

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA  
ESCOLA DE NEGÓCIOS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - ARGO  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Marcelo Yuji Sasamoto

**CONTROCAMPS: APLICATIVO MOBILE PARA GESTÃO DE INSUMOS  
AGRÍCOLAS**

BELÉM

2020

MARCELO YUJI SASAMOTO

**CONTROCAMPUS: APLICATIVO MOBILE PARA GESTÃO DE INSUMOS  
AGRÍCOLAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade PRODUTO.

Orientador: Prof. Msc, Ricardo Casseb

BELÉM

2020

**Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)**  
**Biblioteca do CESUPA, Belém – PA**

---

Sasamoto, Marcelo Yuji.

Controcamps: aplicativo mobile para gestão de insumos agrícolas / Marcelo Yuji Sasamoto; orientador Ricardo Casseb Melo do Carmo. – 2020.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário do Estado do Pará, Ciência da Computação, Belém, 2020.

- Software – Desenvolvimento. 2. Aplicativos móveis. 3. Agronegócio – Tecnologia. I. Carmo, Ricardo Melo Casseb do, orient. II. Título.

CDD 23ª ed. 005.1

---

MARCELO YUJI SASAMOTO

**CONTROCAMPS: APLICATIVO MOBILE PARA GESTÃO DE INSUMOS  
AGRÍCOLAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade PRODUTO.

Data da aprovação: 11 / 12 / 2020

Nota final aluno I: 10,0

Banca examinadora



Prof. Msc Ricardo Casseb

Orientador e Presidente da banca



Prof. Msc Alessandra Natasha

Examinador interno

## **RESUMO**

A agricultura no Estado do Pará representa uma grande importância para o estado, tendo uma ampla área territorial para o cultivo de alimentos, mas existe ainda uma certa deficiência na aplicação de tecnologias para auxiliar o produtor rural, para a gestão e planejamento de sua produção agrícola. Neste trabalho de conclusão de curso apresento desenvolvimento de um aplicativo mobile para apoio à gestão no agronegócio, visando solucionar os principais desafios do produtor rural, tais como gerenciar os produtos utilizados no plantio, controle de gastos e a dificuldade de planejar e agendar suas atividades do campo.

**Palavras-chave:** Agricultura. Agronegócio. Aplicativo Mobile.

## ABSTRACT

Agriculture in the State of Pará represents a great importance for the state, having a wide territorial area for the cultivation of food, but there is still a certain deficiency in the application of technologies to assist the rural producer, for the management and planning of his agricultural production. . And in this course conclusion work I present the development of a mobile application to support management in agribusiness, aiming to solve the main challenges of the rural producer, such as managing the products used in planting, controlling costs and the difficulty of planning and scheduling their activities from camp.

**Key Words:** Agriculture. Agribusiness. Mobile application.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1- ControCamps	18
Figura 2 - Aegro	18
Figura 3 - Agroptima	19
Figura 4 - Custo Fácil	19
Figura 5 - Diagrama de caso de uso	20
Figura 6 - Modelo do banco de dados para o insumos	21
Figura 7 - Modelo do banco de dados para alertas e agenda de tarefas	21
Figura 8 - NodeJS	25
Figura 9 - JWT	26
Figura 10 - PostgreSQL	26
Figura 11 - Sequelize	27
Figura 12 - React Native	27
Figura 13 - Tela inicial do aplicativo	30
Figura 14 - Tela de alertas e avisos	31
Figura 15 - Tela de dados a enviar	32
Figura 16 - Tela criar uma tarefa	33
Figura 17 - Tela de cadastro de insumos	34
Figura 18 - Tela de gastos	35
Figura 19 - Visualizar histórico de insumos	36
Figura 20 - Tela de adicionar um registro	37
Figura 21 - Visualizar ou desabilitar rotinas	38
Figura 22 - Tela de adicionar rotina	39
Figura 23 - Tela de opções	40
Figura 24 - Tela de área e talhão	41
Figura 25 - Tela de categorias e subcategorias	42
Figura 26 - Tela para adicionar categorias e subcategorias	43

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Requisitos funcionais	22
Tabela 2 - Requisitos não funcionais	22
Tabela 3 - Categorias e subcategorias para insumos	23
Tabela 4 - Outras categorias	23

## LISTA DE SIGLAS

AGRO 4.0 - Agronegócio 4.0

API - Application Programming Interface

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Fapesp - Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado de São Paulo

Fapespa - Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado do Pará

IoT - Internet of Things

JSON - JavaScript Object Notation

JWT - JSON Web Tokens

Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1 PROBLEMA	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 OBJETIVOS	13
<b>1.3.1 Geral</b>	<b>12</b>
<b>1.3.2 Específicos</b>	<b>14</b>
1.3.2.1 Coletar requisitos e definir o projeto	14
1.3.2.2 Desenvolver o módulo da API	14
1.3.2.3 Desenvolver módulos do aplicativo mobile	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	14
<b>2 METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
2.1 COLETA DE DADOS	15
2.2 COLETA DE REQUISITOS	15
2.3 MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO	15
2.3 TESTES	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>16</b>
3.1 AGRICULTURA 4.0	16
3.2 APLICATIVOS MOBILE PARA AGRICULTURA	16
<b>4 DESENVOLVIMENTO DO CONTROCAMPUS</b>	<b>18</b>
4.1 MERCADO E PÚBLICO-ALVO	18
4.2 PRODUTOS CORRELATOS	18
<b>4.2.1 Aegro</b>	<b>18</b>
<b>4.2.2 Agroptima</b>	<b>19</b>
<b>4.2.3 Custo Fácil</b>	<b>19</b>
<b>4.2.4 Diferenciais e inspirações</b>	<b>19</b>
4.3 ENGENHARIA DE SOFTWARE	20
<b>4.3.1 Diagrama de caso de uso</b>	<b>20</b>
<b>4.3.2 Diagrama de dados</b>	<b>21</b>
<b>4.3.3 Arquitetura e processo de software</b>	<b>22</b>
<b>4.3.4 Tecnologias utilizadas</b>	<b>25</b>

	11
4.3.4.1 Linguagem de programação	25
4.3.4.2 NodeJS	25
4.3.4.3 Express	25
4.3.4.4 JWT	25
4.3.4.5 Banco de dados PostgreSQL	26
4.3.4.6 Sequelize	26
4.3.4.7 React Native	27
4.3.4.8 Axios	27
<b>4.3.5 Homologação do MVP</b>	<b>28</b>
<b>4.3.6 Comercialização do produto</b>	<b>28</b>
<b>4.3.7 Área de trabalho/abrangência</b>	<b>28</b>
4.4 ANÁLISE DE DADOS/USO DE ARQUIVOS DE ENTRADA E SAÍDA	29
4.5 FUNCIONALIDADES	30
<b>4.5.1 Visualização resumida</b>	<b>30</b>
<b>4.5.2 Visualizar alertas</b>	<b>31</b>
<b>4.5.3 Dados a enviar</b>	<b>32</b>
<b>4.5.4 Criar tarefas</b>	<b>33</b>
<b>4.5.5 Cadastrar insumos</b>	<b>34</b>
<b>4.5.6 Visualizar gastos em categorias</b>	<b>35</b>
<b>4.5.7 Visualizar histórico de insumos</b>	<b>36</b>
<b>4.5.8 Adicionar registro de insumo</b>	<b>37</b>
<b>4.5.9 Visualizar ou desabilitar rotinas</b>	<b>38</b>
<b>4.5.10 Criar rotina</b>	<b>39</b>
<b>4.5.11 Opções</b>	<b>40</b>
<b>4.5.12 Área &amp; Talhão</b>	<b>41</b>
<b>4.5.13 Visualizar categorias e subcategorias</b>	<b>42</b>
<b>4.5.14 Adicionar categoria e subcategorias</b>	<b>43</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>44</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>44</b>
6.1 TRABALHO FUTUROS	44
<b>7 REFERÊNCIAS</b>	<b>45</b>

## **INTRODUÇÃO**

A produção de lavouras no Estado do Pará alcançou mais de 9 milhões de toneladas no ano de 2013 (FAPESPA, 2015), com valor estimado em 5,4 bilhões de reais, representando cerca de 27% do PIB do agropecuário do estado. Isto mostra a relevância da agricultura para o setor produtivo local, contribuindo para o crescimento da produção agrícola do estado, e também para a distribuição de riquezas entre todo o seu território, sobretudo entre os agricultores.

Apesar da grande relevância da produção das lavouras, existem aspectos relacionados à gestão de negócios deste setor que ainda estão em desenvolvimento. De acordo com Breitenbach (2014), os agricultores sempre buscam desenvolver as atividades mais urgentes, utilizam seus tempos para atividades laborais das propriedades onde acabam deixando pouco tempo reservado para a gestão do negócio. E os estudantes de Ciências Agrárias focam preferencialmente em disciplinas técnicas e dão pouca ênfase às disciplinas da área de gestão.

Segundo a pesquisa realizada pela Embrapa em conjunto com o Sebrae e Inep. Revelou que 84% dos agricultores fazem o uso de ferramentas digitais e que apenas 22% desses produtores, utilizam aplicativos para a gestão, onde a região Norte do Brasil, possui apenas 5% de participação da pesquisa, nota-se que uma das principais dificuldades da adoção dessas ferramentas está relacionada à falta de conexão na propriedade, que representa 48% dos entrevistados. (Embrapa, 2020).

De acordo com a revista Pesquisa FAPESP (2020), na agricultura 4.0, existe um obstáculo a ser superado durante o processo de digitalização do agronegócio devido à falta de interoperabilidade entre outros softwares e dispositivos. Onde as fabricantes criam seus sistemas sem se preocupar com a troca de informações com outros sistemas, e isso acaba não fazendo sentido em um mundo que caminha para a comunicação entre dispositivos.

## 1.1 PROBLEMA

A agricultura de precisão tem sido adotada por produtores rurais para garantir o melhor aproveitamento da produção agrícola. Tem ampla utilização na análise de solo, assim evitando desperdício de aplicações de fertilizantes e agrotóxicos. A utilização inapropriada desses insumos pode afetar negativamente o meio ambiente e aumentar custos desnecessários. Além disso, estes insumos possuem custo alto, e um aplicativo de gestão desses insumos, vai auxiliar na análise de gastos em cada área produzida. Outro desafio que os produtores rurais têm é organizar e gerenciar serviços da fazenda, como fazer controle de manutenção de máquinas agrícolas e fazer o controle de custo de cada máquina e a quantidade de insumos utilizados em cada área produzida. Visto que as atividades do produtor são bem corriqueiras e imprevistos é comum no manejo das suas atividades no campo, por tanto, algumas atividades acabam sendo esquecidas e futuramente podem prejudicar a produção. E o aplicativo de gestão ajudaria o produtor a saber a quantidade de insumos utilizados com mais precisão, além de poder ajudar na análise de produção e gastos em cada talhão, utilizando tecnologias da Indústria 4.0. Um dos grandes desafios da zona rural é a dificuldade de acesso a internet, por tanto é necessário que esse aplicativo funcione em uma rede onde não há necessidade de estar conectado à internet. Assim, o aplicativo poderá manter o funcionamento mesmo estando offline.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de um aplicativo mobile para gestão na produção agrícola, pode facilitar a vida do produtor rural, por meio da introdução de ferramentas tecnológicas no agronegócio, e com utilização do servidor local para as tarefas da fazenda, pode facilitar a utilização do sistema no ambiente de trabalho, podendo ser acessado pelo celular sem a necessidade de ter conexão à internet. Desta forma, pode auxiliar na administração dos insumos, gastos de produção e fazer melhor planejamento das atividades.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Geral

Desenvolver um aplicativo de celular para auxiliar a gestão de insumos na produção agrícola.

### **1.3.2 Específicos**

#### 1.3.2.1 Coletar requisitos e definir o projeto.

É necessário levantar as principais atividades da agricultura no campo, para que possam definir os requisitos do aplicativo, a fim de definir as funcionalidades funcionais e não funcionais para que possam fazer a definição dos módulos e tecnologias de integração para cada atividade levantada.

#### 1.3.2.2 Desenvolver o módulo da API.

Para o desenvolvimento da API, deve permitir o funcionamento do aplicativo mobile mesmo sem a conexão à internet. Sendo necessário utilização de apenas uma rede de WiFi e um notebook para o funcionamento da API.

#### 1.3.2.3 Desenvolver módulos do aplicativo mobile.

O aplicativo deve permitir o funcionamento off-line de alguns módulos. Para que possa ser utilizado durante a atividade do produtor no campo. E quando o usuário estiver conectado com a API da aplicação, deve se fazer o envio das informações inseridas pelo usuário para o servidor da aplicação para que possa ser enviado para outros usuários.

### **1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.**

Neste trabalho consiste em sete capítulos, neste primeiro capítulo contém a introdução, onde é abordado o tema, o problema do projeto, os motivos do estudo. No segundo capítulo irá ser abordada a metodologia, terceiro capítulo a revisão bibliográfica, quarto o desenvolvimento do ControCamps, o quinto a discussão e o sexto será a conclusão e o último capítulo, as referências do aplicativo.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 COLETA DE DADOS**

Para a coleta de dados foi necessário fazer a análise das principais atividades da fazenda e descobrir as principais dificuldades no planejamento e gestão de insumos durante a produção. Onde foi notado a dificuldade de fazer a organização durante o manejo da produção agrícola, devido a utilização dos cadernos para fazer as anotações para a gestão e no planejamento da safra. E as informações necessárias para o desenvolvimento foram a categorização de insumos, onde foi relatado as categorias e subcategorias dos insumos.

### **2.2 COLETA DE REQUISITOS**

Foram analisadas as principais dificuldades para a gestão e planejamento com base na necessidade apresentada. Onde cada necessidade é um requisito a ser desenvolvido. A coleta de requisitos será abordada no capítulo 4, encontrado no tópico 4.2.1 Arquitetura e processo do software.

### **2.3 MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO**

Foi utilizado o modelo incremental, onde foi definido as principais funcionalidades do aplicativo mobile foram definidas baseado na necessidade do usuário. Onde pode se encontrar as principais funcionalidades nos requisitos funcionais, abordado no capítulo 4.

### **2.4 TESTES**

Os testes foram utilizados na técnica de simulação, que tem como propósito imitar uma operação do mundo real. Onde a simulação foi baseada no diagrama de caso de uso, abordado no tópico 4.3.1, para realizar os testes.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 AGRICULTURA 4.0

RIBEIRO, MARINHO, ESPINOSA (2018) afirmam que “A Agricultura 4.0 é um termo criado para designar a nova revolução na agricultura, onde são aplicadas as mais novas tecnologias no sentido de promover o aumento da produção de alimentos, reduzir custos e racionalizar a utilização de recursos naturais.”

A agricultura de precisão baseia-se no gerenciamento localizado de sistemas agrícolas, utilizando recursos como mapeamento dos fatores de produção, ferramentas de suporte à decisão e aplicação localizada de insumos. Em termos econômicos, a utilização desta tecnologia possibilita a priorização de investimentos em áreas onde o potencial de produção seja mais efetivo, garantindo maior retorno econômico. Do ponto de vista ambiental, a racionalização e a redução do uso de insumos devem ser avaliadas como um dos principais benefícios da agricultura de precisão. (ANTUNIASSI, 2007, p.1)

As principais aplicações tecnológicas com mais demanda por produtores rurais são para planejamento e gestão da propriedade e os principais desafios relatados pelos produtores e prestadores de serviços de tecnologia são a falta de conexão, falta de recursos para investimento em equipamentos, mão de obra qualificada e especializada para utilização das tecnologias no campo. (Sebrae, 2020)

Embrapa vem priorizando ações de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia aos distintos segmentos do agronegócio brasileiro, com linguagem adaptada de modo que produtores rurais, extensionistas, agricultores familiares, cooperativas e outros segmentos da produção agrícola possam assimilá-los com maior facilidade, e, assim, apropriarem-se de tecnologias geradas pela Embrapa. (MASSRUHÁ, 2017, p.30-31)

#### 3.2 APLICATIVOS MOBILE PARA AGRICULTURA

Devido a popularização dos smartphones e a utilização de aplicativos, vem sendo utilizado por agricultores para usufruir os benefícios que a tecnologia pode oferecer para melhorar a competitividade e a produtividade, entretanto, existe uma grande dificuldade para acessar a Internet, visto que é um dos limitantes para o avanço dos aplicativos móveis no meio rural. Partindo dessa premissa é importante que a ferramenta de trabalho possa funcionar em cenários onde há problema com conexão à internet. (MASSRUHÁ, 2016).

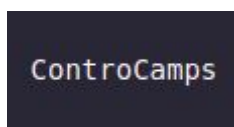
“Essas ferramentas são utilizadas em atividades gerais com o objetivo de ajudar no planejamento e na gestão da propriedade, mas foi possível observar também que uma boa parte dos produtores rurais já utiliza outras aplicações a partir de sensores remotos e de campo, eletrônica embarcada, aplicativos ou plataformas digitais para fins específicos em uma cultura ou sistema de produção”. Explica Édson Bolfé, pesquisador da Embrapa (Embrapa, 2020, portal de notícias Embrapa).

Uma outra grande iniciativa para implementação das tecnologias para o agronegócio foi a criação da Câmara Agro 4.0, onde tem como seu objetivo implementar ações destinadas à expansão da internet no meio rural, com a difusão de novas tecnologias no âmbito rural. A Agro 4.0 teve seu primeiro edital para dar apoio financeiro a projetos de implementação de tecnologias 4.0 no agronegócio para estimular o desenvolvimento da Agricultura 4.0, onde foram investidos 4.8 milhões de reais em 14 projetos para adoção e difusão das tecnologias 4.0. Diante disso, tem como proposta, permitir a oferta de infraestrutura como serviço, a plataforma como serviço e software como serviço. (Unisinos, 2020)

## 4 DESENVOLVIMENTO DO CONTROCAMPS

Neste capítulo, será abordado o desenvolvimento do aplicativo ControCamps, onde será abordado o posicionamento do aplicativo no mercado, relatando o público alvo, produtos correlatos, diferenciais, engenharia de software, tecnologias utilizadas, homologação do MVP, comercialização do produto, área de trabalho/abrangência, Análise de dados/uso de arquivos de entrada e saída e funcionalidades.

Figura 1. ControCamps



Fonte: Autoria própria

### 4.1 MERCADO E PÚBLICO-ALVO

Devido ao cenário atual com a pandemia do covid-19, não foi possível fazer uma pesquisa de mercado durante o processo de desenvolvimento, entretanto, a única pesquisa realizada foram as necessidades do dia a dia da minha família, que trabalha nesse setor da agricultura, meu pai é produtor rural, onde a localização da fazenda fica distante da cidade e possui problemas com a conexão à internet. Com isso, o desenvolvimento desse aplicativo foi feito a partir de uma necessidade familiar, onde o desafio de acessibilidade à internet, dificuldade de utilizar software de gestão e mobilidade de utilização no campo. Foram as principais referências para desenvolver esse aplicativo de gestão no campo.

### 4.2 PRODUTOS CORRELATOS

#### 4.2.1 Aegro

O Aegro tem como principais funcionalidades, fazer o planejamento e gerenciamento de insumos no campo, utilização off-line. O aplicativo é bastante completo, pode ser encontrado na loja de aplicativo do Android e iOS. Aegro, figura 2.

Figura 2. Aegro



Fonte: Aegro.com.br

#### 4.2.2 Agroptima

O Agroptima permite registrar o trabalho do campo e auxilia no controle de custos e pode ser utilizado sem internet. O aplicativo está disponível somente em língua estrangeira e pode ser encontrado na loja de aplicativos do Android e iOS. Agroptima, figura 3.

Figura 3. Agroptima



Fonte: agroptima.com

#### 4.2.3 Custo Fácil

O Custo Fácil é um aplicativo que auxilia na gestão da granja, onde é possível organizar os dados e gerar informações necessárias para estimar o custo de produção. O aplicativo é desenvolvido pela Embrapa, é gratuito e pode ser encontrado no Google Play. Custo fácil, Figura 4.

Figura 4. Custo Fácil



Fonte: custofacil.agr.br

#### 4.2.4 Diferenciais e inspirações

Os aplicativos correlatos citados anteriormente funcionam muito bem para a proposta oferecida, onde permite o funcionamento sem a conexão com a internet para fazer o planejamento e a gestão da produção agrícola. Entretanto, não permitem fazer sincronização dos dados com outros dispositivos sem conexão com a internet e a possibilidade de interagir com outros softwares. O ControCamps foi desenvolvido para permitir a utilização de forma

sincronizada com outros dispositivos sem a necessidade de ter internet e foi pensada em ter uma melhor interação com outros softwares.

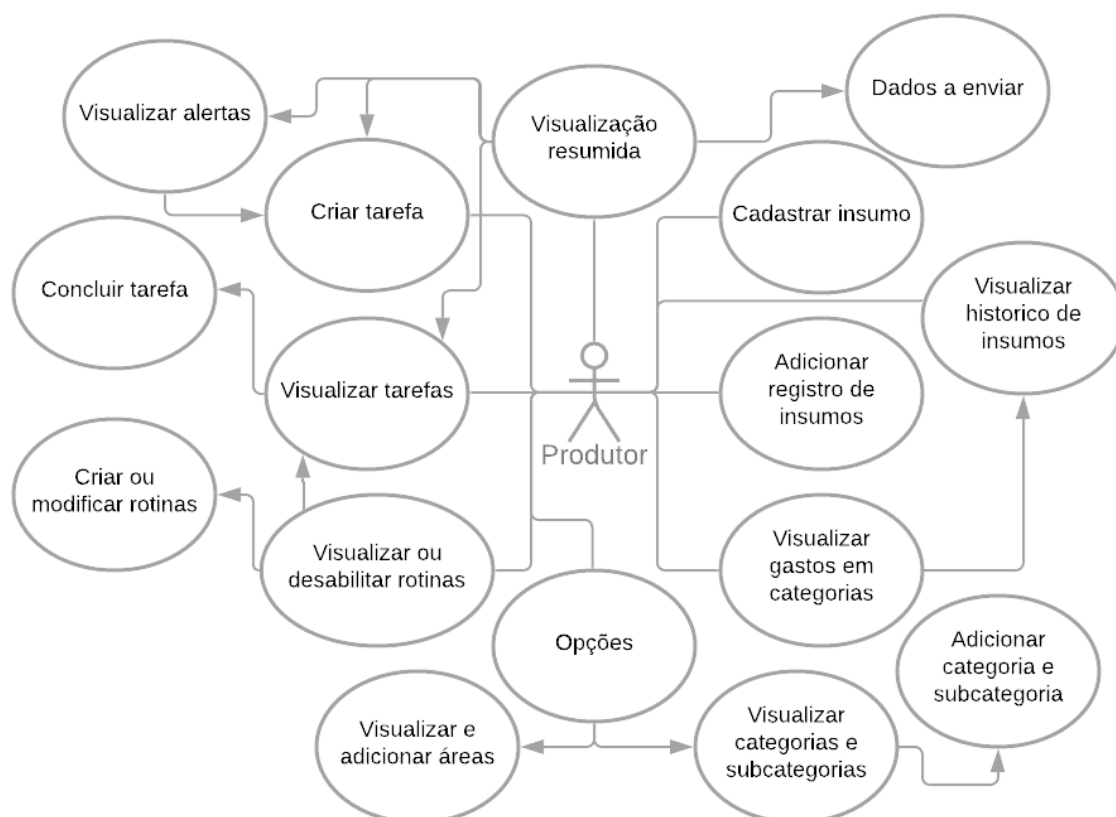
### 4.3 ENGENHARIA DE SOFTWARE

Neste tópico será abordado as etapas e processo do desenvolvimento do aplicativo, onde será abordado o diagrama de caso de uso, o diagrama de dados, arquitetura e processo do software, tecnologias utilizadas no desenvolvimento, homologação do MVP e comercialização do produto.

#### 4.3.1 Diagrama de caso de uso.

Na figura 5, mostra o diagrama de caso de uso, onde o produtor pode realizar as seguintes ações no aplicativo ControCamps.

Figura 5. Diagrama de caso de uso

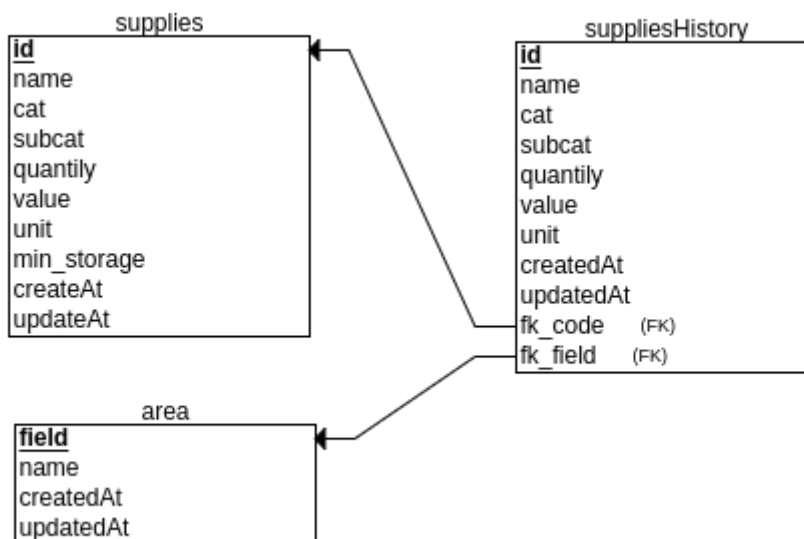


Fonte: Autoria própria.

### 4.3.2 Diagrama de dados

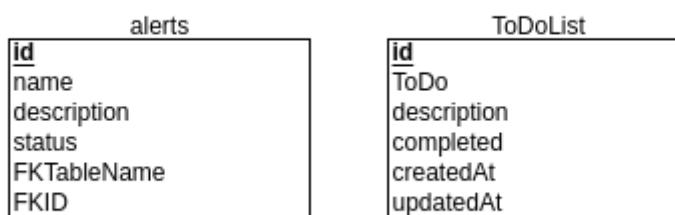
O banco de dados utilizado para fazer o controle de insumos e planejamento das atividades foi escolhido o banco de dados PostgreSQL na sua versão 13. Onde pode ser visto a modelagem do banco de dados na figura 6 e 7.

Figura 6. Modelo do banco de dados para o insumos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 7. Modelo do banco de dados para alertas e agenda de tarefas.



Fonte: Autoria própria.

### 4.3.3 Arquitetura e processo de software

Para o levantamento de requisitos do aplicativo ControCamps, foram levantados requisitos funcionais vistos na tabela 1 e não funcionais na tabela 2.

Tabela 1. Requisitos Funcionais

Código	Descrição
RF01	Cadastrar insumos
RF02	Cadastrar categorias e subcategorias de insumos
RF03	Cadastrar área e talhão
RF04	Adicionar um registro de utilização de insumos
RF05	Visualizar o histórico de utilização de insumos
RF06	Visualizar insumos em categorias
RF07	Visualizar total gasto em categorias de cada talhão
RF08	Adicionar uma tarefa
RF09	Visualizar tarefas a fazer
RF10	Concluir tarefas
RF11	Criar rotina para a semana
RF12	Modificar ou desativar rotinas
RF13	Alertar insumos com estoque baixo

Fonte: Autoria própria

Tabela 2. Requisitos não funcionais

Código	Descrição
RNF01	Realizar cadastro de insumos offline
RNF02	Realizar registro de utilização de insumos offline
RNF03	Realizar cadastro de novas áreas, categorias e subcategorias offline
RNF04	Adicionar tarefas offline
RNF05	Visualizar e concluir tarefas offline
RNF06	Criar rotinas offline
RNF07	Enviar dados offline para o servidor da aplicação

Fonte: Autoria própria

Os processos para o desenvolvimento são apresentados a seguir. Para o RF02 foram necessários analisar quais categorias devem aparecer para fazer o controle de insumos, na

tabela 3, podem ser vistos as categorias e subcategorias para insumos e na tabela 4, e outras categorias para controle de gastos de produção. Categorizados e vinculados ao talhão onde foi utilizado. Tendo o controle de quantidade e o custo que foram utilizados.

Tabela 3. Categorias e subcategorias para insumos

Agrotóxicos	Fertilizantes	Sementes
Fungicida	Foliar	Convencional
Herbicida	Adubo	Transgênica
Inoculantes	Orgânicos	Ipro
Enraizador		

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4. Outras categorias

Maquinários	Silo
Mão de obra	Energia
Combustível	Manutenção
Manutenção	

Fonte: Autoria própria

Para realizar o RF03 foram necessárias separar as categorias em dois níveis e em qual área deveria ser selecionado quando for utilizar algum insumo sendo necessário criar esses campos para poder selecionar a categoria principal, subcategoria e o nome área de cultivo. Para que a RF04 possa ser utilizada onde deve selecionar uma categoria e mostrar somente a opções de subcategoria da categoria escolhida e a área onde o insumo foi utilizado, para que possa ser implementado a RF05, RF06 e RF07 para visualização e o controle de gastos em cada área cultivada e categorizado com base nos dados oferecidos.

Foi utilizado Hooks - funções com gatilhos acionado por eventos - do Sequelize, onde esses gatilhos podem ser antes ou depois de criar um campo na tabela do banco de dados, neste projeto foi utilizado “afterCreate” na função que registra no histórico de utilização de algum produto, e depois de salvar no banco de dados irá acionar uma função que vai incrementar ou decrementar um determinado insumo com base nos dados preenchido, para fazer a contagem do insumo em estoque para o RF07 que vai calcular gastos em categorias, principal e subcategorias, onde é calculado todos os insumos selecionados como “Usado” no banco de dados. E foi utilizado um gráfico no aplicativo comparando os gastos em cada talhão e podendo visualizar quais produtos foram utilizados implementado na RF05.

O planejamento das tarefas é uma agenda de lista de afazeres, para manter as atividades do cotidiano do produtor em dia e facilitar no controle de insumos. No RF09 foi necessário selecionar o tipo de tarefa e descrever. Assim visualizando as tarefas, implementado no RF10 e possuir interação com o controle de insumos, e quando houver algum produto com pouco estoque irá solicitar ao usuário se deseja adicionar na lista de afazeres. Além de permitir a criação de rotinas no RF11, para adicionar à rotina na agenda, uma atividade semanal para fazer e também irá permitir a modificação e desabilitar a rotina, na RF12.

No aplicativo da aplicação, deve-se atender os requisitos não funcionais para melhor utilização para solucionar os problemas de mobilidade e conexão a internet, todos os requisitos não funcionais são implementação do aplicativo mobile, onde os dados são salvos localmente no dispositivo e serão enviado para o servidor da aplicação, onde é o concentrador de toda a informação, para melhor atomicidade dos dados, onde foi utilizado banco de dados PostgreSQL utilizando NodeJS com Sequelize para auxiliar na implementação do banco de dados, com os benefícios da utilização do Hooks, teve diminuição na verbosidade do código. assim, facilitando a implementação e na manutenção do servidor da aplicação. Para solucionar o problema de conexão à internet o desenvolvimento de API para o aplicativo, deverá rodar em um servidor local conectado na rede sem fio WLAN permitindo assim, o funcionamento da aplicação mesmo sem conexão à internet.

O desenvolvimento do aplicativo móvel foi desenvolvido utilizando React Native que permite desenvolver aplicativos de múltiplas plataformas como Android e iOS, mas inicialmente foi desenvolvido para dispositivos com sistema operacional Android. Os requisitos não funcionais -RNF01 até RNF07- tem como o principal diferencial, onde os dados salvos localmente e quando estiver conectado com o servidor da aplicação, irá enviar os dados, onde todas as ações feitas no aplicativo tais como, criar uma tarefa e concluir uma tarefa no modo offline, deverá ser registrado no servidor para ter todo o histórico registrado. Este projeto deve servir como inspiração para que próximos trabalhos utilizem essa tecnologia como ponto de partida para desenvolvimento de novas tecnologias para o Agro 4.0, visando melhor interação com outros softwares independentemente da linguagem de programação. Visando melhorar a comunicação entre demais software e dispositivos IoT.

#### 4.3.4 Tecnologias utilizadas

Neste tópico, serão abordadas as tecnologias que foram utilizadas para o desenvolvimento do ControCamps.

##### 4.3.4.1 Linguagem de programação

Foi utilizado a linguagem de programação JavaScript, é bastante utilizada para o desenvolvimento de aplicações, sendo bastante utilizada para o desenvolvimento do back-end e front-end. Devido a isso, o JavaScript foi escolhido para o desenvolvimento do ControCamps.

##### 4.3.4.2 NodeJS

Bastante utilizado para desenvolvimento Back-end, permitindo rodar código JavaScript de forma performática e escalável. O NodeJS foi utilizado para executar a API do ControCamps. NodeJS, figura 8.

Figura 8. NodeJS



Fonte: NodeJS.org

##### 4.3.4.3 Express

O Express é o framework Web mais utilizado pela comunidade NodeJS, sendo utilizado em diversas aplicações Web com excelente performance e flexibilidade. Onde foi utilizado para criação da API do ControCamps.

##### 4.3.4.4 JWT

O JWT (JSON Web Tokens) é um meio compacto e seguro para transmitir informações entre duas partes, para garantir que o cliente seja realmente quem ele diz ser a fim de manter a segurança da aplicação, foi desenvolvida pela Auth0. Onde foi utilizado no

desenvolvimento da API para garantir que somente dispositivos com o token de acesso possam fazer utilização das funcionalidades da aplicação. JWT, figura 9.

Figura 9. JWT

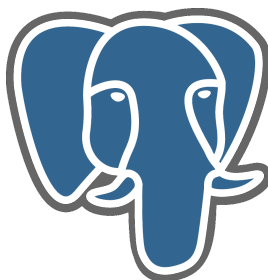


Fonte: [JWT.io](https://jwt.io)

#### 4.3.4.5 Banco de dados PostgreSQL

O PostgreSQL é um poderoso sistema de banco de dados relacional, que usa e estende a linguagem SQL. É um banco de dados bastante confiável e por isso foi escolhido para o desenvolvimento do ControCamp. PostgreSQL figura 10.

Figura 10. PostgreSQL



Fonte: [postgresql.org](https://postgresql.org)

#### 4.3.4.6 Sequelize

O Sequelize é um ORM (Object-Relational Mapper) para NodeJS, que possui suporte para diversos banco de dados relacionais, fazendo o mapeamento dos dados para objetos JavaScript. Onde foi utilizado para fazer a criação, população e migração do banco de dados do ControCamps. Sequelize, figura 11.

Figura 11. Sequelize ORM



Fonte: [Sequelize.org](https://sequelize.org)

#### 4.3.4.7 React Native

O React Native é um framework para desenvolvimento de aplicativos mobile para Android e iOS. Utilizando apenas a linguagem de programação JavaScript, permitindo o desenvolvimento de aplicativos de multiplataformas, com a mesma performance de um aplicativo desenvolvido utilizando o código nativo da plataforma. Com isso, o ControCamps foi desenvolvido utilizando este framework, para que possa aproveitar dos benefícios que o React Native possui. React Native, figura 12.

Figura 12. React Native



Fonte: [reactnative.dev](https://reactnative.dev)

#### 4.3.4.8 Axios

O Axios é um cliente HTTP baseado em promessas para utilização de APIs. Foi utilizado para auxiliar no desenvolvimento, devido a facilidade de implementar o uso de API no aplicativo.

#### **4.3.5 Homologação do MVP**

A entrega do MVP (Minimum Viable Product) os testes do público-alvo leva entre 7 a 9 meses, tempo estimado de uma safra. Neste produto, a experiência do MVP foi uma alternativa para avaliação, onde foram realizados testes simulando as atividades da fazenda. E as funcionalidades foram abordadas anteriormente, onde foi utilizado um smartphone com sistema operacional Android, para fazer os testes.

#### **4.3.6 Comercialização do produto**

Devido a utilização de simulação para realização dos testes, os testes em ambiente reais irão ocorrer na fazenda da minha família antes de serem comercializados, pois poderão ocorrer mudanças na interface do aplicativo, é onde os usuários geralmente possuem dificuldade de utilização após a atualização, e como nesse projeto foi abordado que alguns produtores apresentam dificuldade utilizar a tecnologia. Portanto, a comercialização dessa ferramenta de gestão irá ocorrer após testes iniciais. E a partir disso, esta ferramenta poderá ser utilizada como micro serviço para empresas de desenvolvimento, entretanto, será necessário adquirir essa ferramenta no ambiente onde irá ser utilizado, para poder utilizar as funcionalidades deste produto via API, não tendo custo extra para utilização.

#### **4.3.7 Área de trabalho/abrangência**

Neste projeto foi desenvolvido para ser utilizado na fazenda, onde geralmente possui dificuldade com a conexão à internet, assim, permitindo o funcionamento desta ferramenta até mesmo sem internet, sendo necessário utilização de um computador ou notebook conectado em uma rede sem fio Wi-Fi, sendo necessário utilizar um roteador Wi-Fi ou utilizando o Hotspot de um notebook por exemplo, para manter o aplicativo de gestão atualizado e permitir envio dos dados para o servidor do aplicativo fazer o gerenciamento dessas informações.

#### 4.4 ANÁLISE DE DADOS/ USO DE ARQUIVOS DE ENTRADA E SAÍDA

Para utilização de entrada e saída de dados na API, foi utilizado o formato JSON - JavaScript Object Notation- este formato é bastante utilizado em sistemas web para diversos serviços. No aplicativo, foi utilizado a biblioteca Axios para consumir a API para entrada e saída de dados e foi utilizado JWT - JSON Web Tokens- para validar a troca de informações entre o servidor e o aplicativo, por questão de segurança. Assim, garantindo que somente dispositivos com token de acesso podem ter acesso a informações dos insumos e de gestão.

## 4.5 FUNCIONALIDADES

### 4.5.1 Visualização resumida






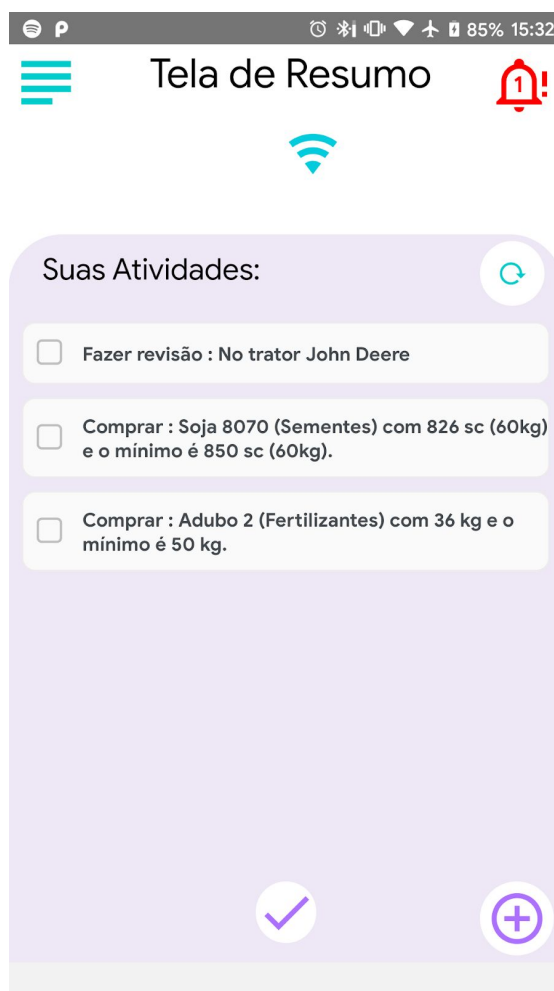
A tela inicial do aplicativo mostra as principais funcionalidades do aplicativo de ControCamps, visto na figura 13. O ícone com o sino , mostra a quantidade de avisos e alertas sobre os insumos. O ícone de sinal de Wi-Fi  ficará vermelho quando houver alguma pendência de envios de alguma informação a ser enviada, como cadastro de um novo produto que ainda não foi enviado ao servidor. E na parte inferior mostrada na figura 13 possui a agenda de tarefas, onde o usuário poderá ver suas tarefas - RF09-, selecionar uma tarefa em  e clicar no  para concluir - RF10- e para adicionar uma nova tarefa clicar no  para ir na tela de adicionar tarefas.

Figura 13. Tela inicial do aplicativo.

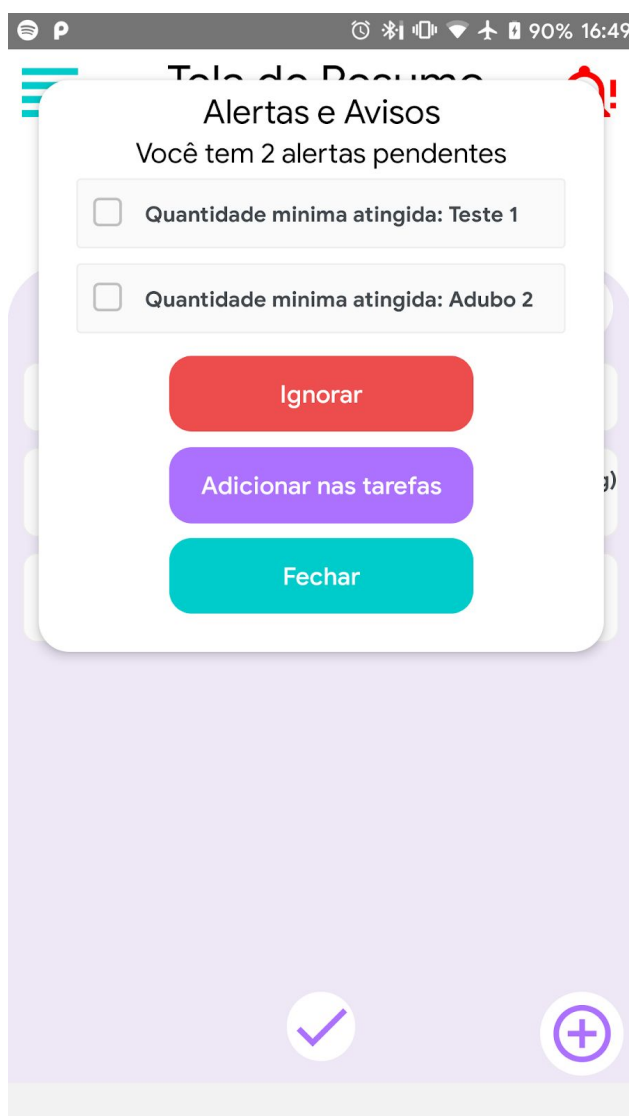


Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.2 Visualizar alertas

Nesta figura 14, mostra os alertas dos insumos que estão com estoque baixo -RF13-, para selecionar os avisos deve clicar  para selecionar os avisos e clicar em **Ignorar** para ignorar o alerta ou **Adicionar nas tarefas** para adicionar nas tarefas, onde irá preencher automaticamente na agenda de tarefas o insumo selecionado, informando o nome do produto, a quantidade atual e o mínimo recomendado no estoque.

Figura 14 Tela de Alerta e Avisos.



Fonte: Autoria própria.

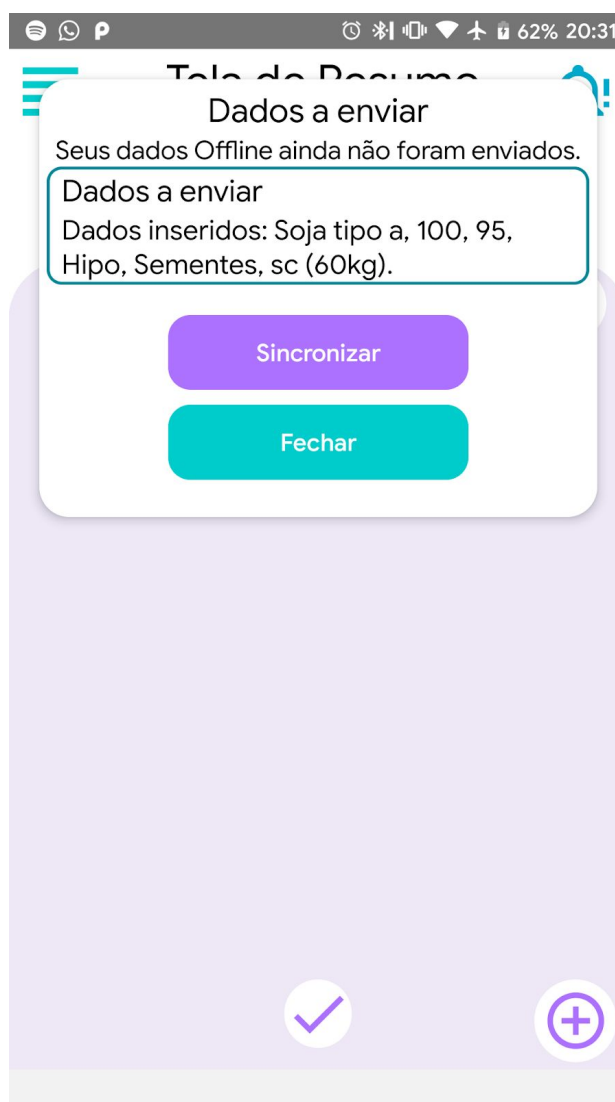
### 4.5.3 Dados a enviar

Na figura 15, mostra os dados que deverão ser enviados para o servidor da aplicação, quando o usuário estiver longe da rede Wi-Fi ou quando o servidor estiver offline. Podendo

ser enviado de forma automática ou manual, clicando no botão

Sincronizar

Figura 15. Tela de dados a serem enviados.



Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.4 Criar tarefa

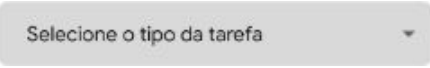

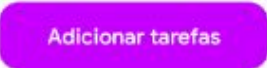
Na figura 16, adicionar uma nova tarefa -RF08-, deve selecionar qual é o tipo de tarefa em  e descrever o que deve ser feito em  e depois clicar em .

Figura 16. Tela criar uma tarefa.



The screenshot displays a mobile application interface for creating a task. At the top, the status bar shows the time as 17:31 and a battery level of 97%. The main screen is titled "Criar uma tarefa" and features a dropdown menu labeled "Selecione o tipo de tarefa". Below this is a text input field with the label "Descrição:" and the placeholder text "Digite". At the bottom of the form, there are two buttons: a purple button labeled "Adicionar tarefas" and a teal button labeled "Fechar". The bottom navigation bar contains a checkmark icon and a plus icon.

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.5 Cadastrar insumo


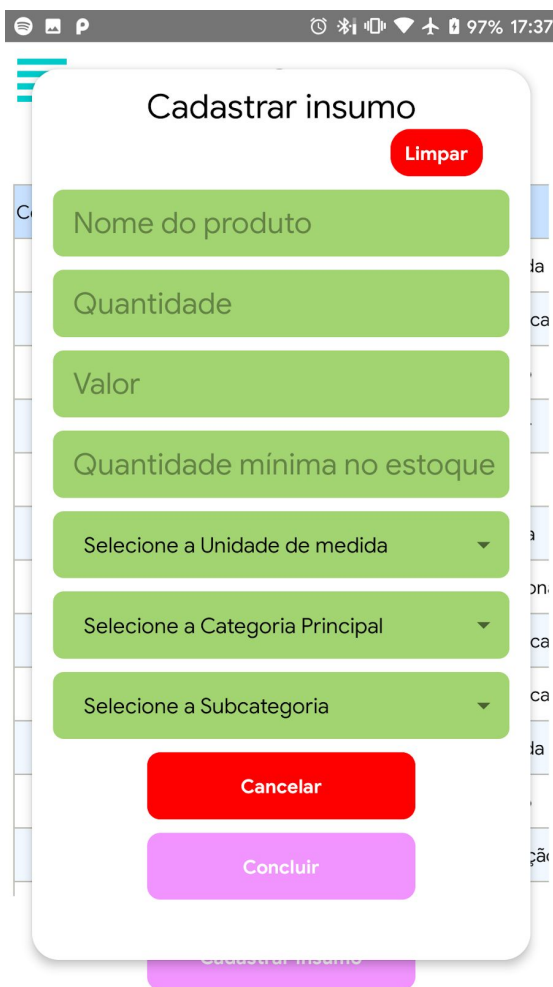
Na tela de cadastro de insumo -RF01-, figura 17, o usuário deve inserir o nome do insumo, a quantidade, o valor, quantidade mínima no estoque para avisar o produtor quando estiver com estoque baixo, selecionar a unidade de medida , selecionar a categoria , selecionar a subcategoria e clicar em .

Figura 17. Tela de cadastro de insumo.



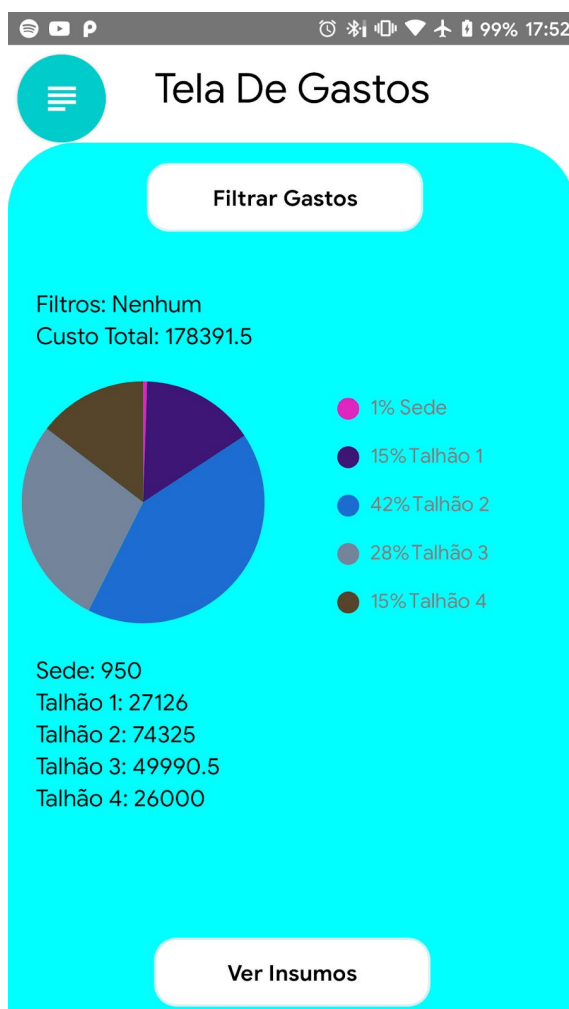
The screenshot displays the 'Cadastrar insumo' (Register input) screen. At the top, there is a title 'Cadastrar insumo' and a red 'Limpar' (Clear) button. The form consists of several green input fields: 'Nome do produto', 'Quantidade', 'Valor', and 'Quantidade mínima no estoque'. Below these are three dropdown menus labeled 'Selecione a Unidade de medida', 'Selecione a Categoria Principal', and 'Selecione a Subcategoria'. At the bottom of the form, there are three buttons: a red 'Cancelar' (Cancel) button, a purple 'Concluir' (Finish) button, and a partially visible purple button at the very bottom.

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.6 Visualizar gastos em categorias.

Na figura 18, podemos visualizar gastos em categorias -RF07-, o usuário pode filtrar os gastos clicando em **Filtrar Gastos** selecionando a categoria principal e subcategoria -RF06-, para saber o quanto está gastando em cada categoria. E no centro da figura X, mostra um gráfico, que mostra a porcentagem de gastos de cada talhão e os valores gastos. E para visualizar os insumos utilizados basta clicar em **Ver Insumos** para visualizar o histórico de insumos que foram utilizados.

Figura 18. Tela de gastos



Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.7 Visualizar histórico de insumos

Na tela de insumos utilizados -RF05-, figura 19, foi utilizada uma tabela para visualização dos dados. Mostrando as principais informações, como, nome do insumo utilizado, quantidade, custo, talhão onde foi utilizado e ver mais para visualizar mais informações.

Figura 19. Tela de insumos utilizados.

Nome	Qtd	Custo	Talhão	Dia	Ver
Adubo 2	2	110	Talhão 3	25/11/20 19:44	Ver mais
Adubo 2	2	110	Talhão 3	25/11/20 19:49	Ver mais
Semente soja	200	26000	Talhão 4	30/11/20 18:20	Ver mais
Semente soja	100	13000	Talhão 1	30/11/20 18:21	Ver mais
Semente soja	126	16380	Talhão 2	30/11/20 18:21	Ver mais
Adubo folhiar x	326	21190	Talhão 2	30/11/20 18:22	Ver mais
Soja 8070	150	19800	Talhão 3	02/12/20 12:22	Ver mais
Teste 1	10	540	Talhão 2	02/12/20 15:47	Ver mais
Teste 1	12	648	Talhão 2	02/12/20 15:46	Ver mais

**Fechar**

Talhão 4: 26000

**Ver Insumos**

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.8 Adicionar registro de insumo.

Para adicionar um novo registro de insumo -RF04-, figura 20, deve-se inserir o código do insumo, quantidade, selecionar o estado, se está incrementando ou decrementando o insumo, caso for selecionado como novo, deve-se inserir o valor, caso contrário, essa etapa será pulada e assim, faltando selecionar somente a área onde vai ser utilizado e clicar em

**Concluir** ou em **Limpar** para limpar todos os dados inseridos.

Figura 20. Tela de adicionar um registro.

A imagem mostra a interface de usuário para adicionar um registro de insumo. O formulário contém os seguintes campos:

- Código do produto
- Quantidade
- Selecione o Estado
- Valor
- Selecione a Área

Abaixo do formulário, há dois botões: "Cancelar" (vermelho) e "Concluir" (roxo). Na parte inferior da tela, há uma barra de navegação com "Anterior", "Pagina:1" e "Proximo". Abaixo da barra de navegação, há um botão "Adicionar Registro" (roxo).

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.9 Visualizar ou desabilitar rotinas.


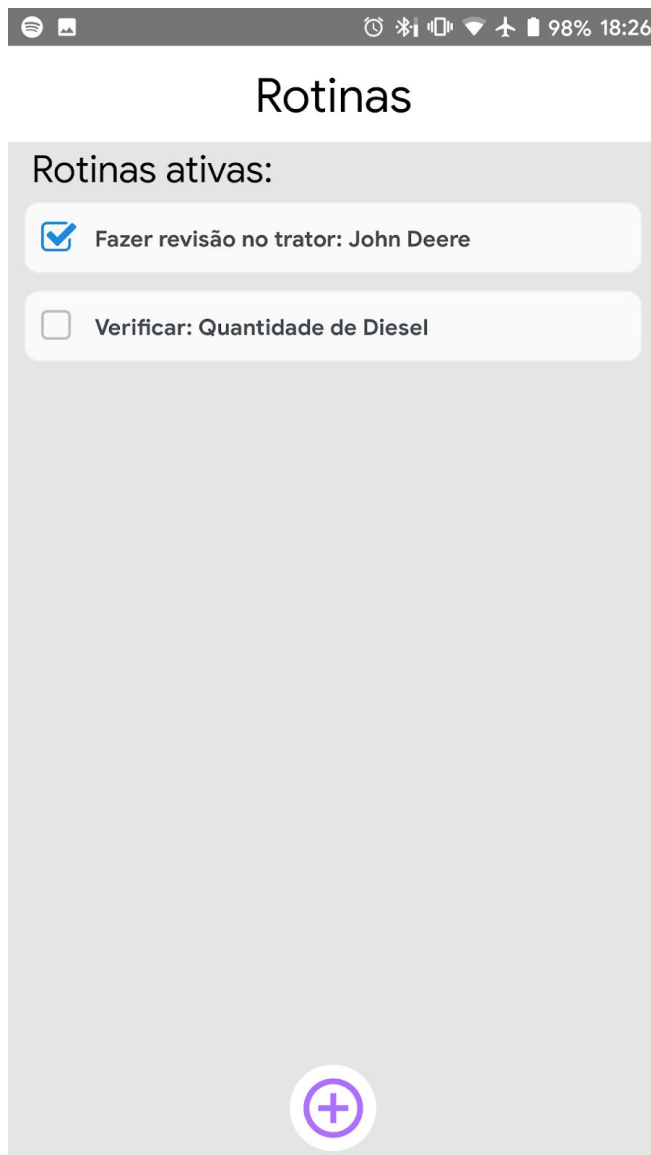
Na figura 21, mostra a tela de rotinas -RF12-, onde podemos visualizar as rotinas, desabilitar as rotinas e criar rotinas clicando em .

Figura 21. Visualizar ou desabilitar rotinas



Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.10 Criar rotina

Na figura 22, mostra a tela de criar uma rotina -RF11-, onde deve ser selecionado o dia da semana, descrever a rotina em **Digite aqui** e clicar em **Criar rotina**. E após criado, deverá repetir toda semana e irá aparecer na agenda no dia escolhido e a partir das 6:00.

Figura 22. Tela de adicionar rotina.

Adicionar Rotina

Selecione o dia da semana

Selecione o dia da semana

A rotina irá aparecer nas tarefas a partir das 6:00h.

Descrição da rotina:

Digite aqui

Criar rotina

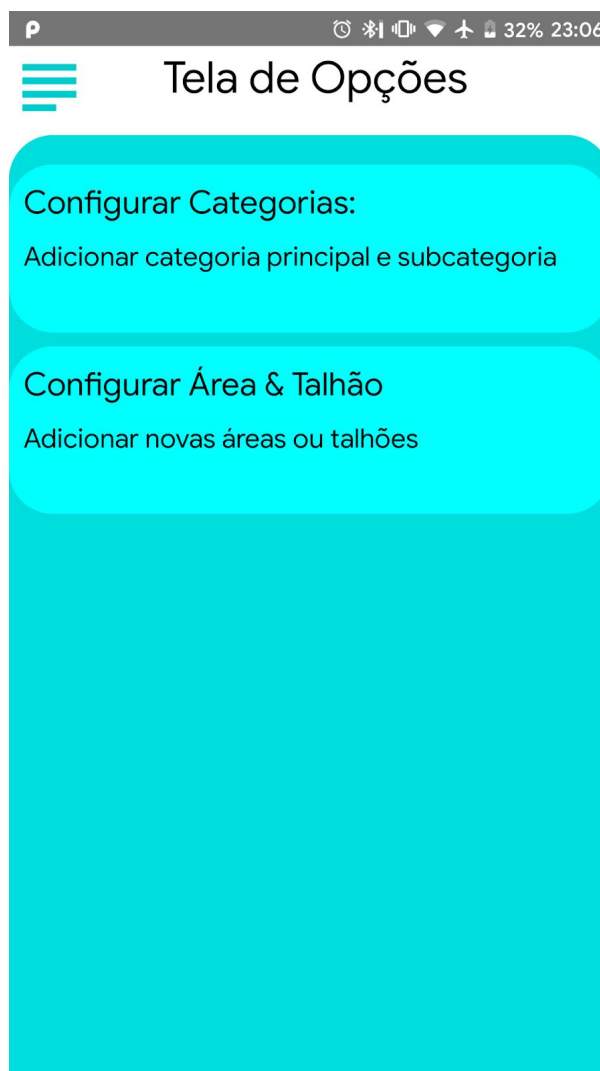
Cancelar

Fonte: Autoria própria.

### 4.5.11 Opções

Na figura 23, podemos navegar para a tela de categorias e área & talhão.

Figura 23. Tela de opções



Fonte: Autoria própria

#### 4.5.12 Área & Talhão

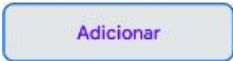
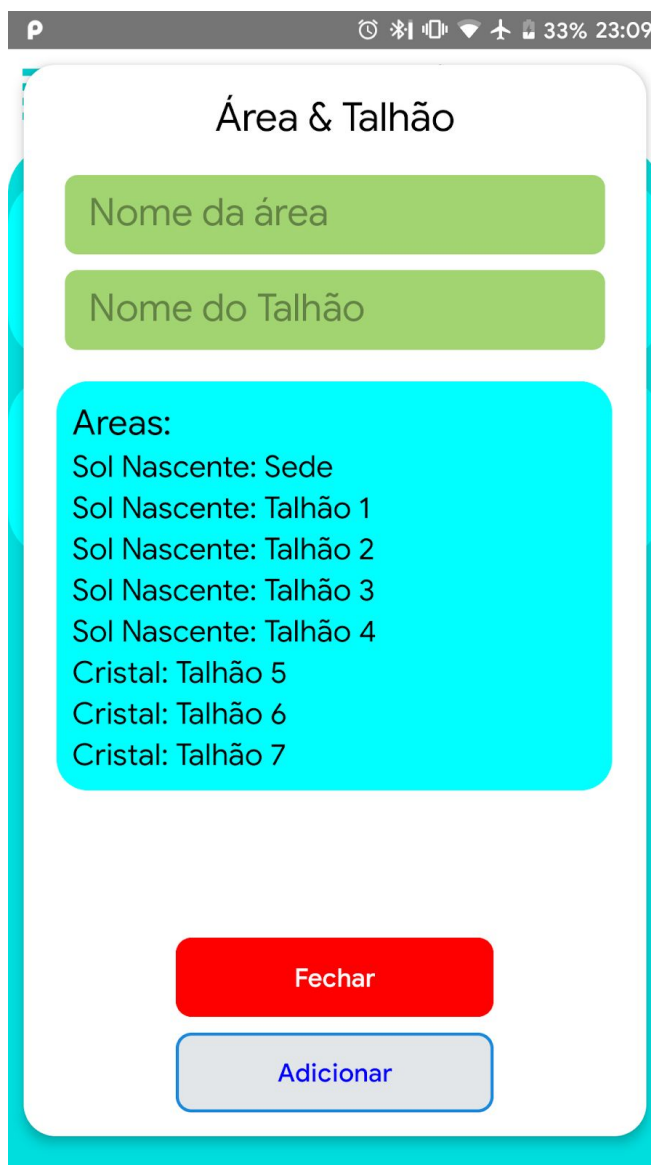
Na figura 24, mostra todas as áreas e talhão cadastrado e ainda permite cadastrar -RF03-, inserindo o nome da área e o nome do talhão e clicando em  .

Figura 24. Tela de área e talhão.



**Área & Talhão**

Nome da área

Nome do Talhão

**Áreas:**

- Sol Nascente: Sede
- Sol Nascente: Talhão 1
- Sol Nascente: Talhão 2
- Sol Nascente: Talhão 3
- Sol Nascente: Talhão 4
- Cristal: Talhão 5
- Cristal: Talhão 6
- Cristal: Talhão 7

Fechar

Adicionar

Fonte: Autoria própria.

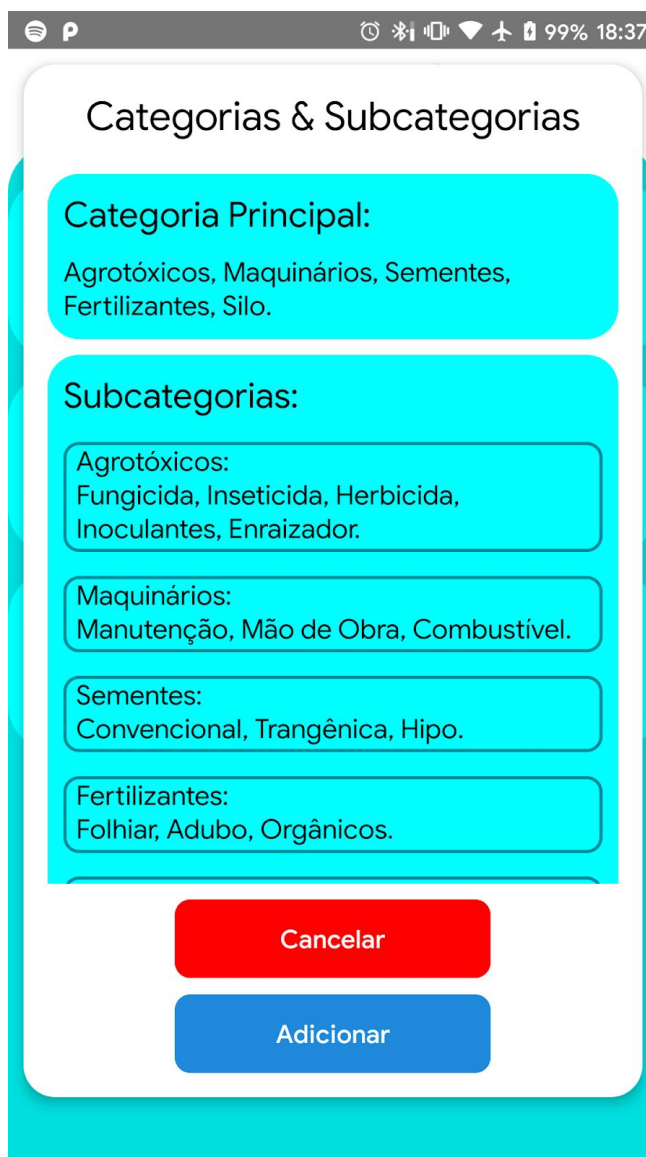
#### 4.5.13 Visualisar categorias e subcategorias

Nesta tela, figura 25, mostra as categorias e subcategorias cadastrados e o botão



para adicionar nova categoria e subcategoria.

Figura 25. Tela de categorias e subcategorias.

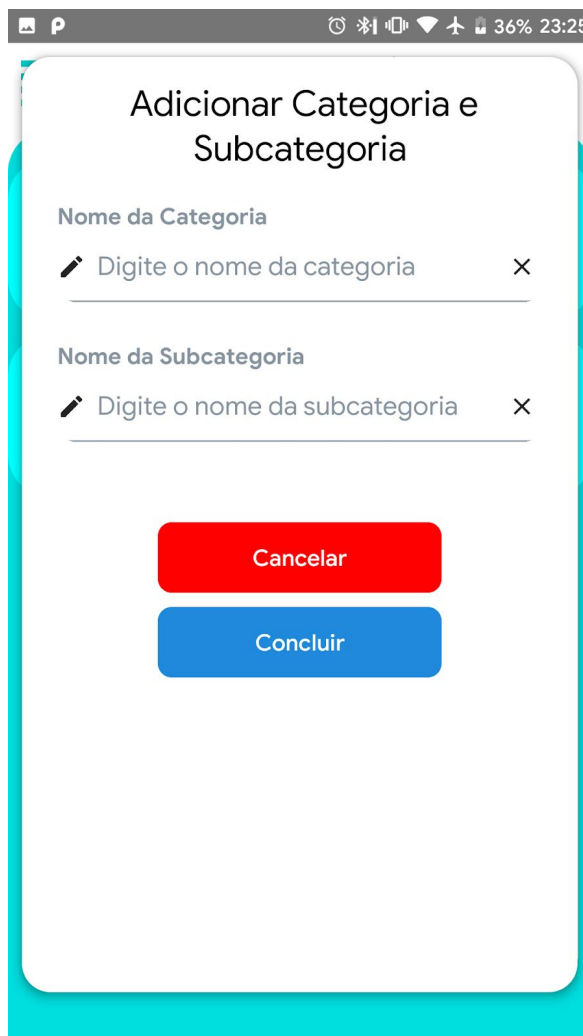


Fonte: Autoria própria.

#### 4.5.14 Adicionar categoria e subcategoria.

Na figura 26, podemos adicionar categorias e subcategorias -RF02-, deve ser inserido a categoria, subcategoria e clicar em .

Figura 26. Tela para adicionar categoria e subcategoria.



Fonte: Autoria própria.

## **5 DISCUSSÃO**

Ao decorrer com o desenvolvimento, umas das maiores dificuldades foi saber quais categorias de insumos deveriam aparecer no aplicativo para serem selecionadas pelo usuário, entretanto, cheguei à conclusão que deveria ter um template de categorias e subcategorias para agricultura de sementes de soja, milho e arroz. Além de permitir adicionar novas categorias no aplicativo, caso o produtor sinta a necessidade de adicionar uma nova categoria. E com isso, a criação de novas categorias poderia permitir categorização não só apenas para a agricultura de sementes, mas também para outras áreas da agricultura ou até para agropecuária, onde podemos realizar a utilização da categoria principal para outras áreas do agronegócio, como por exemplo, da agropecuária, onde podemos trocar a categoria de agrotóxicos para vacinas, e depois criando uma nova subcategoria, onde deverá ser adicionado os tipos de vacinas. Assim possibilitando a customização das categorias, assim permitindo a utilização não só para a produção de sementes, quanto para criação de animais.

## **6 CONCLUSÃO**

Nesse projeto foi desenvolvido um aplicativo de gestão para agricultura, que auxilia o produtor a fazer controle de insumos de forma mais fácil e prático para o cotidiano do produtor, visando resolver problemas como, conexão à internet, mobilidade e dificuldade de utilizar ferramentas de gestão. A agenda de lista de afazeres, que possui integração com o controle de insumos, permite adicionar uma tarefa quando houver insumos com pouca quantidade no estoque. Visualizar os gastos totais da safra em categorias em cada talhão produzido para que o produtor sempre possa ver quanto está gastando em cada área e com quais produtos estão sendo utilizados.

### **6.1 TRABALHOS FUTUROS**

Como trabalhos futuros podem ser realizados implementação com IoT - Internet of Things - onde pode ser utilizado para automatizar algumas tarefas a partir da agenda de lista de afazeres, como uma rotina. Ou até mesmo utilizar a rede LoRaWAN para mandar dados tais como dados para monitoramento de máquinas agrícolas e lista de afazeres visto que se trata de envio de mensagens, sendo necessário implementar a camada de rede para utilizar a API das ferramentas desenvolvidas desse projeto de conclusão de curso.

## 7 REFERÊNCIAS

- AGRO 4.0. **Sobre**. Disponível em <<https://agro40.abdi.com.br/SitePages/Layout/index.aspx#about-section>> Acesso: 4 dez 2020.
- ANTUNIASSI, Ulisses R.; BAIO, Fábio HR; SHARP, Timothy C. Agricultura de precisão. In: **Congresso Brasileiro do Algodão**. 2007. p. 1-11.
- Axios. **Axios**. Disponível em <<https://github.com/axios/axios>> Acessado 4 dez 2020.
- BREITENBACH. Gestão Rural no Contexto do Agronegócio: Desafios e Limitações. In: **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul**. 2014. p. 13-14.
- Embrapa. **Pesquisa mostra o retrato da agricultura digital brasileira**. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/54770717/pesquisa-mostra-o-retrato-da-agricultura-digital-brasileira>> Acessado em 4 de dez 2020.
- Express. **Home**. Disponível em <<https://expressjs.com/>> Acesso: 4 dez 2020.
- Fapesp. **Agricultura 4.0**. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/agricultura-4-0/>> Acesso em 3 de dez 2020.
- Fapesp. **O campo digitalizado**. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/o-campo-digitalizado/>>. Acesso em: 3 dez. 2020.
- Fapespa, **Boletim Agropecuário do Estado do Pará**. 2015, Disponível em <[http://www.fapespa.pa.gov.br/sites/default/files/Boletim\\_Agropecuario\\_do\\_Estado\\_do\\_Para\\_2015.pdf](http://www.fapespa.pa.gov.br/sites/default/files/Boletim_Agropecuario_do_Estado_do_Para_2015.pdf)>. Acesso em 28 de ago. de 2020.
- JWT. **Introduction**. Disponível em <<https://jwt.io/introduction/>> Acesso 4 dez 2020.
- MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, Maria Angelica de Andrade. Agricultura Digital. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 72-88, nov. 2016. ISSN 2448-0452. Disponível em: <<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/18>>. Acesso em: 30 Nov. 2020.
- MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, Maria Angelica de Andrade. **Agro 4.0 - rumo à agricultura digital**. São Paulo: Embrapa Informática Agropecuária - Artigo em Anais de Congresso (Alice), 2017. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 6., 2017, São Paulo. Anais... [São Paulo: Uninove], 2017. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1073150>>. Acesso em: 01 dezembro 2020.

NodeJS. **About**. Disponível em <<https://nodejs.org/en/about/>> Acesso: 4 dez 2020.

PostgreSQL. **About**. Disponível em <<https://www.postgresql.org/about/>> Acesso 4 dez 2020.

React Native. **Home**. Disponível em <<https://reactnative.dev/>> Acesso 4 dez 2020.

RIBEIRO, Josiana Gonçalves; MARINHO, Douglas Yusuf; ESPINOSA, Jose Waldo Martínez. Agricultura 4.0: desafios à produção de alimentos e inovações tecnológicas. In: **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. 2018. p. 1-7.

Sequelize. **Home**. Disponível em <<https://sequelize.org/master/index.html>> Acesso 4 dez 2020.

Unisinos. **Desigualdade no acesso à informação e tecnologias é o desafio à imersão profunda do Brasil na agricultura 4.0. Entrevista especial com Silvia Maria Massruhá**. Disponível em <<http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/596142-desigualdade-no-acesso-a-informacao-e-tecnologias-e-o-desafio-a-imersao-profunda-do-brasil-a-agricultura-4-0-entrevista-especial-com-silvia-maria-massruha>> Acesso em: 4 dez de 2020.