobile) para que o cliente da empresa possa controlar sua frota, consultar histórico de manutenções de suas máquinas, consultar ordens de serviço em tempo real e poder solicitar agendamentos de serviços sem sair de casa.

4.2.2.1 Ambiente Administrativo (web)

Para que o administrador da empresa ou o funcionário tenha acesso as funcionalidades disponíveis no protótipo ele deve acessar o protótipo e realizar o *login* (RF_01), o mesmo deverá informar e-mail e senha, caso deseje manter sessão logada deve efetuar a seleção do campo *checkbox* de manter sessão, que validará a sessão do usuário por 12 horas, assim como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Login da Aplicação web (RF_01)



The image shows a login form with the following elements:

- Title: **Login**
- Field: E-mail
- Field: Senha (password), with a visibility toggle icon.
- Checkbox: Manter Sessão
- Button: Entrar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando realizado o *login* pela primeira vez no sistema, será redirecionado o usuário a tela de atualização de senha conforme mencionado nas regras de negócio do RF_01, onde a tela possui um único campo com o nome de “Senha” que fará as validações também mencionadas no requisito funcional para que os usuários possuam senhas fortes e seguras. A Figura 15 mostra a tela para atualizar senha.

Figura 15 – Atualizar Senha- Login da Aplicação web (RF_01)



The image shows a form for updating the password with the following elements:

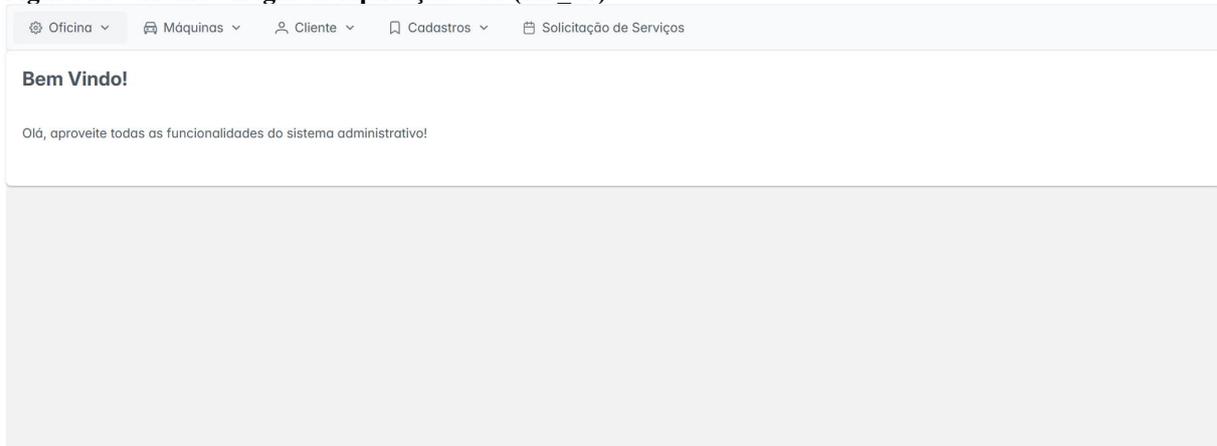
- Title: **Atualizar senha**
- Field: Senha (password), with a visibility toggle icon.
- Button: Alterar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando acessado o sistema após a atualização da senha ou após realizar o login sem ser o primeiro *login* o usuário será redirecionado até a tela “Home” que está presente na regra de negócio do RF_01 para que o usuário possa acessar as demais rotinas desenvolvidas através dos menus na parte superior da tela que contém a seguinte estrutura, o primeiro menu chamado de “Oficina” traz as opções “Ordem de Serviços”, “Serviços Oferecidos”, “Etapas do Serviço” e “Especialidade”, o segundo menu nomeado de “Máquinas” disponibiliza as opções "Máquina", "Modelo", “Marcas” e "Categoria”, ao terceiro menu “Cliente” é possível acessar as rotinas "Clientes" e "Máquinas", a quarta opção sendo “Cadastros” oferece as

opções "Funcionários", "Usuários", "Cargos" e "Especialidades" e por último o menu oferece acesso a rotina de "Solicitações de Serviço". A tela também possui um componente *card* desejando as boas-vindas aos usuários logo abaixo do menu, assim como mostra a Figura 16.

Figura 16 – Home - Login da Aplicação web (RF_01)



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Após realizado o *login* no protótipo o usuário poderá realizar o gerenciamento dos Serviços que são oferecidos pela empresa (RF_02), onde é possível visualizar a consulta dos registros, alterar, ativar, desativar e incluir novos serviços. A consulta apresenta os campos de código, descrição e situação dos registros. A Figura 17 abaixo apresenta a tela para gestão de serviços.

Figura 17 - Gerenciar Serviços Oferecidos (RF_02)

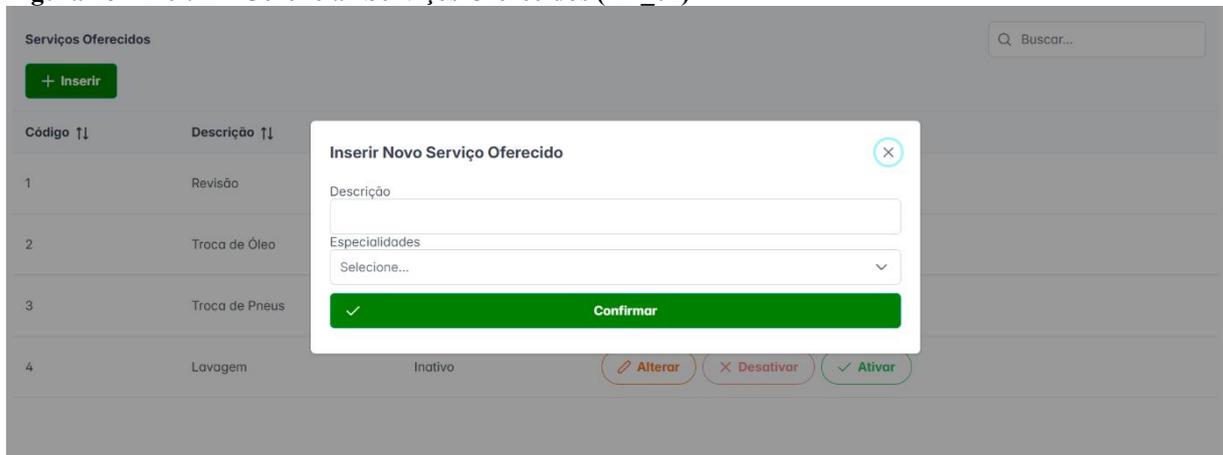
Serviços Oferecidos			Q. Buscar...		
Código ↑↓	Descrição ↑↓	Situação ↑↓			
1	Revisão	Ativo	Alterar	Desativar	Ativar
2	Troca de Óleo	Ativo	Alterar	Desativar	Ativar
3	Troca de Pneus	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar
4	Lavagem	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para as inclusões de Serviços Oferecidos é obrigatório informar a descrição e possibilitará a inclusão de Especialidades em um campo de múltipla escolha, assim

permitindo que um serviço possa ter um relacionamento com a Especialidade do funcionário, como apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Incluir - Gerenciar Serviços Oferecidos (RF_02)



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Os usuários do ambiente administrativo web podem realizar a gestão de Ordem de Serviço (RF_03), assim permitindo que seja visualizado as ordens de serviço em aberto, incluir novos registros, alterar, é possível finalizar a ordem de serviço e também atualizar a etapa dos registros. Para a visualização dos registros é disponibilizado os seguintes campos código, serviço, local de atendimento, cliente, máquina, funcionário, data de início, previsão de conclusão e etapa do serviço, como apresenta a Figura 19.

Figura 19 - Gestão de Ordem de Serviços (RF_03).

Código	Serviço	Local de Atendimento	Cliente	Máquina	Funcionário	Data de Início	Previsão de Conclusão	Etapa do Serviço	Ações
1	Revisão	Oficina	Ciclano	4275	Funcionario 2	21/10/2024	26/10/2024	Em andamento	Alterar, Atualizar Etapa, Finalizar Atendimento
2	Troca de Óleo	Residência do Cliente	Fulano	4280	Funcionario 1	21/10/2024	26/10/2024	Em andamento	Alterar, Atualizar Etapa, Finalizar Atendimento

Fonte: Acervo do Autor (2024).

A inclusão das Ordens de Serviços obriga o preenchimento dos campos serviço, local de atendimento cliente, máquina e data de início, podendo informar também caso queira o funcionário que prestará o serviço, etapa do serviço e uma data de previsão. Para os campos serviço, local de atendimento, funcionário e etapa do serviço é disponibilizado um campo do

tipo *select* informar o registro, para os campos de data é possível selecionar uma data em um componente calendário. A Figura 20 mostra a tela de inclusão de uma nova ordem de serviço.

Figura 20 - Incluir- Gestão de Ordem de Serviços (RF_03).

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O ambiente administrativo web também permite a gestão de clientes (RF_04), onde o usuário pode visualizar os registros com uma consulta com as seguintes informações código, nome, CPF/CNPJ, telefone celular, telefone residencial, e-mail, Município e Estado, também pode incluir novos clientes, alterar, ativar e desativar os mesmos. A Figura 21 apresenta a tela de gestão de clientes.

Figura 21 - Gestão de Clientes (RF_04).

Código	Nome	CPF/CNPJ	Telefone Celular	Telefone Residencial	E-mail	Município	Situação
1	Ciclano	11111111111	47 99999 9999	47 3555 5555	ciclano@ig.com.br	Alfredo Wagner	Ativo
2	Fulano	22222222222	47 88888 8888		fulano@ig.com.br	Ituporanga	Ativo

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao inserir um novo cliente é obrigatório informar o nome, CPF ou CNPJ e endereço do cliente, onde também é possível informar o número de telefone celular, telefone residencial, e-mail e podendo realizar a múltipla escolha de culturas. A tela de inclusão pode ser observada na Figura 22.

Figura 22 – Incluir - Gestão de Clientes (RF_04).

The screenshot shows a web application interface for client management. A modal window titled 'Incluir Novo Cliente' is open, allowing the user to add a new client. The background shows a table with columns for 'Código', 'Nome', 'CPF/CNPJ', and 'Telefone'. Two rows are visible: one for 'Ciclano' and one for 'Fulano'. The modal form contains the following fields: 'Nome', 'CPF/CNPJ', 'Telefone Celular', 'Telefone Residencial', 'E-mail', and a 'Cultura' dropdown menu. At the bottom of the modal, there are two buttons: a blue 'Adicionar Endereço' button and a green 'Confirmar' button.

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando inserido um cliente novo, também é disponibilizado uma tela para cadastro do endereço do mesmo para complementar as informações. A seguir a Figura 23 mostra os campos CEP, Rua, Número, Bairro, Complemento, Referência, Município e Estado, onde os campos os campos de Município e Estado são disponibilizados uma lista com os registros.

Figura 23 - Endereço - Gestão de Clientes (RF_04).

The screenshot shows the 'Adicionar Endereço' modal window. The background table is the same as in Figure 22. The modal form contains the following fields: 'CEP', 'Rua', 'Número', 'Bairro', 'Complemento', 'Referência', 'Município' (dropdown menu), and 'Estado' (dropdown menu). At the bottom of the modal, there is a green 'Confirmar' button.

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para o usuário do ambiente administrativo web é disponibilizado a rotina de gestão de máquinas (RF_05), onde é possível fazer a consulta das máquinas, incluir, alterar, desativar, ativar e podendo realizar a transferência de máquinas entre clientes. A consulta exibe ao usuário os campos código, modelo, horas trabalhadas, número de série, número do monobloco, número do chassi e a situação dos registros de máquinas. A Figura 24 exibe a tela de gestão de máquinas.

Figura 24 - Gestão de Máquinas (RF_05).

Cliente ↑↓	Modelo	Horas Trabalhadas	Número de Série	Número do Monobloco	Número do Chassi	Situação	
Ciclano	4275	1570h	1234567891234	4321987654321	432dasd-asd-87654321	Ativo	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/> <input type="button" value="Transferir"/>
Fulano	4280	350h	1243265768981	1235465675678	askjda32-a23sd-87654321	Ativo	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/> <input type="button" value="Transferir"/>

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando o usuário optar por realizar a inclusão de uma máquina ele é obrigado a informar os campos: modelo (exibido como uma lista com os registros), número de série, número do monobloco e número do chassi. Além desses campos, também pode ser informada a data da aquisição por meio do componente de calendário, horas trabalhadas e o cliente assim como apresenta a Figura 25.

Figura 25 – Incluir - Gestão de Máquinas (RF_05).

Incluir Nova Máquina

Cliente

Modelo

Horas Trabalhadas

Número de Série

Número do Monobloco

Número do Chassi

Data da Aquisição

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O ambiente administrativo web disponibiliza a rotina para gestão de etapas do serviço (RF_06), a tela de visualização da consulta dos registros exibe o código, nome e situação, e permite acessar a opção de incluir novos registros, alterar, ativar e desativar os registros. A Figura 26 apresenta a tela de gestão de Etapas do Serviço.

Figura 26 - Gestão de Etapas do Serviço (RF_06).

Código ↑↓	Nome	Situação	
1	Aguardando chegada da máquina	Ativo	Alterar Desativar Ativar
2	Em reparo	Ativo	Alterar Desativar Ativar
3	Aguardando peças	Ativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao realizar uma nova inclusão de etapa de serviço é obrigatório o preenchimento do campo nome, conforme apresenta a Figura 27.

Figura 27 – Incluir - Gestão de Etapas de Serviço (RF_06).

Código ↑↓	Nome	Situação	
1	Aguardando chegada da máquina	Ativo	Alterar Desativar Ativar
2	Em reparo	Ativo	Alterar Desativar Ativar
3	Aguardando peças	Ativo	Alterar Desativar Ativar
4	Concluído	Ativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para que seja possível a realização da gestão de funcionários (RF_07), onde o usuário do protótipo ambiente administrativo web poderá visualizar em tela a consulta dos funcionários já cadastrados, incluir novos registros, alterar, ativar e desativar. Na consulta são apresentados os seguintes campos código, nome, data de início, situação e cargo (Figura 28).

Figura 28 - Gestão de Funcionários (RF_07).

Código ↑↓	Nome ↑↓	Data de Início	Situação	Cargo	
1	Funcionário 1	01/01/2021	Ativo	Gerente	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/>

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao realizar a inclusão de um novo funcionário o usuário é obrigado a inserir os dados para os campos de nome, data de início e cargo, sendo opcional ainda a especialidade do mesmo. Para a data de início é disponibilizado um campo com componente de calendário, para os campos de cargo uma lista para realizar a escolha de uma única opção, enquanto isso o campo de especialidade permite a múltipla escolha. A Figura 29, exibe a tela de inclusão de funcionário.

Figura 29 - Inclusão - Gestão de Funcionários (RF_07).

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O usuário poderá também realizar a gestão de cargos (RF_08), podendo realizar a consulta de cargos que possui os campos código, nome e situação dos registros, ainda conta com a possibilidade incluir novos cargos, alterar registros já existentes, ativar e desativar os mesmos. A Figura 30 apresenta a tela da gestão de cargos.

Figura 30 - Gestão de Cargos (RF_08).

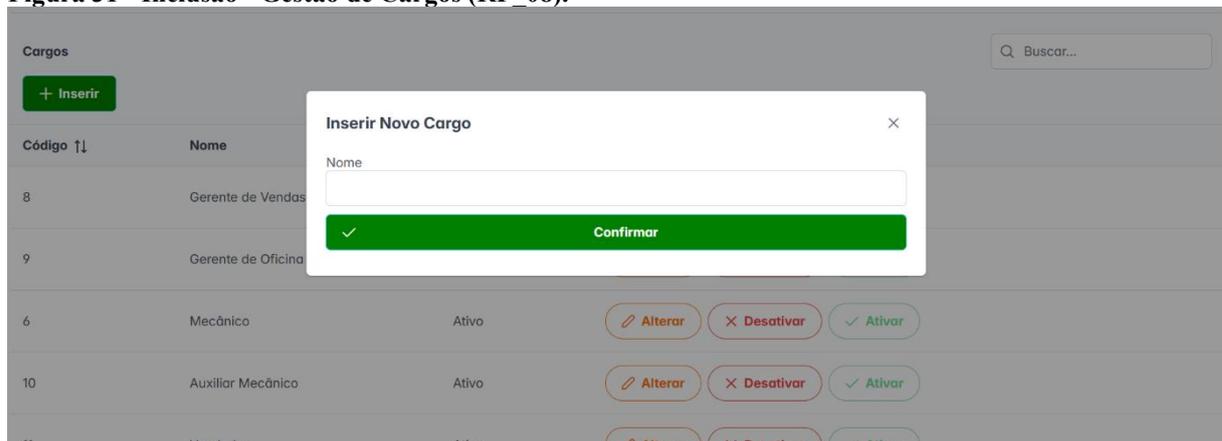


Código ↑↓	Nome	Situação	
8	Gerente de Vendas	Ativo	Alterar Desativar Ativar
9	Gerente de Oficina	Ativo	Alterar Desativar Ativar
6	Mecânico	Ativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao usuário que optar por realizar a inclusão de um novo cargo é exigido o preenchimento do campo nome, todo registro incluído é automaticamente inserido com a situação ativo. A Figura 31 apresenta a tela de inclusão da gestão de cargos.

Figura 31 - Inclusão - Gestão de Cargos (RF_08).



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para que o usuário consiga adicionar as especialidades que a empresa dispõe tanto para funções de seus funcionários quanto para serviços, é disponibilizado a possibilidade de realizar o gerenciamento de especialidades (RF_09), onde é possível visualizar os registros em uma consulta, também incluir novas especialidades, ativar e desativar as mesmas. A consulta irá exibir os campos código, nome e situação. A Figura 32 exibe a tela de gestão de especialidades.

Figura 32 - Gestão de Especialidades (RF_09).

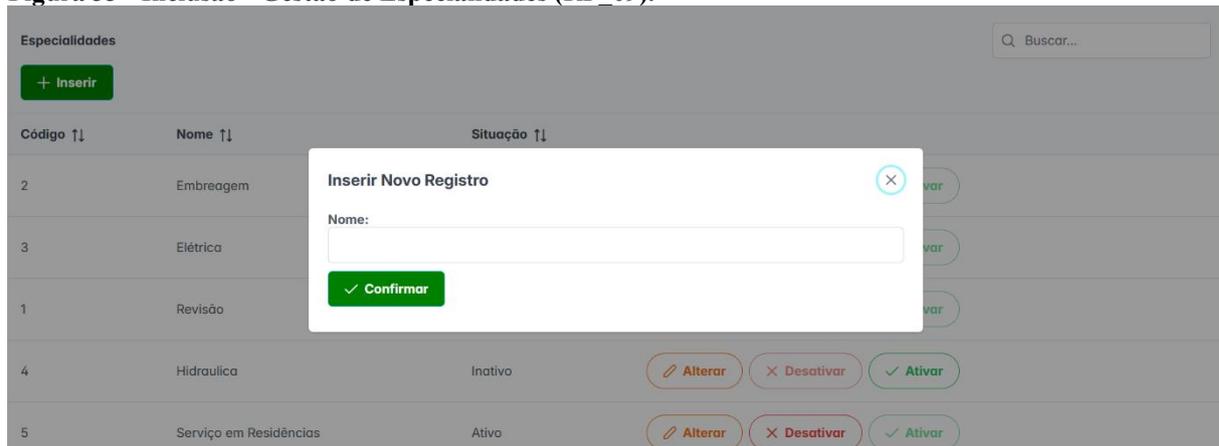


Código ↑↓	Nome ↑↓	Situação ↑↓	
2	Embreamento	Ativo	Alterar Desativar Ativar
3	Elétrica	Ativo	Alterar Desativar Ativar
1	Revisão	Ativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando o usuário realizar um novo registro de especialidade é obrigatório informar o campo de descrição. Já a situação do registro é salva automaticamente como ativa ao incluir o registro. A Figura 33 apresenta a tela de inclusão da gestão de especialidades.

Figura 33 - Inclusão - Gestão de Especialidades (RF_09).



Código ↑↓	Nome ↑↓	Situação ↑↓	
4	Hidráulica	Inativo	Alterar Desativar Ativar
5	Serviço em Residências	Ativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O usuário também poderá realizar a gestão das marcas de máquinas (RF_10) que trabalha. Para tanto é disponibilizada uma consulta com os seguintes campos código, nome e situação. Além da consulta é disponibilizado a possibilidade de incluir, alterar, ativar e desativar os registros. A Figura 34 exibe a tela de gestão de marcas.

Figura 34 - Gestão de Marcas (RF_10).

The screenshot shows a web interface for brand management. At the top left, there is a header 'Marcas' and a green '+ Inserir' button. On the right, there is a search bar with the placeholder 'Q Buscar...'. Below this is a table with three columns: 'Código ↑↓', 'Nome', and 'Situação'. The table contains three rows of data. Each row has three action buttons: 'Alterar' (orange), 'Desativar' (red), and 'Ativar' (green).

Código ↑↓	Nome	Situação	Alterar	Desativar	Ativar
1	Massey Ferguson	Ativo	Alterar	Desativar	Ativar
2	New Holland	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar
3	John Deere	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao inserir um novo registro de marca, o protótipo do ambiente administrativo web exige o preenchimento do campo nome, para os registros incluídos a situação é gerada automaticamente com o valor ativo. A Figura 35 exibe a tela de inclusão da gestão de marcas.

Figura 35 - Inclusão - Gestão de Marcas (RF_10).

The screenshot shows the same 'Gestão de Marcas' interface as Figure 34, but with a modal window open for adding a new brand. The modal is titled 'Inserir Nova Marca' and has a close button (X) in the top right corner. It contains a text input field labeled 'Nome' and a green 'Confirmar' button with a checkmark icon. The background table is dimmed, showing five rows of brand data.

Código ↑↓	Nome	Situação	Alterar	Desativar	Ativar
1	Massey Ferguson	Ativo	Alterar	Desativar	Ativar
2	New Holland	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar
3	John Deere	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar
4	Case	Inativo	Alterar	Desativar	Ativar
5	Valtra	Ativo	Alterar	Desativar	Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O usuário poderá realizar o gerenciamento de modelos, onde junto do gerenciamento de marcas, facilita a categorização e a organização das máquinas. Sendo assim, para a tela de gestão de modelos (RF_11) é possível realizar a consulta por meio dos campos de código, nome, marca, ano, categoria, potência e situação, podendo ainda incluir novos modelos, alterar, ativar e desativar. A Figura 36 exibe a tela de gestão de modelos.

Figura 36 - Gestão de Modelos (RF_11).

The screenshot shows a web interface for managing models. At the top, there is a search bar labeled 'Q. Buscar...'. Below it is a green button with a plus sign and the text '+ Inserir'. The main part of the interface is a table with the following columns: 'Código ↑↓', 'Nome', 'Marca', 'Ano', 'Categoria', 'Potência', and 'Situação'. There are two rows of data in the table. Each row has three action buttons to its right: 'Alterar' (with a pencil icon), 'Desativar' (with an 'X' icon), and 'Ativar' (with a checkmark icon).

Código ↑↓	Nome	Marca	Ano	Categoria	Potência	Situação	
1	4275	Massey Ferguson	2021	Trator	75 CV	Ativo	Alterar Desativar Ativar
2	4280	Massey Ferguson	2019	Trator	90 CV	Inativo	Alterar Desativar Ativar

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para o usuário inserir um novo modelo é necessário informar obrigatoriamente os campos de nome, marca, ano e a categoria do modelo, ainda sendo opcional o preenchimento dos campos como tração, cabine e potência, os registros serão adicionados automaticamente com a situação de ativo. Os campos marca, categoria, cabinado e tração possuem uma lista com os valores cadastrados e permite selecionar uma única opção. A Figura 37 apresenta a tela de inclusão da gestão de modelos.

Figura 37- Inclusão - Gestão de Modelos (RF_11).

The screenshot shows a modal window titled 'Inserir Novo Modelo' overlaid on the main interface. The modal contains several input fields: 'Nome' (text), 'Marca' (dropdown menu with 'Selecione a Marca'), 'Ano' (text), 'Categoria' (dropdown menu with 'Selecione a Categoria'), 'Potência' (text), 'Cabinado' (dropdown menu with 'Selecione...'), and 'Tração' (dropdown menu with 'Selecione a Tração'). At the bottom of the modal is a green button with a checkmark and the text 'Confirmar'.

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O gerenciamento de categorias auxilia na categorização e organização de máquinas. Sendo assim, é possível que o usuário realize a gestão de categorias (RF_12) que será integrado junto da gestão de marcas. Para que o usuário realize a gestão de categorias é apresentado uma tela de consulta com os campos de código, nome e situação, podendo ainda incluir novas categorias, alterar, ativar e desativar os registros, assim como mostra a Figura 38.

Figura 38 - Gestão de Categorias (RF_12).

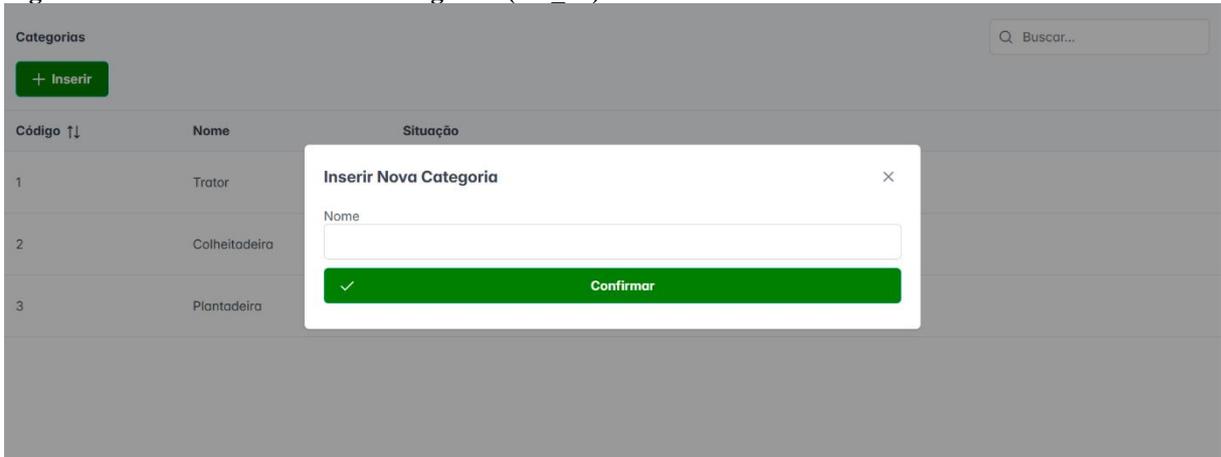


Código ↑↓	Nome	Situação	
1	Trator	Ativo	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/>
2	Colheitadeira	Ativo	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/>
3	Plantadeira	Ativo	<input type="button" value="Alterar"/> <input type="button" value="Desativar"/> <input type="button" value="Ativar"/>

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para a inclusão de uma nova categoria é obrigatório o preenchimento do campo de nome da categoria, ao inserir o registro automaticamente ele será salvo com a situação de ativo. A Figura 39 exibe a tela de inclusão da gestão de categorias.

Figura 39 - Inclusão - Gestão de Categorias (RF_12).



Código ↑↓	Nome	Situação
1	Trator	
2	Colheitadeira	
3	Plantadeira	

Inserir Nova Categoria ×

Nome

Fonte: Acervo do Autor (2024).

O administrador ou gestor pode realizar o gerenciamento de usuários (RF_13) para que os mesmos possam ter acesso ao protótipo do ambiente administrativo web. Para isso é disponibilizado a tela de gestão de usuários, onde a consulta de registros possui os campos código, nome, e-mail e situação. Permite realizar a desativação dos registros, ativar os mesmos e também gerar nova senha, assim como a Figura 40 exibe.

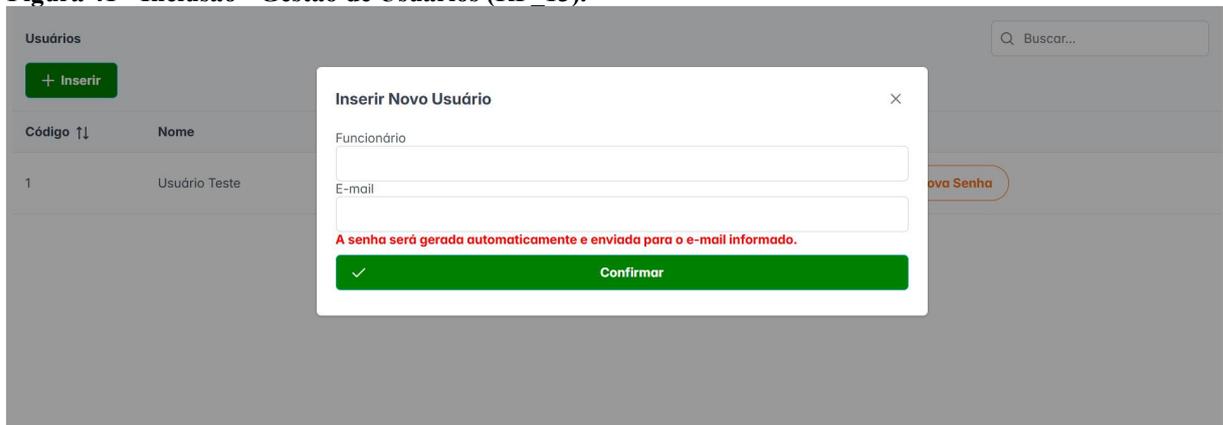
Figura 40 - Gestão de Usuários (RF_13).



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao selecionar para inclusão de um novo usuário, é necessário o preenchimento dos campos de funcionário e e-mail. Assim como os demais registros, quando inserido é salvo com a situação ativo, ao confirmar irá gerar uma senha aleatória que será enviada ao e-mail que foi informado, gerando então o *login* como primeiro acesso novamente. A Figura 41 exibe a tela de inclusão da gestão de usuários.

Figura 41 - Inclusão - Gestão de Usuários (RF_13).



Fonte: Acervo do Autor (2024).

O usuário pode realizar a gestão de solicitação de serviços (RF_14). Nesta rotina é realizado o controle das ordens de serviços solicitadas pelos clientes via aplicativo mobile. Nesta tela é possível realizar a consulta dos serviços solicitados que trazem o código, serviço, cliente, máquina e situação, podendo ainda visualizar a solicitação de serviços, agendar ou negar, assim como mostra a Figura 42.

Figura 42 - Gestão de Solicitação de Serviços (RF_14).

Solicitações de Serviço					Q Buscar...
Código ↑↓	Serviço	Cliente	Máquina	Situação	
1	Revisão	Ciclano	4275	Pendente	<input type="button" value="Visualizar"/> <input type="button" value="Negar"/> <input type="button" value="Agendar"/>
2	Troca de Óleo	Fulano	4280	Pendente	<input type="button" value="Visualizar"/> <input type="button" value="Negar"/> <input type="button" value="Agendar"/>
3	Embreagem	Ciclano	4275	Agendado	<input type="button" value="Visualizar"/> <input type="button" value="Negar"/> <input type="button" value="Agendar"/>

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando o usuário optar por visualizar a solicitação, será possível visualizar o cliente, serviço, máquina, local do serviço, data e as observações. Todos os campos virão desabilitados permitindo assim ao usuário somente visualizar as informações. A Figura 43 exibe a tela de visualização.

Figura 43 - Visualização - Gestão de Solicitação de Serviços (RF_14).

Solicitações de Serviço		Visualização Solicitação de Serviço		Q Buscar...
Código ↑↓	Serviço	Cliente	Serviço	
1	Revisão	Ciclano	Revisão	<input type="button" value="Agendar"/>
2	Troca de Óleo	4275	Máquina	<input type="button" value="Agendar"/>
3	Embreagem	Local do Serviço	Propriedade	<input type="button" value="Agendar"/>
		Data	29/10/2024	
		Observações		
		<input type="button" value="Confirmar"/>		

Fonte: Acervo do Autor (2024).

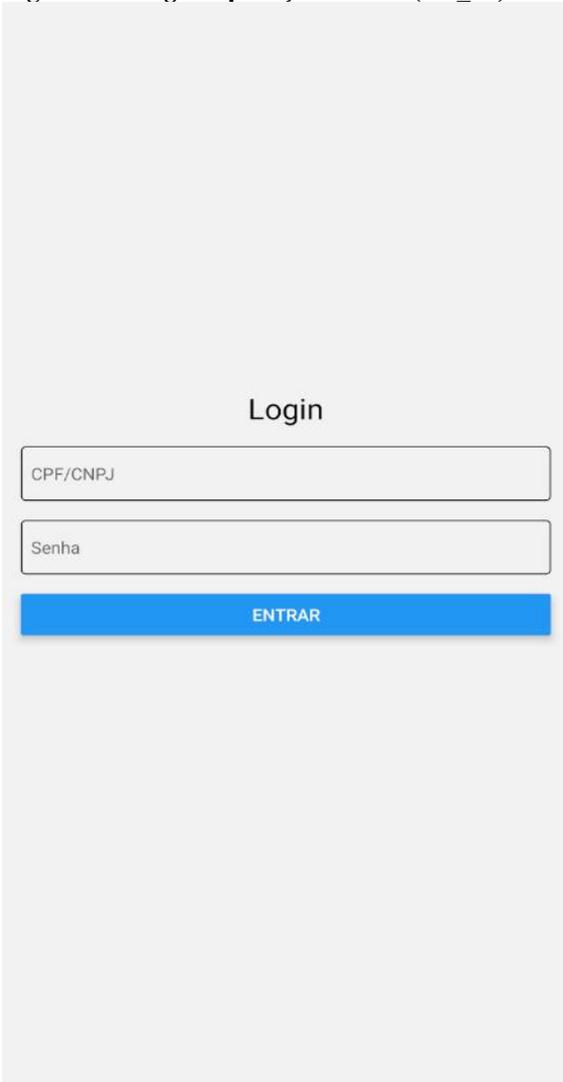
4.2.2.2 Aplicativo Cliente (mobile)

Para que o usuário do aplicativo cliente (*mobile*) possa ter acesso as funcionalidades, deverá inicialmente realizar o *login*. Para realizar o *login* na aplicação *mobile* (RF_15) o usuário deverá informar o CPF ou CNPJ que possui no cadastro da empresa e informar também a senha que foi gerada automaticamente e enviada ao e-mail cadastrado no ambiente administrativo. A Figura 44 exibe a tela de *login do* aplicativo cliente.

Se o usuário tentar realizar o acesso e falhar um total de 5 vezes, ele será bloqueado, podendo assim solicitar o cadastro de uma nova senha. Quando realizado o acesso com sucesso e for o primeiro acesso irá apresentar uma tela para a troca de senhas, onde será validado para que tenha no máximo 16 caracteres, sendo pelo menos um caractere do alfabeto,

um caractere especial e um caractere numérico. Após realizado a troca de senha, ou se já possuir uma senha cadastrada, será exibida a tela principal para acessar outras rotinas na aplicação.

Figura 44 - Login Aplicação Mobile (RF_15).



Login

CPF/CNPJ

Senha

ENTRAR

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando o usuário acessar pela primeira vez a aplicação, ele será redirecionado a tela de atualização de senha assim como explica a regra de negócio RN_04 do requisito RF_15 permitindo ao usuário inserir uma nova senha, onde a mesma será validada conforme também regra de negócio do requisito para possua uma senha forte e segura. A tela de atualização de senha possui um único campo denominado “Senha”, ao clicar no botão para alterar irá realizar a validação em caso de senha válida irá redirecionar o usuário a tela “*Home*” da aplicação. A Figura 45 exhibe a tela de atualização de senha.

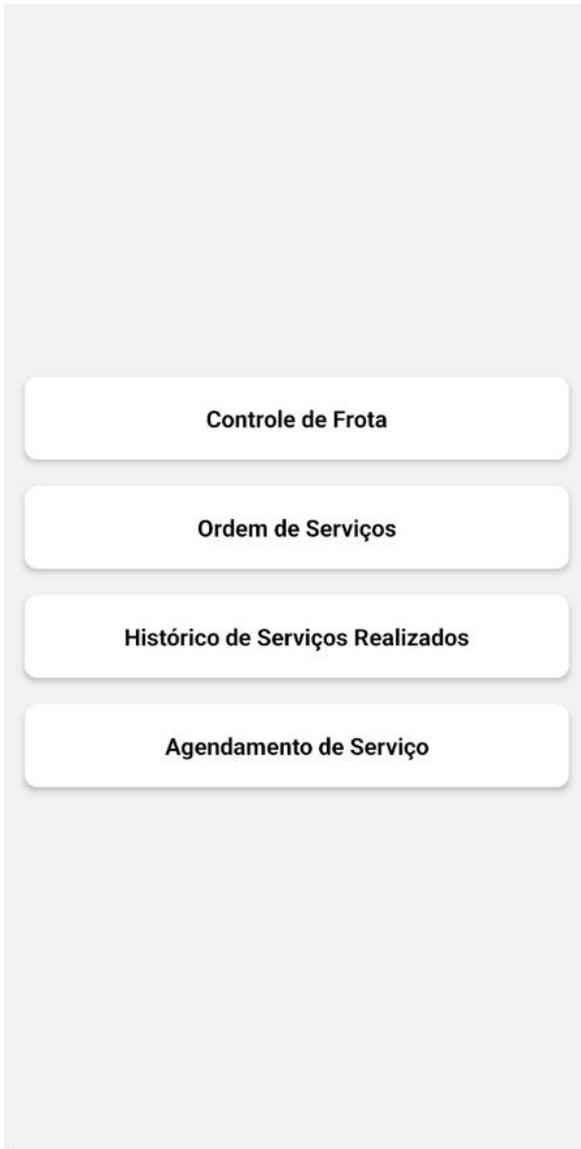
Figura 45 – Atualizar Senha - *Login* Aplicação *Mobile* (RF_15).

A imagem mostra a interface de usuário para atualizar a senha. No topo, o título "Atualizar senha" está centralizado. Abaixo dele, há um campo de entrada de texto com o rótulo "Senha". Logo abaixo do campo, há um botão azul com o texto "ALTERAR" em branco.

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Após realizar o *login* ou atualizar a senha, o usuário será levado para a tela *home*, onde possibilita ao usuário que faça a navegação entre as funcionalidades disponíveis assim como informa a RN_04 do requisito RF_15. A tela possui *cards* ao centro da tela com os títulos de “Controle de Frota”, “Ordem de Serviços”, “Histórico de Serviços Realizados” e “Agendamento de Serviço”, na parte superior esquerda é possível abrir o menu lateral que também permite a navegação entre telas. A Figura 46 apresenta a tela *home* da aplicação.

Figura 46 - Home - Login Aplicação Mobile (RF_15).
☰ Empresa X

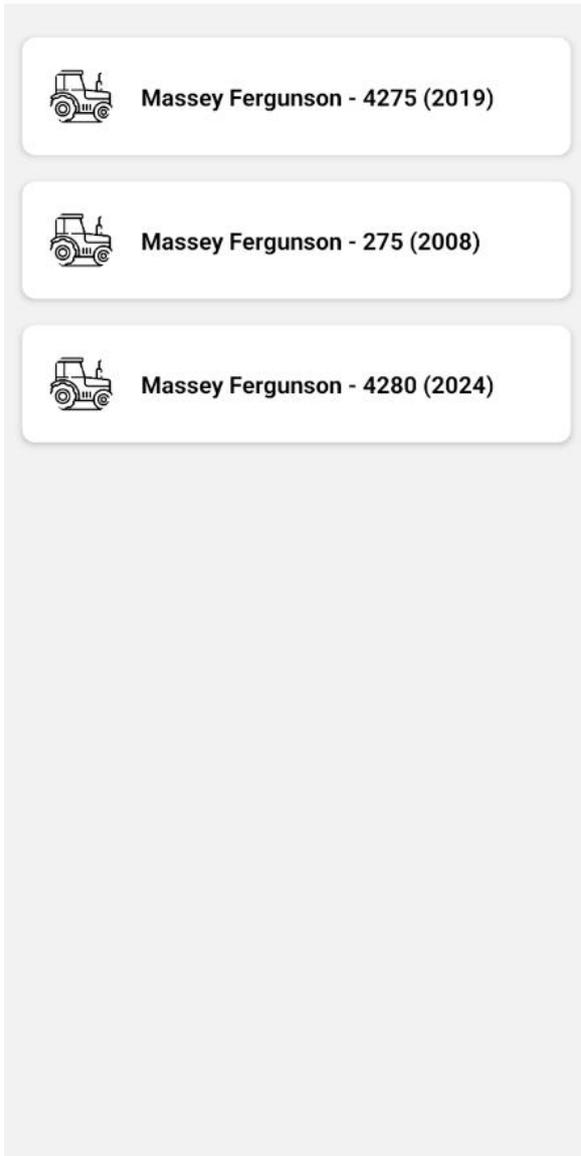


Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para que o usuário do aplicativo cliente possa realizar o controle de sua frota (RF_16), foi implementado a consulta das máquinas que o usuário possui cadastrada com a empresa, trará a marca, o modelo e o ano da máquina em *cards* na tela, assim como mostra Figura 47.

Figura 47 - Controle de Frota (RF_16).

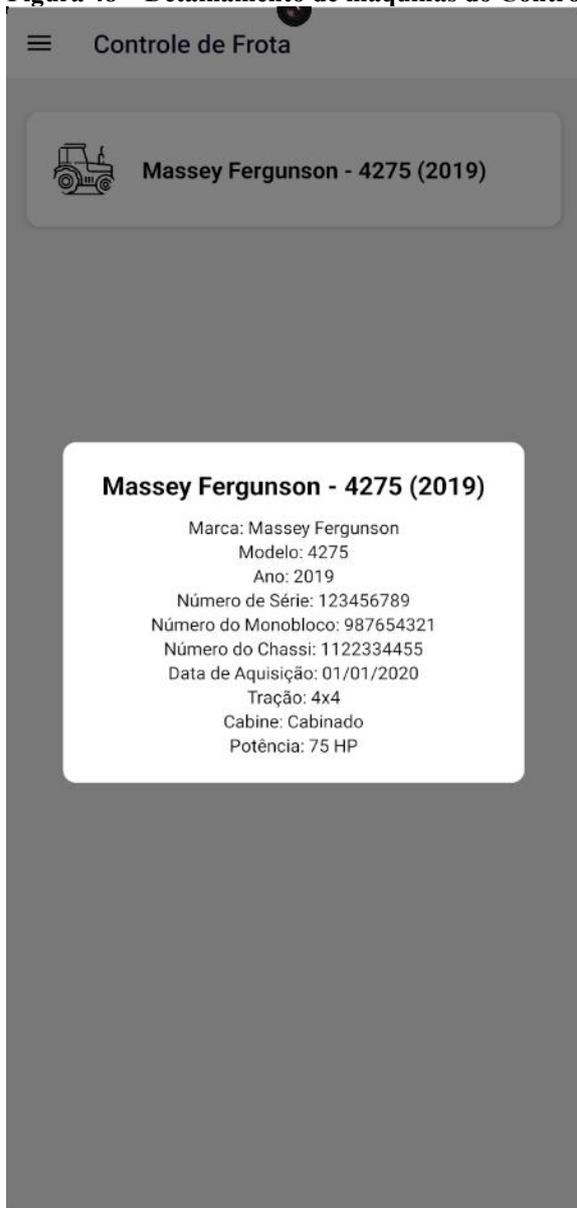
☰ Controle de Frota



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Quando o usuário realizar a seleção de um registro na consulta de máquinas, irá sobrepor uma nova tela com as principais informações do equipamento, podendo visualizar os campos marca, modelo, ano, número de série, número do monobloco, número do chassi, data de aquisição, tração, cabine e a potência. A Figura 48 exibe a tela de detalhamento do controle de frota

Figura 48 – Detalhamento de máquinas do Controle de Frota (RF_16).

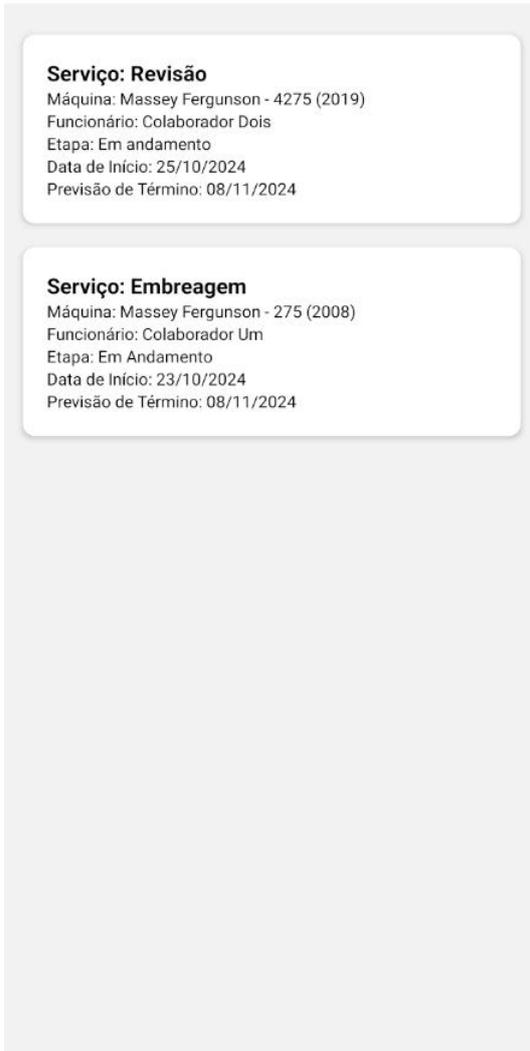


Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao usuário do protótipo cliente mobile é disponibilizada a consulta de ordem de serviços (RF_17), onde o mesmo pode visualizar as ordens de serviços que possui em aberto. Isso permite usuário um planejamento, permite também monitorar a máquina da sua propriedade. Estas informações são exibidas em uma consulta com *cards* que possuem as informações da ordem de serviço em aberto para o usuário com os campos serviço, máquina, funcionário, etapa, data de início e a previsão de término (Figura 49).

Figura 49 – Consulta de Ordem de Serviços (RF_17).

☰ Ordem de Serviços



Fonte: Acervo do Autor (2024).

Para que o usuário possa realizar a consulta do histórico de serviços realizados (RF_18), foi disponibilizada uma tela que possui *cards* que apresentam as principais informações registradas no serviço. Os campos apresentados são: serviço, máquina, funcionário, situação e a data de finalização. A tela ainda permite que seja realizado o filtro preenchendo os campos de serviço, mês e ano. Nesta rotina o usuário pode realizar o controle dos serviços realizados e planejar futuros serviços, aumentando ainda mais o controle da sua frota. A Figura 50 apresenta a tela de histórico de serviços.

Figura 50 – Consulta Histórico de Serviços (RF_18).

☰ Histórico de Serviços

☰

Serviço

Mês (MM)

Ano (AAAA)

FILTRAR

Serviço: Revisão
Máquina: Massey Ferguson - 4275 (2019)
Funcionário: Colaborador Dois
Situação: Concluído
Data de Finalização: 25/10/2024

Serviço: Embreagem
Máquina: Massey Ferguson - 275 (2008)
Funcionário: Colaborador Um
Situação: Concluído
Data de Finalização: 05/10/2024

Fonte: Acervo do Autor (2024).

Ao usuário será possível realizar a solicitação de agendamento de serviço (RF_19), para isso foi desenvolvido uma tela onde o usuário pode comunicar o problema e assim agilizar o processo, tanto para o cliente quanto para empresa. Para que realize a solicitação é obrigatório o usuário informar o serviço, máquina, local do serviço e a data livre. Esta data livre, se refere a quando o cliente poderá liberar a máquina para a execução do serviço, esta data não será a de agendamento, mas uma sugestão do cliente. Ainda será possível, porém não obrigatório informar as observações ao solicitar um serviço. A Figura 51 exibe a tela para a solicitação de agendamento de serviço.

Figura 51 – Solicitação de Agendamento de Serviço (RF_19).
☰ Agendamento de Serviço

The image shows a web form for scheduling a service. It contains the following elements:

- Serviço:** A dropdown menu with the text "Selecione um serviço".
- Máquina:** A dropdown menu with the text "Selecione uma máquina".
- Local do Serviço:** A dropdown menu with the text "Selecione um local".
- Data Livre:** A blue button displaying the date "02/12/2024".
- Observações:** A text input field with the placeholder text "Observações".
- SOLICITAR SERVIÇO:** A large blue button at the bottom of the form.

Fonte: Acervo do Autor (2024).

No capítulo a seguir são apresentadas as considerações finais e as recomendações para trabalhos futuros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo cliente mobile e ambiente administrativo web focado no gerenciamento de concessionárias agrícolas, visando melhorar o relacionamento entre as concessionárias e seus clientes. Através deste sistema, a empresa poderá gerenciar serviços, clientes, funcionários, agendamento de serviços e o cliente pode ter acesso facilitado a informações sobre o controle de suas máquinas, ordens de serviço, histórico de manutenções, além de agendar novos serviços.

As tecnologias selecionadas para o desenvolvimento do protótipo foram essenciais para garantir sua eficiência e escalabilidade. No *back-end*, foi utilizado Node.js, escolhido por sua capacidade de execução de JavaScript no lado do servidor, proporcionando alta performance, junto foi utilizado o *framework* Express.js que fornece um conjunto robusto de recursos para aplicativos web e móveis com estrutura de roteamento. O *front-end* do ambiente administrativo foi desenvolvido com React, que permite a criação de interfaces dinâmicas e responsivas, aproveitando sua arquitetura de componentes reutilizáveis, para estilização e comportamento de alguns componentes utilizados nos protótipos foi utilizada a biblioteca Prime React com um conjunto abrangente de componentes de UI (*user interface*) personalizáveis. Para a aplicação mobile, foi empregado o React Native, um *framework* que permitiu o desenvolvimento para as plataformas Android e iOS com uma única base de código, utilizando a biblioteca Expo para agilizar testes e acesso a funcionalidades nativas do dispositivo, podendo simular o protótipo em um smartphone conectado à rede. O PostgreSQL foi escolhido como banco de dados, garantindo segurança e integridade dos dados armazenados.

Quanto aos objetivos específicos, todos foram cumpridos de maneira satisfatória. O primeiro objetivo, que consistia em descrever as tecnologias utilizadas, foi abordado na revisão da literatura, detalhando conceitos como HTML, CSS, JavaScript, Node.js, React, React Native e bibliotecas, *frameworks*, dentre outros.

O segundo objetivo, que era de identificar os recursos importantes para o desenvolvimento do protótipo, foi alcançado por meio de entrevistas semiestruturadas com representantes de concessionárias agrícolas, onde ao analisar as respostas foi definido que a aplicação seria de grande interesse das empresas da região, a fim de que as necessidades abordadas do ramo ainda não são atendidas conforme descrito no capítulo de metodologia.

O terceiro objetivo, que consistia em detalhar os requisitos funcionais, regras de negócio e requisitos não funcionais, foi plenamente alcançado no capítulo de análise. Nele,

foram apresentados os requisitos essenciais para o funcionamento dos protótipos, tanto do ambiente administrativo web quanto do aplicativo cliente mobile. Esses requisitos foram fundamentados pelas entrevistas realizadas, servindo de base para a definição tanto dos requisitos obrigatórios quanto dos opcionais. Além disso, essa etapa foi complementada com diagramas e documentação técnica, garantindo uma visão completa e estruturada do sistema.

Por fim, o último objetivo, de desenvolver o protótipo, foi cumprido e está descrito na seção de implementação, onde são apresentadas e detalhadas as funcionalidades do protótipo administrativo web e aplicativo cliente mobile.

O uso do protótipo traz inúmeros benefícios tanto para as concessionárias agrícolas quanto para o cliente final. A concessionária pode gerir de forma mais eficiente suas operações, tendo acesso a dados sobre manutenção, ordens de serviço e controle de frotas em tempo real, além de permitir um atendimento mais ágil aos clientes. Para o cliente final, o aplicativo facilita o acesso as informações e serviços, permitindo que ele gere sua frota de máquinas de forma prática, realize agendamentos de serviços e acompanhe manutenções, tudo na palma da sua mão.

Em suma, o protótipo desenvolvido pode servir como uma ferramenta estratégica para melhorar o relacionamento entre as concessionárias agrícolas e seus clientes, promovendo maior eficiência operacional e satisfação. Embora todos os objetivos tenham sido atingidos, futuras melhorias e novas ideias para funcionalidades foram surgindo, assim, a seguir são apresentadas as sugestões para trabalhos futuros.

5.1 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Durante o desenvolvimento deste protótipo, foram identificadas várias funcionalidades adicionais e melhorias que poderiam ser implementadas para otimizar ainda mais o protótipo. Estas sugestões visam aprimorar a usabilidade, a segurança e a eficiência do protótipo tanto para os administradores quanto para os clientes. As recomendações são baseadas nos requisitos funcionais opcionais levantados ao longo do processo, conforme descrito nos Quadros 12 e 13, sendo que os principais recursos são listados a seguir:

Implementar *dashboards* e relatórios no sistema web (RF_20), oferecendo à concessionária uma visão estratégica sobre seus clientes e serviços. O acesso a essas informações pode ser controlado por níveis de permissão, garantindo segurança e personalização de visualização para cada usuário.

Desenvolver a gestão de estoque de máquinas (RF_21), que permitirá à concessionária controlar o estoque de suas máquinas agrícolas. Esse recurso será integrado ao aplicativo mobile, facilitando a consulta para os clientes e potencializando o planejamento de vendas.

Incluir uma funcionalidade de gestão de permissões (RF_22), que permitirá definir diferentes níveis de acesso para os usuários do sistema, com base em suas funções e responsabilidades dentro da empresa, garantindo maior controle de segurança.

Melhorar a gestão e disparo de notificações (RF_24 e RF_25), para que a concessionária possa enviar alertas relevantes aos seus clientes por meio do aplicativo mobile, informando sobre manutenções, vencimentos e outras atualizações importantes.

Desenvolver a gestão de débitos (RF_27), que permitirá ao usuário e à concessionária acompanhar o status financeiro das transações, incluindo o controle de boletos e vencimentos diretamente pelo aplicativo mobile.

Implementar uma calculadora de consumo de máquinas (RF_29) no aplicativo mobile, permitindo aos clientes calcular o consumo de combustível e os custos associados ao uso de suas máquinas agrícolas, ajudando no planejamento operacional.

Desenvolver uma funcionalidade de consulta de débitos em aberto (RF_32), permitindo aos clientes visualizar suas pendências financeiras com a concessionária e realizar o *download* de boletos em PDF.

Essas funcionalidades e melhorias adicionais visam proporcionar uma experiência mais completa e personalizada para os usuários, aumentando o controle sobre as operações e a eficiência na comunicação. Para garantir que essas funcionalidades atendam às expectativas do mercado, recomenda-se ainda a realização de testes e homologação da aplicação, em parceria com concessionárias e clientes reais, antes de sua implementação final.

REFERÊNCIAS

- ALVES, William P. **Banco de Dados**. São Paulo: SRV Editora LTDA, 2014.
- BANKS, Alex; PORCELLO, Eve. **Learning React: Functional Web Development with React and Redux**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.
- BOUDOCH, Adam. **React and React Native**. Livery Place: Packt Publishing, 2017.
- BRIAN, Carlson. **Node-postgres**. 2024. Disponível em: <<https://node-postgres.com/>>. Acesso em: 25 out. 2024.
- CARVALHO, Vinícius. **PostgreSQL: Banco de dados para aplicações web modernas**. São Paulo: Casa do Código, 2017.
- CUNHA, André. **React Native: o que é e tudo sobre o Framework**. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/react-native>> Acesso em: 04 de junho de 2024.
- FILIPPOV, Vlad. **Building Your Own JavaScript Framework**. Birmingham: Packt Publishing, 2023. E-book.
- FLANAGAN, David. **JavaScript: o guia definitivo**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- GOTARDO, Reginaldo. **Linguagem de programação I**. Rio de Janeiro: SESES, 2015.
- GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual da Pesquisa Qualitativa**. Disponível em: <<https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>> Acesso em: 19 de Agosto de 2024.
- KRAJCI, Iggy, CUMMINGS, Darren. **Android on X86: An Introduction to Optimizing for Intel Architecture**. Estados Unidos: Apress, 2013
- KUTTIG, Alexander Benedikt. **Professional React Native: Expert Techniques and Solutions for building high-quality, cross-platform, production-ready apps**. Birmingham: Packt Publishing, 2022.
- LEITE, Alexandre Canosa; MACEDO, Helena. **Comparativo Entre Sistemas Operacionais Móveis – Android X iOS**. SIMTEC Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, São Paulo, v. 4, p. 1-15, 22 maio 2018. Disponível em: <<https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/253/236>>. Acesso em: 5 jun. 2024.
- MARDAN, Azat. **Pro Express.js**. Nova Iorque: Apress Media, 2014. E-book.
- MILANI, André. **Programando para iPhone e iPad: Aprenda a construir aplicativos para o iOS**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2012.
- MILETTO, Evandro Manara; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. **Desenvolvimento de software II: introdução ao desenvolvimento web com HTML, CSS, JavaScript e PHP**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2014. *Ebook*.

NODE.JS. **Run JavaScript Everywhere**. 2024. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/>>
Acesso em: 6 jun. 2024.

PEREIRA, Cario Ribeiro. **Aplicações web real time com Node-js**. São Paulo: Casa do Código, 2014. *Ebook*.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software**. Porto Alegre: Grupo A, 2021. E-book.

PRIME REACT, **The Most Complete UI Suite for React.js**. 2024. Disponível em:
<<https://primereact.org/>> Acesso em: 25 out. 2024.

SILVA, Maurício Sammy. **Fundamentos de HTML5 e CSS3**. 1ª. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2015.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

STEINMAN, Dan; MURPHY, Lincoln; MEHTA, Nick. **Customer Success: Como as empresas inovadoras descobriram que a melhor forma de aumentar a receita é garantir o sucesso dos clientes**. Brasil: Autêntica Business, 2017. 288 p. ISBN 9788551302828, 8551302825. E-book.

SWIFT, Ronald. **CRM: Customer Relationship Management: o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 493 p. ISBN 9788535208122.

VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2017. E-book.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO
VALE DO ITAJAÍ****TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**

Ilmo. Sr (a) Cláison A. Ruckert
Rio do Sul, 13 de Agosto de 2024.

Eu, Eduardo Henrique dos Santos Pereira, matriculado no curso de Sistemas de Informação, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí com a orientação do professor Jullian Hermann Creutzberg, venho solicitar a V. Sa. a autorização para coleta de dados com a finalidade de realizar o levantamento de requisitos para o presente Trabalho de Conclusão de Curso que se propõe a desenvolver uma aplicação WEB e mobile para estabelecimentos de maquinários agrícolas. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de um questionário, cuja entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição. Assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins acadêmicos e científicos, bem como de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Atenciosamente,
Eduardo Henrique dos Santos Pereira

Responsável


Riofrás Com. de Trats e Impts.Ltda
Cláison Alencar Ruckert
CPF: 015.022.449-42

APÊNCIDE B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO VALE DO ITAJAÍ****TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**

Ilmo. Sr (a) ELVIS PANSINI
Rio do Sul, 16 de AGOSTO de 2024.

Eu, Eduardo Henrique dos Santos Pereira, matriculado no curso de Sistemas de Informação, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí com a orientação do professor Jullian Hermann Creutzberg, venho solicitar a V. Sa. a autorização para coleta de dados com a finalidade de realizar o levantamento de requisitos para o presente Trabalho de Conclusão de Curso que se propõe a desenvolver uma aplicação WEB e mobile para estabelecimentos de maquinários agrícolas. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de um questionário, cuja entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição. Assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins acadêmicos e científicos, bem como de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Atenciosamente,
Eduardo Henrique dos Santos Pereira



Responsável

APÊNCIDE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO
VALE DO ITAJAÍ****TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**

Ilmo. Sr (a) FABIO SCHULTE
Rio do Sul, 00 de AGOSTO de 2024.

Eu, Eduardo Henrique dos Santos Pereira, matriculado no curso de Sistemas de Informação, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí com a orientação do professor Jullian Hermann Creutzberg, venho solicitar a V. Sa. a autorização para coleta de dados com a finalidade de realizar o levantamento de requisitos para o presente Trabalho de Conclusão de Curso que se propõe a desenvolver uma aplicação WEB e mobile para estabelecimentos de maquinários agrícolas. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de um questionário, cuja entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição. Assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins acadêmicos e científicos, bem como de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Atenciosamente,
Eduardo Henrique dos Santos Pereira

Responsável



APÊNCIDE D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**CENTRO UNIVERSITÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ALTO
VALE DO ITAJAÍ****TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS**

Ilmo. Sr (a) Jessica Beschmann
Rio do Sul, 30 de Agosto de 2024.

Eu, Eduardo Henrique dos Santos Pereira, matriculado no curso de Sistemas de Informação, do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí com a orientação do professor Jullian Hermann Creutzberg, venho solicitar a V. Sa. a autorização para coleta de dados com a finalidade de realizar o levantamento de requisitos para o presente Trabalho de Conclusão de Curso que se propõe a desenvolver uma aplicação WEB e mobile para estabelecimentos de maquinários agrícolas. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização de um questionário, cuja entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição. Assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins acadêmicos e científicos, bem como de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Atenciosamente,
Eduardo Henrique dos Santos Pereira

Jessica Beschmann
Responsável