

Rhuan Gabriel de Oliveira Martins

**DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL PARA VERIFICAÇÃO  
DE CUSTOS E VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA EM PRODUÇÕES  
AGRÍCOLAS**

Rhuan Gabriel de Oliveira Martins

**DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL PARA VERIFICAÇÃO DE  
CUSTOS E VIABILIZAÇÃO ECONÔMICA EM PRODUÇÕES AGRÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do diploma do Curso  
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento  
de Sistemas do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia Campus  
Campinas.

Orientador: Prof. Me. André Luís  
Bordignon

CAMPINAS

2024

Ficha Catalográfica  
Instituto Federal de São Paulo – Campus Campinas  
Biblioteca  
Tatiane Salles – CRB 8/8946

Martins, Rhuan Gabriel de Oliveira

M386d Desenvolvimento de aplicação móvel para verificação de custos e viabilização econômica em produções agrícola/ Rhuan Gabriel de Oliveira Martins. – Campinas, SP: [s.n.], 2024.

49 f. : il.

Bibliografia: 47-49

Orientador: André Luis Bordignon

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Campinas. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 2024.

1. Aplicativos móveis. 2. Agricultura familiar. 3. Firebase. 4. React native. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Campinas, Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. II. Título.

CDD: 004

ATA N.º 4/2024 - TEINFO-CMP/DAE-CMP/DRG/CMP/IFSP

Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação

Na presente data, realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Desenvolvimento de aplicação móvel para verificação de custos e viabilização econômica em produções agrícolas**, apresentado(a) pelo(a) aluno(a) **Rhuan Gabriel de Oliveira Martins** do Curso **SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS** (Campus Campinas). Os trabalhos foram iniciados às 20:00 pelo(a) Professor(a) presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

Membros	Instituição	Presença (Sim/Não)
André Luís Bordignon (Presidente/Orientador)	IFSP CMP	Sim
Marcelo Mikio Hanashiro	EMBRAPA	Sim
José Américo dos S. Mendonça	IFSP CMP	Sim

Observações:

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da monografia, passou à arguição do(a) candidato(a). Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo(a) aluno(a), tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado(a)                      ☐ Reprovado(a)

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu lavrei a presente ata que assino em nome dos demais membros da banca examinadora.

Campus Campinas, 03 de Dezembro de 2024

Documento assinado eletronicamente por:

- **Andre Luis Bordignon, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 05/12/2024 15:49:26.
- **Jose Americo dos Santos Mendonca, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 06/12/2024 09:03:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsp.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 854232  
Código de Autenticação: a30c585eff



ATA N.º 4/2024 - TEINFO-CMP/DAE-CMP/DRG/CMP/IFSP

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus familiares,  
colegas de turma, professores e servidores do Instituto,  
que contribuíram para a minha trajetória acadêmica.*

## **AGRADECIMENTOS**

A conclusão deste curso superior só foi possível graças ao auxílio e incentivo de muitos. Dedico parte fundamental deste trabalho aos meus professores, pelo conhecimento compartilhado, pelo apoio essencial e pelo suporte profissional ao longo deste processo de aprendizagem. Ao Instituto Federal e seus funcionários, agradeço profundamente pela contribuição neste processo de aprendizagem. Graças a esse time, hoje vislumbro um novo horizonte no campo profissional.

Aos meus familiares e amigos, agradeço pelo suporte emocional e por acreditarem incansavelmente no meu potencial. Aos meus colegas de turma, que, mesmo virtualmente na maior parte deste processo, contribuíram positivamente para o meu crescimento profissional e individual. À Embrapa, agradeço imensamente pela ideia/projeto e pelo material que baseou boa parte do meu projeto, além do conceito de igualdade e engajamento na produção agropecuária no Brasil. Vocês fazem a diferença neste país e exercem uma atividade essencial para a população brasileira. Não menos importante, agradeço à banca examinadora que disponibilizou seu tempo e atenção, permitindo que este trabalho seja apresentado como critério para aprovação no curso de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas. Por fim, agradeço a Deus pelo dom da vida.

*"O campo é o berço da nossa vida  
e a verdadeira riqueza do Brasil."*

*José de Alencar*

## RESUMO

A agricultura familiar é uma das mais antigas atividades do mundo e, provavelmente, a mais importante para o ser humano, representando um ponto de mudança em nossa evolução. Mesmo nos dias de hoje, a agricultura familiar mantém sua importância, principalmente no abastecimento de alimentos nos mercados regionais e locais. No entanto, grande parte dos agricultores familiares se encontra em uma situação crítica, com baixa inserção nos mercados internacionais e enfrentando problemas sociais há décadas, na maioria das vezes, vivendo com menos de um salário mínimo. Para tanto, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de uma aplicação móvel para auxiliar na avaliação econômica das produções agrícolas dessa fatia da sociedade.

**Palavras-chave:** aplicativos móveis; agricultura familiar; *Firebase*; *React Native*.



## ABSTRACT

Family farming is one of the oldest activities in the world and probably the most important for humanity, representing a turning point in our evolution. Even today, family farming remains significant, particularly in supplying food to regional and local markets. However, a large portion of family farmers are in a critical situation, with low participation in international markets and facing social problems for decades, often living on less than a minimum wage. Therefore, the aim of this study was to develop a mobile application to assist in the economic evaluation of agricultural production within this segment of society.

**Keywords:** mobile applications; family farming; *Firebase*; *React Native*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escolha de insumos dos pequenos produtores.....	21
Figura 2 – Escolha de insumos da pecuária dos pequenos produtores.....	21
Figura 3 – Diagrama de casos de uso.....	29
Figura 4 – Diagrama de Modelo de Dados.....	30
Figura 5 – Tela de <i>login</i> .....	32
Figura 6 – Tela de criação de conta.....	33
Figura 7 – Tela de recuperação de conta.....	34
Figura 8 – Tela principal.....	35
Figura 9 – Tela de operações manuais.....	36
Figura 10 – Tela de insumos.....	37
Figura 11 – Tela de administração.....	38
Figura 12 – Tela de CARP: Sem dados.....	40
Figura 13 – Tela de CARP: Dados preenchidos.....	41
Figura 14 – Tela de CARP: Resultado do cálculo.....	42
Figura 15 – Tela de banco de dados: Sem dados.....	43
Figura 16 – Tela de banco de dados: Caixa de opções.....	44
Figura 17 – Tela de banco de dados: Resultado de pesquisa.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Agrupamento A Operações Manuais.....	26
Tabela 2 – Agrupamento B Insumos.....	26
Tabela 3 – Agrupamento C Administração.....	27
Tabela 4 – Agrupamento D Custo anual de recuperação do patrimônio.....	27
Tabela 5 – Agrupamento E Custo total e viabilidade econômica.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS

kg	Quilograma
g	Grama
L	Litro
sc	Saca
HH	Hora-Homem

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IFSP	Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo
SCIELO	<i>Scientific Eletronic Library Online</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CARP	Custo Anual de Recuperação do Patrimônio
iOS	<i>iPhone Operating System</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
BaaS	<i>Backend as a service</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
NoSQL	<i>Not Only SQL</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
3.1	Objetivo geral	18
3.2	Objetivos específicos	18
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>19</b>
4.1	Agricultura Familiar	19
4.2	Atual situação econômica nas produções agrícolas familiares	20
4.3	Engenharia de Software	22
4.4	Banco de dados não relacional	22
4.5	<i>Firebase</i>	23
4.6	<i>Firebase Authentication</i>	23
4.7	<i>Cloud Firestore</i>	23
4.8	<i>React Native</i>	24
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
5.1	Idealização	25
5.2	Cálculos de viabilização econômica	25
5.3	Análise e definição de requisitos	28
5.4	Modelagem de casos de uso	29
5.5	Modelagem de dados	30
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>31</b>
6.1	<i>Login</i>	31
6.2	Criação de conta	32
6.3	Recuperar conta	33
6.4	Tela principal do aplicativo	34
6.5	Operações manuais	36
6.6	Insumos	37
6.7	Administração	38
6.8	CARP	39
6.9	Banco de dados	42

<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura é uma das mais antigas atividades praticadas pelo ser humano. Sua origem remonta a 10 mil anos a.C., durante o período Neolítico, sendo considerada um dos processos de maior importância para a evolução da raça humana (Viana, 2021). Assim, a agricultura pode ser definida como o cultivo do solo por meio de procedimentos e técnicas, com o objetivo de obter produtos para consumo (Castanho; Teixeira, 2019).

A agricultura está diretamente relacionada à criação de berços civilizatórios que, posteriormente, se tornaram grandes civilizações. Atualmente, ela é a base da economia mundial, por meio de importações e exportações que impactam diretamente o PIB de diversos países (Melo *et al.*, 2022).

O termo "agricultura" é uma generalização, já que existem diversas categorias dessa prática, entre elas, a agricultura familiar. Acredita-se que, atualmente, 80% de toda a produção de alimentos no mundo seja proveniente de núcleos familiares, e que 9 em cada 10 dos 570 milhões de estabelecimentos agrícolas sejam administrados por pequenas famílias rurais, tornando a agricultura familiar uma forte candidata a protagonista na solução do problema da fome mundial (FAO, 2014).

Embora se pense que a agricultura familiar seja a maior produtora de materiais agrícolas do mundo, essa afirmação não se sustenta completamente. Por exemplo, no Brasil, os líderes em exportação de commodities são os grandes produtores, cujas exportações totalizaram 100,8 bilhões de dólares em 2020 (Neves, 2021). Produzindo em menor escala e com baixa inserção no mercado internacional, a agricultura familiar acaba por acumular prejuízos comerciais. Segundo Bittencourt (2018), "[...] estudos indicam que, em média, o valor bruto de produção mensal por propriedade familiar é de 0,46 salário mínimo, o que coloca grande parte dos produtores em situação de extrema pobreza".

Os dados mostram que a agricultura familiar enfrenta diversos problemas de origens distintas, mas interligados por questões sociais, como políticas públicas ineficientes para o setor e a gestão incipiente das propriedades, agravando a situação. Embora o setor agrícola esteja cada vez mais integrado a tecnologias digitais, a maioria das inovações é projetada para atender grandes propriedades e operações do agronegócio, deixando os pequenos agricultores familiares em uma posição de desvantagem no mercado. O objetivo deste estudo é não apenas



preencher uma lacuna no acesso a tecnologias, mas também promover práticas que estimulem a viabilidade econômica da agricultura familiar. Isso ajudará a fortalecer a posição desse modelo nas produções agrícolas.

Assim, com base nas considerações aqui apresentadas, o objetivo principal do presente trabalho foi desenvolver uma aplicação móvel que facilite a gestão econômica da agricultura familiar, proporcionando aos agricultores familiares uma ferramenta prática e acessível para o controle financeiro e a análise de viabilidade econômica de suas produções. Espera-se que a solução melhore o modo de gestão realizado pelos produtores, reduzindo o esforço necessário para a gestão econômica de suas produções agrícolas.

Apesar dos testes realizados durante o desenvolvimento, dado a falta de tempo, não foi possível realizar testes com agricultores reais. Testes com agricultores familiares e/ou extensionistas são fundamentais, o que será abordado em trabalhos futuros para validar de forma completa a eficácia do produto.

## 2 JUSTIFICATIVA

Hanashiro et al. (2021) destacam que é de suma importância que o agricultor saiba o quanto concretamente é gasto em suas produções, podendo estar tendo prejuízos em algumas áreas ou até mesmo se endividando, colocando em risco seu negócio.

Embora seja desejável que o próprio produtor tenha acesso a ferramentas que o auxiliem no planejamento de sua produção, não é incomum encontrar agricultores que sejam analfabetos. Dados do Censo Agropecuário de 2006 mostram que 83,8% dos proprietários rurais não tinham completado o ensino fundamental ou sequer sabiam ler ou escrever. Dessa taxa de analfabetismo, as mulheres representavam a maior parte, com 45,7%, enquanto os homens correspondiam a 38,1%. Mesmo deixando de lado o analfabetismo, muitas vezes as tarefas do dia a dia ou a falta de familiaridade com equipamentos computacionais os impedem de acompanhar melhor sua produção (Hanashiro et al., 2021).

O objetivo principal é desenvolver uma solução que auxilie o agricultor familiar na gestão financeira de suas produções, através de uma ferramenta acessível e de fácil utilização. Buscando uma melhora na interação das pessoas do campo com sistemas digitais e um avanço no campo da Interação Humano-Computador que pode se beneficiar bastante da abordagem trazida no trabalho.

Por isso, o presente trabalho teve como motivação o desenvolvimento de uma solução para o problema de gestão que essa fatia da população enfrenta. A aplicação armazena dados inseridos pelo próprio usuário em um banco de dados e, simultaneamente, realiza cálculos que são exibidos ao usuário. Esses valores podem ser consultados em outro momento, caso o usuário queira.

Em paralelo, justifica-se também a busca pela aplicação prática dos estudos de engenharia de software e das tecnologias de desenvolvimento de aplicativos móveis.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um aplicativo móvel que apoie a eficiência e sustentabilidade econômica das produções agrícolas, auxiliando agricultores na análise de viabilidade econômica e no aprimoramento de seus processos produtivos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- a) Analisar a literatura sobre técnicas de gestão e viabilidade econômica em produções agrícolas familiares.
- b) Modelar a arquitetura do aplicativo.
- c) Realizar testes de usabilidade para validar a acessibilidade e a eficácia do aplicativo.
- d) Desenvolver o aplicativo para Android e iOS que permita ao agricultor registrar dados das produções agrícolas.
- e) Desenvolver funcionalidades no aplicativo para informar o usuário sobre perdas e oportunidades de melhoria na viabilidade econômica das produções.
- f) Desenvolver um banco de dados para armazenar e organizar as informações sobre as produções agrícolas.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo descreve o referencial teórico para o presente trabalho, que inicialmente fundamenta-se em dois capítulos referentes à aplicação desenvolvida. Em um primeiro momento, apresenta-se um capítulo sobre a agricultura familiar, que será o enfoque deste, abordando assuntos relacionados à prática e à sua atual importância no Brasil.

Em seguida, serão abordados assuntos diretamente relacionados ao desenvolvimento da aplicação, como a engenharia de software e as principais tecnologias que são utilizadas: banco de dados, linguagem de programação e *frameworks*.

### 4.1 Agricultura Familiar

Como abordado anteriormente, o termo "agricultura" é apenas uma generalização, pois existem diversas outras práticas associadas a ele, dentre elas a agricultura familiar. Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), "a agricultura familiar tem dinâmica e características distintas da agricultura não familiar". Nela, a gestão da propriedade é compartilhada pela família, e a atividade produtiva agropecuária é a principal fonte geradora de renda". De acordo com a FAO (2014), 9 em cada 10 dos 570 milhões de propriedades rurais ao redor do mundo são de origem familiar, e 80% de toda a produção de alimentos vem desses estabelecimentos.

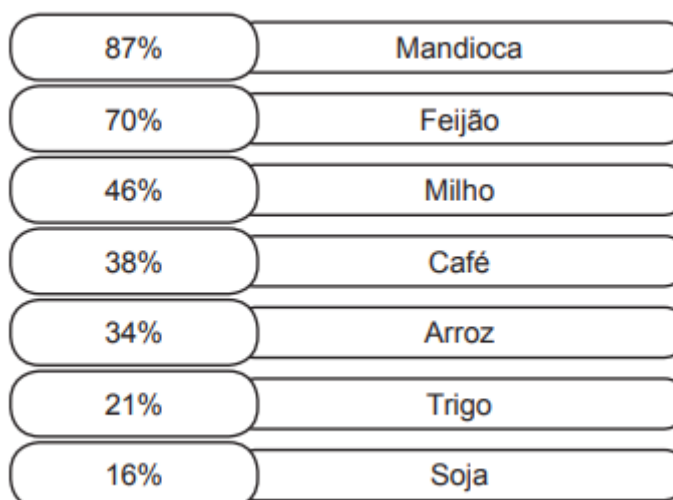
No Brasil, os dados se tornam ainda mais impressionantes. Aproximadamente 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros têm origem na agricultura familiar (Bittencourt, 2018). Além disso, 77% dos assentamentos relacionados à agricultura são categorizados como agricultura familiar, empregando 67% de todos os trabalhadores ocupados em agropecuária no país. Os dados também mostram que 80,9 milhões de hectares estão nas mãos da agricultura familiar, mas essa área corresponde apenas a 23% de toda área agrícola do país, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), limitando assim a viabilidade financeira dessas propriedades (Bittencourt, 2018).

Embora a agricultura no Brasil tenha passado por diversas mudanças estruturais nas últimas décadas, com forte acesso a novas tecnologias incentivadas

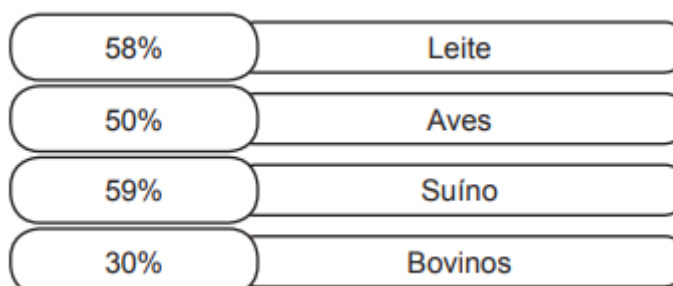
por compras credenciadas pelo governo federal (Nascimento *et al.*, 2019), no que toca ao mercado internacional, a agricultura familiar ainda possui baixa inserção nesse mercado, produzindo principalmente para o abastecimento dos mercados locais e regionais. Atualmente, os pequenos produtores rurais ainda são os protagonistas no que se refere à segurança alimentar, empregando mais de 60 milhões de pessoas e garantindo a sustentabilidade do meio ambiente (Nascimento *et al.*, 2019). No entanto, em comparação com os grandes estabelecimentos, ainda enfrentam diversas dificuldades, como a falta de acesso a tecnologias, a pobreza extrema e o endividamento devido à gestão incipiente de seus negócios.

#### **4.2 Atual situação econômica nas produções agrícolas familiares**

A agricultura familiar é a protagonista responsável pela produção da maior parte dos alimentos disponibilizados para o consumidor final, a população brasileira. Formada basicamente por pequenos produtores rurais, povos e comunidades locais, a agricultura familiar tem seu enfoque na obtenção de produtos agropecuários, como milho, mandioca, feijão, café, arroz, trigo, soja, produção de leite, suínos e gado de corte (Crivello; Liberman, 2024). A Figura 1 apresenta a escolha de insumos em porcentagem dos pequenos produtores, enquanto a Figura 2 mostra a escolha de insumos da pecuária em porcentagem dos pequenos produtores.

**Figura 1** - Escolha de produtos agropecuários dos pequenos produtores

**Fonte:** Nascimento et al. (2019)

**Figura 2** - Escolha de produtos pecuários dos pequenos produtores

**Fonte:** Nascimento et al. (2019)

Nesses segmentos, os pequenos produtores têm participação considerável na produção dos alimentos. Nas culturas permanentes, como o café e a banana a agricultura familiar responde por 48% de todo o valor da produção, enquanto nas culturas temporárias como a mandioca, o abacaxi e o feijão o segmento é responsável por 80%, 69% e 42%, respectivamente (Crivello; Liberman, 2024). Conforme o Censo Agropecuário de 2006, 45% das áreas ocupadas pela agricultura familiar eram destinadas ao cultivo de pastagens, 28% a matas e sistemas agroflorestais e 22% a lavouras.

O Censo de 2006 também indica que 69% dos pequenos produtores obtiveram alguma receita durante o ano, com uma média de R\$ 1,1 mil mensais. Porém, é preciso se desvencilhar da ideia de que o agricultor familiar busca somente a subsistência (Bittencourt, 2018). Por exemplo, na região Sul do país, onde é

possível encontrar um estilo de agricultura familiar mais organizado e modernizado (Bittencourt, 2018), o agricultor obtém, em média, R\$ 1.613,94/ha por produção agrícola, de acordo com o IBGE (2006). No entanto, é necessário manter o contraste em mente: na região Nordeste do país, 72% dos produtores não geram o lucro necessário para ascender acima da linha da pobreza (Bittencourt, 2018).

Com isso em mente, e através da disponibilização de cálculos de viabilidade econômica contidos em um roteiro para verificação de custos cedido pela EMBRAPA, foi desenvolvida a aplicação em questão, conforme abordado nos próximos tópicos. Os cálculos citados serão detalhados ao longo do trabalho.

### **4.3 Engenharia de Software**

Segundo Sommerville (2011), a Engenharia de Software pode ser definida como "[...] uma disciplina de engenharia cujo foco está em todos os aspectos da produção de software [...]". O principal objetivo da Engenharia de Software é apoiar o desenvolvimento de software em todas as etapas, desde as especificações até uma possível evolução do programa (Sommerville, 2011). Com base nessas ideias, o desenvolvimento da aplicação utilizou a Engenharia de Software em todas as etapas do trabalho, principalmente na definição de escopo do trabalho e as modelagens.

### **4.4 Banco de dados não relacional**

Os bancos de dados não relacionais, comumente conhecidos como bancos de dados *NoSQL*, são uma categoria que surgiu para resolver problemas de escalabilidade em grandes volumes de dados na Web, de acordo com Diana e Gerosa (2010). Isso se deve ao seu alto desempenho e ao acesso rápido às informações armazenadas. No trabalho, é utilizado o banco de dados não relacional *Cloud Firestore*, devido à sua afinidade com as tecnologias escolhidas para o desenvolvimento do projeto.

## 4.5 Firebase

*BaaS* ou *Backend-as-a-Service* é um modelo de serviço que tem como intuito facilitar o desenvolvimento do aplicativo por parte do desenvolvedor (O QUE É [...], [s.d.]). De acordo com o conceito apresentado, o *BaaS* pode ser definido como “uma plataforma que fornece a infraestrutura necessária para executar aplicativos sem a necessidade de gerenciar servidores” (O QUE É [...], [s.d.]), focando principalmente no *frontend* da aplicação. Com base nesse conceito, o *Firebase* se apresenta como uma plataforma alternativa de acesso gratuito criada pelo Google, que tem como objetivo facilitar o desenvolvimento de aplicativos móveis (Ribeiro, 2023).

## 4.6 Firebase Authentication

A plataforma *Firebase* oferece diversas ferramentas para facilitar o desenvolvimento de aplicações, entre as quais está o *Firebase Authentication*, um serviço robusto para autenticação de usuários em aplicações móveis e *web* (Google, [s.d.]a).

Sendo um serviço de pronto uso, o *Firebase Authentication* suporta diversos tipos de autenticação, para o sistema foi utilizada a de e-mail e senha. Essa biblioteca específica fornece diversos métodos de gerenciamento do endereço de *e-mail* e senha, como criação e recuperação de acesso (Google, [s.d.]a), que foram amplamente utilizados no desenvolvimento do aplicativo.

## 4.7 Cloud Firestore

Assim como o serviço citado acima, o *Cloud Firestore* também é um serviço fornecido pelo *Firebase*. O *Cloud Firestore* é um banco de dados *NoSQL* orientado a documentos (Google, [s.d.]b). Hospedado em nuvem, o serviço garante sincronização em tempo real com serviços em escalas globais (Google, [s.d.]b). Além da facilidade de utilização em aplicações móveis, o serviço também garante uma forte segurança de dados baseada em usuário (Google, [s.d.]b). Com uma estrutura de consulta simples, os dados podem ser manipulados de forma fácil por *collections* (Google, [s.d.]b), assemelhando-se muito com um *JSON*. O *Cloud*



*Firestore* é bastante utilizado no aplicativo e será melhor discutido em um tópico posterior.

#### **4.8 *React Native***

*React Native* é um *framework open source* criado pelo Facebook, atual Meta, e lançado em meados de 2015 (Meta, [s.d.]). Mais tarde, tornou-se o *framework* mais usado para desenvolvimento nativo de aplicativos, perdendo seu posto apenas em 2021 para o Flutter.

Com o *React Native*, é possível criar aplicativos nativos para os principais sistemas operacionais de *smartphones*, o iOS e o Android. Ao combinar as melhores bibliotecas do JavaScript com o desenvolvimento nativo, o *React Native* torna o processo de desenvolvimento de aplicativos fácil e intuitivo.

Devido à sua facilidade de uso e à possibilidade de desenvolver para os dois sistemas operacionais mais utilizados no mundo para *smartphones*, o *React Native* foi a tecnologia escolhida para o desenvolvimento do sistema.

## **5 METODOLOGIA**

Neste capítulo, descreve-se a estratégia controlada e aplicada que foi utilizada na elaboração do trabalho. Em um primeiro momento, será abordada a idealização do projeto.

### **5.1 Idealização**

A ideia do trabalho surgiu de uma parceria entre o IFSP e a EMBRAPA. Com o interesse em desenvolver uma aplicação móvel para facilitar e apoiar a avaliação das produções agrícolas, a EMBRAPA entrou em contato com a instituição por meio do professor André Luís Bordignon. O autor do trabalho foi notificado pelo professor e, interessado na ideia, resolveu se engajar no projeto ao lado do professor orientador André Bordignon.

A EMBRAPA disponibilizou o roteiro de desenvolvimento, contendo parte dos requisitos a serem atendidos, com a ideia de transformar os cálculos das planilhas de viabilização em um aplicativo móvel de fácil entendimento para técnicos agrários e até mesmo para famílias detentoras de produções rurais menores.

### **5.2 Cálculos de viabilização econômica**

Os cálculos foram baseados no roteiro de viabilização econômica e nas planilhas cedidas pela EMBRAPA. A ideia é que os cálculos abranjam diversas culturas, mas, para fins de exemplo, será utilizada a produção de sementes de hortaliças (Hanashiro et al., 2021).

Os cálculos serão divididos em 5 agrupamentos. Começando pelo agrupamento A, OPERAÇÕES MANUAIS (Tabela 1), a unidade para cada um dos itens é horas/homem (HH), sendo essa unidade a soma de horas multiplicada pela quantidade de homens, sem levar em conta a ordem da soma.

O valor unitário deve ser calculado dessa forma, dividindo o salário bruto recebido pelo trabalhador pela quantidade de dias trabalhados de X horas; no exemplo apresentado, o valor é de R\$ 5,68.

Tabela 1 - Agrupamento A Operações Manuais

Produção de sementes de <b>hortaliça X</b> em cultivo protegido - Custo de Produção: (R\$/ciclo) - 2018											
Cultivar(es):	<b>Amarela Comum</b>			Produtividade estimada (em mil sementes/estufa):	<b>500</b>				Rentabilidade (R\$):	<b>50.000,00</b>	
Região de referência:	<b>Município de Caçador (SC)</b>			Peso unitário(g)/mil sementes:	<b>35</b>				Época de plantio:	<b>mai/18</b>	
Mil sementes = milheiro				Número de milheiros x peso unitário (g):	<b>17500 g</b>				Valor dólar (R\$/US\$):	<b>3,663</b>	
				Preço por milheiro (R\$):	<b>100,00</b>				Número plantas:	<b>400</b>	
DESCRIÇÃO		UNIDADE		VALOR UNITÁRIO (R\$)		QUANTIDADE		VALOR TOTAL (R\$)			
A. OPERAÇÕES MANUAIS											
A.1 Preparo das bandejas		HH		8,53		0,25		2,13			
Preparo das bandejas		HH		8,53		2,75		23,46			
A.2 Plantio em bandejas, irrigação e tratos culturais		HH		8,53		21,00		179,13			
Plantio de sementes e tratos culturais		HH		8,53		4,00		34,12			
A.3 Tratos culturais em vasos		HH		8,53		8,00		68,24			
Enchimento de vasos com substrato		HH		8,53		32,00		272,96			
Transplântio + Desbrota		HH		8,53		17,00		145,01			
Amarrio		HH		8,53		168,00		1433,04			
Preparação para tutorar as plantas		HH		8,53		2,70		23,03			
Tutoramento*		HH		8,53		30,00		255,90			
Emasculação e polinização manual das flores		HH		8,53		3,00		25,59			
Pulverização		HH		8,53							
Irrigação + fertirrigação		HH		8,53							
Colheita dos frutos		HH		8,53							
A.4 Processamento das sementes**		HH		8,53		12,00		102,36			
Extração de sementes dos frutos		HH		8,53							
Subtotal A								2564,97			

Fonte: Hanashiro et al. (2021)

No Agrupamento B, INSUMOS (Tabela 2), a unidade pode variar, podendo ser inserida como kg, g, L, sc ou qualquer unidade de sua escolha. O cálculo do valor unitário é feito da seguinte forma: UNIDADE / VALOR UNITÁRIO, o que resulta no valor correspondente a cada kg ou unidade escolhida.

Tabela 2 - Agrupamento B Insumos

DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
B. INSUMOS				
<b>B.1 Produção de mudas em bandejas + plantio em vasos</b>				
Substrato para bandeja e vasos	Saco 40L	27,00	80,00	2160,00
Bandeja 128 células	Unidade	1,05	4,00	4,20
Vasos 8 litros	Unidade	2,96	400,00	1184,00
<b>B.2 Defensivos agrícolas</b>				
AA (inseticida)	Kg	489,00	0,02	7,82
BB (fungicida)	Kg	155,99	0,28	43,68
CC (fungicida)	Kg	28,50	0,80	22,80
DD (fungicida)	Kg	85,90	1,20	103,08
EE (fungicida)	L	250,00	1,20	300,00
FF (fungicida)	L	119,70	0,20	23,94
GG (acaricida + inseticida)	Kg	289,00	0,40	115,60
<b>B.3 Fertilizantes (via fertirrigação)</b>				
Nitrato de cálcio	Kg	15,90	10,98	174,58
Cloreto de cálcio	5 Kg	37,00	0,20	7,40
Ferrilene	Kg	156,69	0,60	94,01
Nitrato de potássio	Kg	18,90	4,00	75,64
Sulfato de cálcio	5 Kg	23,00	0,80	18,40
NPK 4-14-18	50 Kg	148,00	0,04	5,92
MAP	10 Kg	104,00	0,20	20,80
Sulfato de magnésio	20 Kg	221,09	0,40	88,44
Sulfato de cobre	Kg	92,91	0,01	0,46
Sulfato de zinco	Kg	24,09	0,01	0,29
Sulfato de manganês	Kg	20,00	0,03	0,68
Ácido bórico	Kg	13,45	0,06	0,81
Molibdato de sódio	50 g	42,00	0,96	40,32
Subtotal B				4492,87

Fonte: Hanashiro et al. (2021)

No Agrupamento C, ADMINISTRAÇÃO (Tabela 3), os cálculos são computados pelo número de vezes em que os serviços são prestados. Por exemplo, na tabela, o agricultor fez uso da assistência técnica por 3 meses, o que corresponde a 12 semanas, e cada visita custou R\$ 100,00, totalizando R\$ 1.200,00.

**Tabela 3 - Agrupamento C Administração**

DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
C. ADMINISTRAÇÃO				
Mão-de-obra administrativa	R\$/ciclo	8,53	50	426,50
Assistência técnica	R\$/semana	0,00	14	0,00
Contabilidade/escritório	R\$/mês	48,75	1	48,75
Luz/telefone	R\$/ciclo	30,00	3	90,00
Impostos/taxas	% receita	0,029	50000,00	1450,00
Subtotal C				2015,25

**Fonte:** Hanashiro et al. (2021)

No Agrupamento D, ESTRUTURA E CUSTO ANUAL DE RECUPERAÇÃO DO PATRIMÔNIO (TABELA 4), todo equipamento possui uma vida útil, e esse investimento é "precificado" anualmente pelo período em que estiver em uso. Para isso, deve-se considerar um valor adicional ao equipamento, como se houvesse uma parcela a ser quitada anualmente; utiliza-se, então, o PGTO, uma função de planilha usada para calcular pagamentos periódicos de um investimento.

**Tabela 4 - Agrupamento D Custo anual de recuperação do patrimônio**

DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
D. ESTRUTURA E CUSTO ANUAL DE RECUPERAÇÃO DO PATRIMÔNIO (CARP) - VER ABAIXO				
Estufa de aço galvanizada completa montada (250 m²)	R\$/unidade	40.000,00	1	R\$ 2.125,97
Filme plástico difusor de luz 0,150 microns	R\$/unidade	4.500,00	1	R\$ 1.609,27
Subtotal D				R\$ 3.735,24

**Fonte:** Hanashiro et al. (2021)

No Agrupamento E, Custo Total e Viabilidade Econômica (Tabela 5), deve-se levar em consideração o valor de aquisição do equipamento, a vida útil do equipamento, o valor residual e a taxa anual média, para, assim, obter o CARP, que se refere ao cálculo do valor necessário a ser alocado anualmente para recuperar o investimento.

**Tabela 5 - Agrupamento E Custo total e viabilidade econômica**

CUSTO TOTAL (R\$/estufa)		12808,33
RECEITA (R\$/estufa)		50000,00
RESULTADO (R\$/estufa)		37191,67
CUSTO TOTAL (R\$/MILHEIRO)		25,62
PREÇO MÉD. RECEB. - PRODUTOR (R\$/MILHEIRO)		100,00
RESULTADO (R\$/MILHEIRO)		74,38
MARGEM SOBRE A VENDA		74,4%
REGIÃO DE REFERÊNCIA	Município de Caçador (SC)	
Fonte: Entrevistas realizadas pelo autor, utilizando modelo de planilha do Agrinual 2009 - FNP		

**Fonte:** Hanashiro et al. (2021)

### 5.3 Análise e definição de requisitos

Com base no documento de roteiro cedido pela EMBRAPA, a análise e definição dos requisitos para o desenvolvimento foram pensadas em atender às demandas de pequenos agricultores, especialmente no que diz respeito à gestão e à análise da viabilidade econômica de suas produções.

O projeto é orientado em 5 pilares principais que sustentam o desenvolvimento e as funcionalidades do aplicativo:

1. Operações Manuais: Focado no registro de atividades de trabalhos manuais, como plantio de sementes e tratos culturais;
2. Insumos: Com enfoque em inserção dos insumos necessários para a produção como sementes e fertilizantes;
3. Administração: Esse agrupamento se concentra na gestão de serviços administrativos como assistência técnica e outros serviços de apoio;
4. Estrutura e Custo Anual de Recuperação do Patrimônio: Este pilar orienta o cálculo de depreciação de maquinários e equipamentos
5. Custo Total e Viabilidade Econômica: Esse pilar finaliza a análise econômica, calculando o custo total da produção e avaliando a viabilidade econômica.

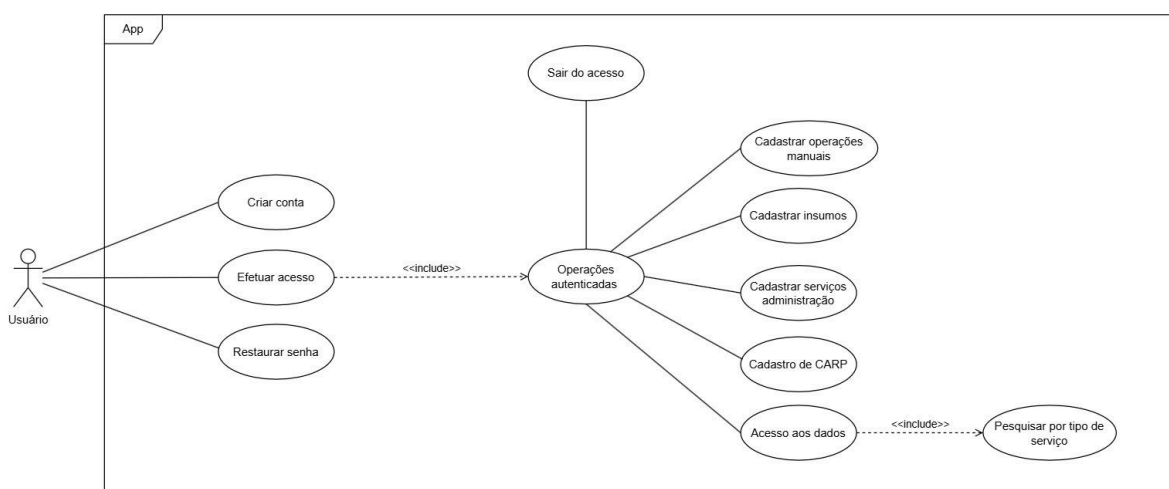
O aplicativo contará com uma interface intuitiva e acessível, visando facilitar o uso por agricultores com diversos níveis de familiaridade tecnológica, assim como técnicos agrícolas que apoiam esses produtores.

#### 5.4 Modelagem de casos de uso

O diagrama apresentado tem como objetivo ilustrar de forma simples as interações entre o usuário e o sistema proposto, utilizando uma linguagem comum para registrar projetos de software: o UML (Martins, 2011). O *Unified Modeling Language*, ou comumente chamado de UML, pode ser definido como “[...] uma linguagem de modelagem visual comum, semanticamente e sintaticamente rica, para arquitetura, design e implementação de sistemas de software complexos, tanto estruturalmente quanto para comportamentos” (Lucidchart, [s.d.]). O UML é composto por diversos diagramas, entre eles o abordado abaixo neste capítulo: o diagrama de casos de uso, que tem como objetivo mostrar as correlações entre os atores e seus relacionamentos no determinado sistema (Martins, 2011).

O diagrama de casos de uso foi construído através da plataforma *online* disponível no draw.io (Draw.io, [s.d.]), uma plataforma gratuita para a criação e realização de diagramas UML. O diagrama feito com a ferramenta citada pode ser visto logo abaixo.

**Figura 3** - Diagrama de casos de uso

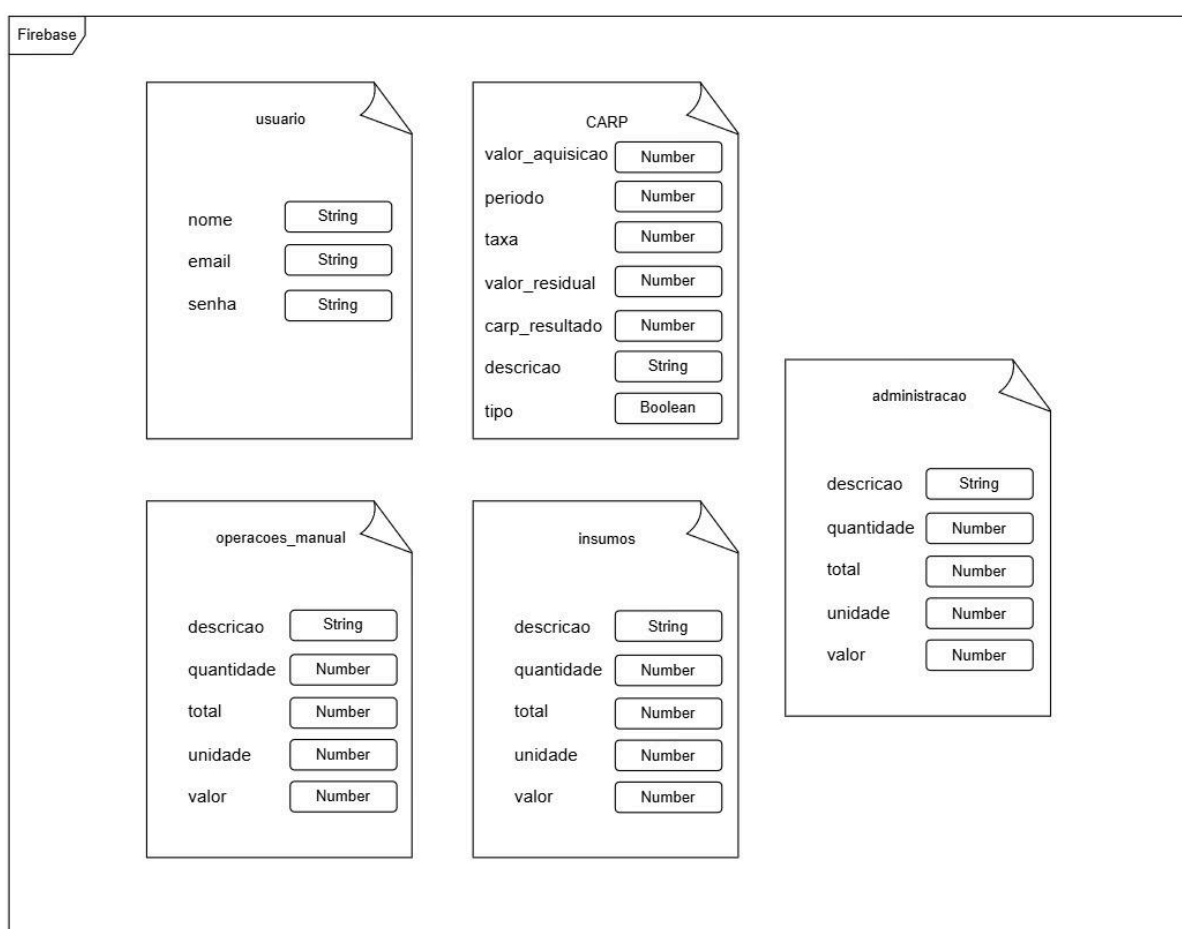


**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 5.5 Modelagem de dados

Para o banco de dados *Cloud Firestore* (Google, [s.d.]b), foi desenvolvido o diagrama de modelo de dados apresentado abaixo, com o objetivo de mostrar de forma simples os dados persistidos e suas tipagens, organizados em *collections* e representados por documentos. O diagrama foi elaborado utilizando a plataforma *online* draw.io (Draw.io, [s.d.]).

**Figura 4 - Diagrama de Modelo de Dados**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6 RESULTADOS

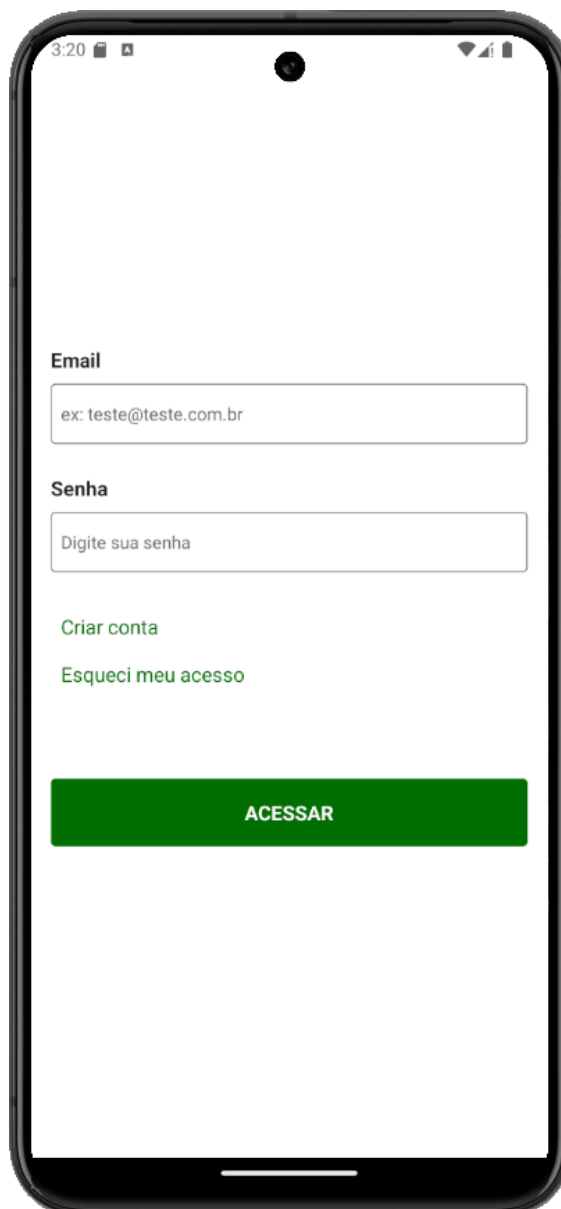
Com base nas observações realizadas anteriormente, constatou-se que a execução das etapas deste projeto resultou principalmente em um aplicativo com funcionalidades essenciais para a realização dos cálculos abordados anteriormente.

Nos próximos tópicos, serão apresentados detalhes sobre cada módulo desenvolvido do aplicativo.

### 6.1 *Login*

Ao iniciar o aplicativo, a primeira tela apresentada é a de *login*, onde o usuário deve inserir os dados de acesso para utilizar as operações autenticadas. É impossível acessar as funcionalidades do aplicativo sem efetuar o *login*.



**Figura 5 - Tela de login**

The image shows a smartphone screen with a login interface. At the top, the status bar displays the time 3:20 and various icons. The main content area has a white background. It features two input fields: one for 'Email' with a placeholder 'ex: teste@teste.com.br' and one for 'Senha' (Password) with a placeholder 'Digite sua senha'. Below these fields are two links in green text: 'Criar conta' and 'Esqueci meu acesso'. At the bottom of the form is a large green button with the white text 'ACESSAR'.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.2 Criação de conta

Caso o usuário não tenha uma conta criada, ele deve acessar a tela Criar conta, onde será necessário informar o nome do usuário que deseja criar a conta, o *e-mail* e a senha, que deve ser repetida duas vezes para garantir a correção.

**Figura 6** - Tela de criação de conta

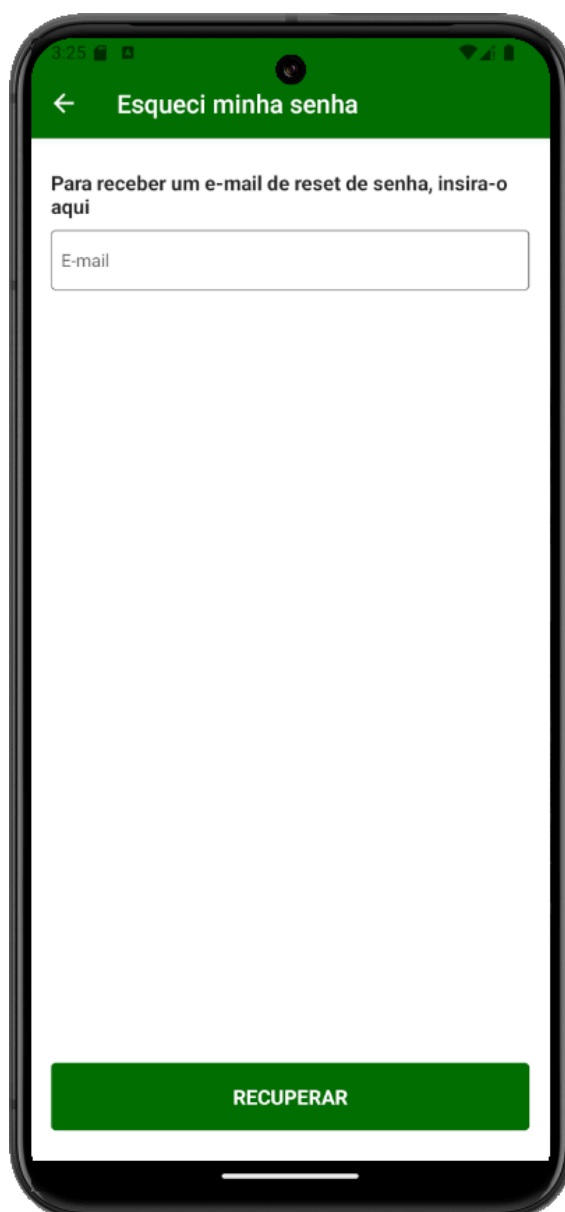
The image shows a smartphone screen with a green header bar. The header bar contains a back arrow icon and the text "Crie sua conta". Below the header, there are four input fields, each with a label above it: "Nome", "E-mail", "Senha", and "Repita sua Senha". Each field has a placeholder text that matches the label. At the bottom of the screen, there is a large green button with the text "CADASTRAR" in white capital letters.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

### 6.3 Recuperar conta

Se o usuário perder o acesso à conta, poderá utilizar a tela de "Esqueci meu acesso". Essa tela possui apenas um campo para inserir o *e-mail*. As instruções de recuperação da conta serão enviadas automaticamente para o *e-mail* informado, desde que ele esteja cadastrado no sistema.

**Figura 7** - Tela de recuperação de conta



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

#### **6.4 Tela principal do aplicativo**

Após o *login*, o usuário é direcionado à tela principal, que funciona como um *hub* com cinco ícones principais, cada um levando às suas respectivas telas e funções. Além disso, há um botão de saída que retorna o usuário para a tela de *login*, exigindo nova autenticação para acesso.

**Figura 8** - Tela principal

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.5 Operações manuais

A tela de operações manuais tem como finalidade o registro das operações manuais realizadas nos assentamentos agrários. O usuário deve preencher a descrição da operação, especificar que a unidade é HH (Homem/Hora), informar o valor unitário da operação e a quantidade de vezes que foi executada. O valor total será exibido na parte inferior da tela e esse mesmo valor será registrado no banco de dados.

**Figura 9** - Tela de operações manuais



9:41

← Operações Manuais

**Descrição**

Descrição

**Operação**

Selecione uma operação

**Valor Unitário**

Valor unitário

**Quantidade**

Quantidade

**Total:**

SALVAR

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.6 Insumos

A tela de insumos tem uma proposta semelhante à da tela de operações manuais, mas com foco em insumos como defensivos, fertilizantes, entre outros. O usuário deve informar o nome do insumo, como os exemplos citados, a unidade de cálculo (litros, quilos, gramas, etc.), o valor unitário do insumo e a quantidade adquirida. Seguindo o mesmo princípio da tela de operações manuais, o total será exibido na parte inferior da tela, e esse valor será inserido no banco de dados.

**Figura 10** - Tela de insumos



The image shows a smartphone screen with a green header bar. The header bar contains a white back arrow on the left and the word "Insumos" in white text. Below the header, the screen is white and contains four input fields, each with a label above it: "Insumo" (placeholder: "Nome do insumo"), "Unidade" (placeholder: "Selecione uma unidade"), "Valor Unitário" (placeholder: "Valor unitário"), and "Quantidade" (placeholder: "Quantidade"). At the bottom of the screen, there is a green label "Total:" and a large green button with the word "SALVAR" in white text.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.7 Administração

Seguindo a mesma lógica das outras telas, a tela de administração tem como objetivo cadastrar as operações relacionadas à administração, como mão-de-obra administrativa e assistência técnica. O usuário deve informar o serviço prestado, assim como nos exemplos, a unidade do serviço (por exemplo, R\$/semana ou % de receita), o custo desse serviço e a quantidade de vezes que foi realizado. O total é exibido ao final da tela e será o mesmo valor inserido no banco de dados.

**Figura 11-** Tela de administração



A imagem mostra a interface de uma tela de administração em um aplicativo móvel. O cabeçalho da tela é verde com o texto "Administração" e um ícone de seta para trás. O formulário principal é branco e contém os seguintes campos:

- Serviço Prestado:** Um campo de texto com o placeholder "Nome do serviço".
- Unidade:** Um campo de texto com o placeholder "Selecione uma unidade".
- Custo do serviço:** Um campo de texto com o placeholder "Custo individual do serviço".
- Quantidade:** Um campo de texto com o placeholder "Quantidade de prestação do serviço".

Na parte inferior da tela, há uma seção com o texto "Total:" em verde, seguida por um botão verde com o texto "SALVAR" em branco.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.8 CARP

A tela de CARP tem o propósito de realizar os cálculos relacionados ao Custo Anual de Recuperação do Patrimônio. O usuário deve informar alguns campos, como a descrição do produto, a taxa de juros (em %), o período em anos, o valor de aquisição, o valor residual (que pode ser 0) e uma opção que indica se o pagamento será efetuado no início ou no final. Pagar no início reduz o custo total, mas exige maior liquidez e envolve riscos de execução. Por outro lado, pagar no final aumenta os custos totais, mas preserva a liquidez e garante maior segurança na entrega dos investimentos no equipamento.



**Figura 12** - Tela de CARP: Sem dados

The image shows a smartphone screen with a green header bar containing a back arrow and the text "CARP". The status bar at the top shows the time 10:41 and various icons. The form consists of several input fields with placeholder text: "Descrição" (Digite uma descrição), "Taxa (%)" (Digite a taxa em porcentagem), "Período (ANO)" (Digite o período em anos), "Valor de Aquisição (R\$)" (Ex:1000.10), and "Valor Residual (R\$)" (Ex: 1200.45). Below these is a checkbox labeled "Será efetuado no início do período?". At the bottom, there is a green "CALCULAR" button and a grey "SALVAR" button. A green text message "Total: CARP Inválido" is displayed above the buttons.

10:41

← CARP

**Descrição**

Digite uma descrição

**Taxa (%)**

Digite a taxa em porcentagem

**Período (ANO)**

Digite o período em anos

**Valor de Aquisição (R\$)**

Ex:1000.10

**Valor Residual (R\$)**

Ex: 1200.45

Será efetuado no início do período? ☐

**Total: CARP Inválido**

**CALCULAR** **SALVAR**

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

O botão para salvar o cálculo será ativado apenas após a realização do acionamento do botão "Calcular" e o cálculo ser mostrado. O valor exibido será inserido no banco de dados.

**Figura 13** - Tela de CARP: Dados preenchidos

11:05

← CARP

Estufa de aço galvanizada completa montada (350 m<sup>2</sup>)

Taxa (%)

3.6

Período (ANO)

2

Valor de Aquisição (R\$)

1000

Valor Residual (R\$)

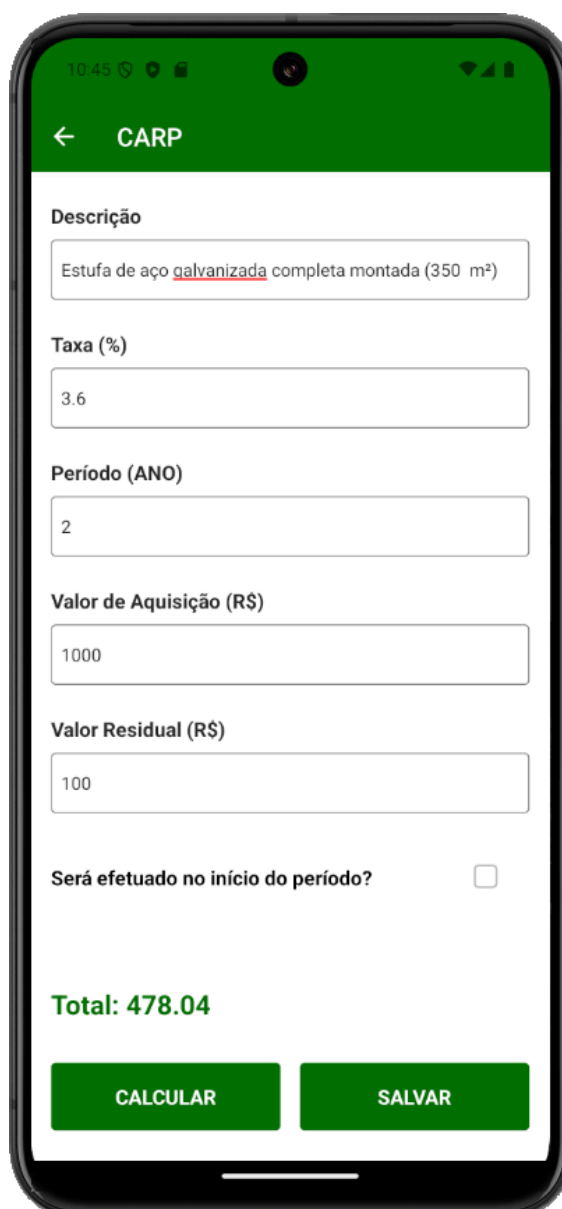
100

Será efetuado no início do período? ☐

**Total: CARP Inválido**

CALCULAR SALVAR

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

**Figura 14** - Tela de CARP: Resultado do cálculo

The image shows a smartphone screen with a green header bar containing a back arrow and the text "CARP". The screen displays a form for calculating the CARP (Contribuição de Aquisição de Recurso Público). The form includes the following fields and values:

- Descrição:** Estufa de aço galvanizada completa montada (350 m²)
- Taxa (%):** 3.6
- Período (ANO):** 2
- Valor de Aquisição (R\$):** 1000
- Valor Residual (R\$):** 100
- Será efetuado no início do período?** ☐
- Total:** 478.04

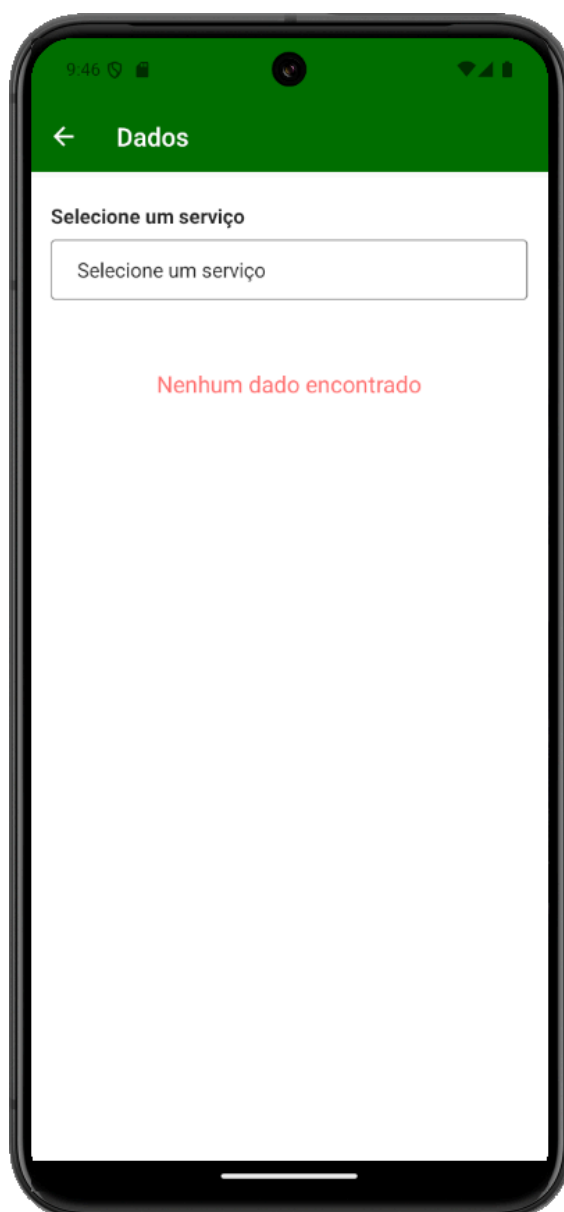
At the bottom of the form, there are two green buttons: "CALCULAR" and "SALVAR".

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 6.9 Banco de dados

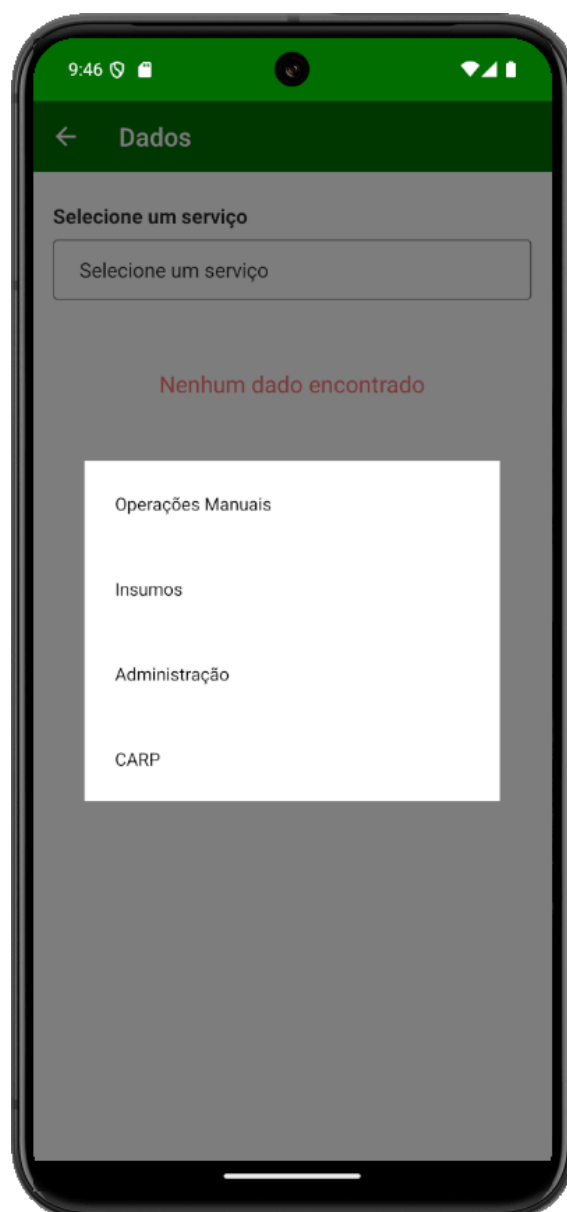
A tela de banco de dados tem como objetivo acessar as informações inseridas nas telas anteriores, funcionando como um histórico dos dados adicionados, permitindo que o usuário tenha um acompanhamento detalhado de seus gastos. Nela, é exibida uma caixa de opções que carrega os tópicos de serviços cadastrados, facilitando a visualização das informações relacionadas.

**Figura 15** - Tela de banco de dados: Sem dados



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

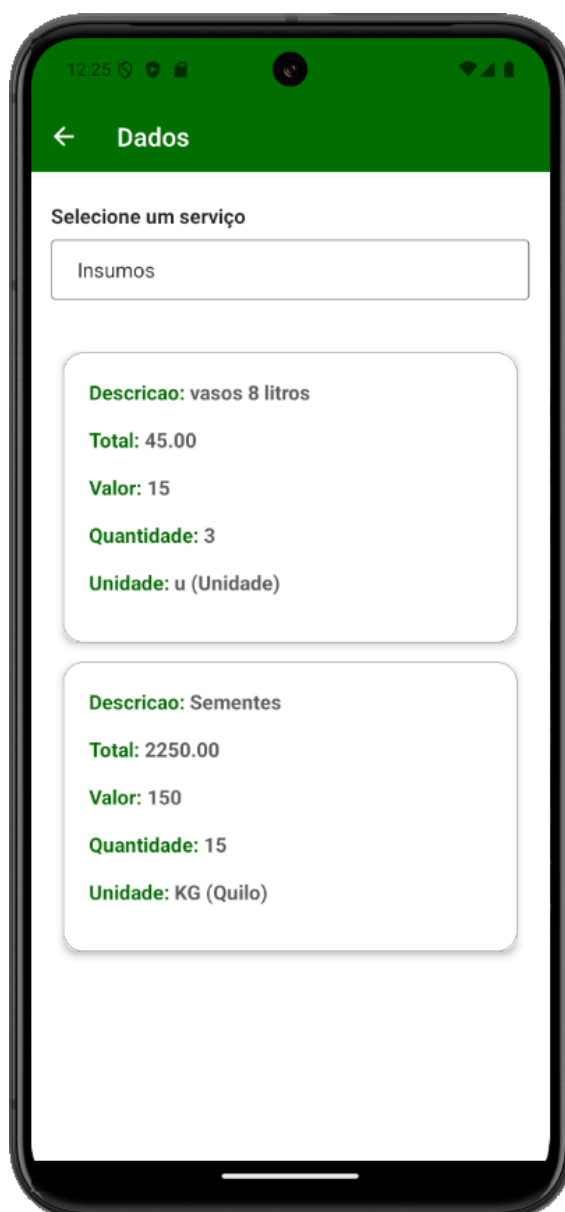
**Figura 16** - Tela de banco de dados: Caixa de opções



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

Assim que o usuário seleciona uma opção, a tela carrega diversos cartões contendo as informações adicionadas anteriormente, relacionadas ao serviço escolhido. Esses cartões organizam os dados de forma clara, permitindo que o usuário visualize rapidamente os detalhes do serviço selecionado. No entanto, não existe soma total das informações adicionadas.

**Figura 17** - Tela de banco de dados: Resultado de pesquisa



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024)

## 7 CONCLUSÃO

Com base nas informações levantadas, este trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento de um aplicativo capaz de auxiliar agricultores na análise de viabilidade econômica de suas produções.

A partir de pesquisas em trabalhos correlatos e da execução das etapas planejadas, foi possível implementar funcionalidades essenciais que atendem às necessidades do público-alvo, como o armazenamento de informações e cálculos, além do acesso ao histórico de dados registrados.

O desenvolvimento do sistema foi fundamentado em princípios de engenharia de software e contou com o uso de tecnologias modernas, como *React Native* e *Firebase*, que possibilitaram a criação de uma aplicação móvel estável e funcional.

O aplicativo alcança seu propósito inicial, sendo uma ferramenta útil para agricultores, e apresenta potencial para receber futuras melhorias que ampliem sua eficiência e atendam ainda melhor às demandas de seus usuários.

Inicialmente o trabalho contava com a possibilidade de testar com usuários não familiarizados com a tecnologia tentando alcançar a acessibilidade ideal e testar a usabilidade dos resultados do projeto, porém como não houve tempo hábil se tornou um objetivo que será trabalhado no futuro. Para esses testes uma amostra mínima de 5 usuários com foco em análise de métricas como tempo de navegação, satisfação do usuário e facilidade de uso de interface serão fundamentais para avaliar a eficácia do projeto.

Por fim, espera-se que o sistema produzido, ao ser disponibilizado gratuitamente e com código aberto, contribua significativamente para a gestão de assentamentos agrícolas, auxiliando agricultores na contabilidade de suas produções e promovendo maior controle sobre seus recursos.

## REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, D. **Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à**

**inovação**. Embrapa, 2018. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31505030/artigo---agricultura-familiar-desafios-e-oportunidades-rumo-a-inovacao>. Acesso em: 25 nov. 2024.

CASTANHO, R. B.; TEIXEIRA, M. E. S. A evolução da agricultura no mundo: da gênese até os dias atuais. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 8, n. 1, p. 136–146, 2019. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/50874>. Acesso em: 11 dez. 2024.

CRIVELLO, Liliana (Ed.); LIBERMAN, Rosa (Co-ed.). **9º Anuário brasileiro da agricultura familiar 2024**. Disponível em:

<https://digital.agriculturafamiliar.agr.br/pub/agriculturafamiliar/?numero=9&edicao=16997>. Acesso em: 25 nov. 2024.

DIANA, M; GEROSA, M, A. **NOSQL na web 2.0: um estudo comparativo de bancos não-relacionais para armazenamento de dados na web 2.0**, 2010.

Disponível em:

[http://200.17.137.109:8081/novobsi/Members/josino/fundamentos-de-banco-de-dados/2012.1/sbbd\\_wtd\\_12.pdf](http://200.17.137.109:8081/novobsi/Members/josino/fundamentos-de-banco-de-dados/2012.1/sbbd_wtd_12.pdf) . Acesso em 25 nov. 2024.

DRAW.IO. **Security-first diagramming for teams**. [s.d.] Disponível em:

<https://www.drawio.com/>. Acesso em: 13 dez. 2024.

FAO. **The state of food and agriculture 2014. Innovation in family farming**.

Rome: FAO, 2014. Disponível em:

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f6b32ac3-74c8-4c4b-ac6b-60a21d74202f/content>. Acesso em: 11 dez. 2024.

GOOGLE. **Firestore Authentication**. [s.d.]. Disponível em:

<https://firebase.google.com/docs/auth>. Acesso em: 17 nov. 2024a.



GOOGLE. **Cloud Firestore armazene e sincronize dados do app em escala global**. [s.d.]. Disponível em: <https://firebase.google.com/products/firestore>. Acesso em: 17 nov. 2024b.

HANASHIRO, M. M. et al. **Roteiro para verificação de custos e viabilidade econômica na produção de hortaliças e outras culturas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223582/1/DOC-188-1jun2021.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE. Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf). Acesso em: 25 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE. Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pdf/agricultura\\_familiar.pdf](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf). Acesso em: 25 nov. 2024.

LUCIDCHART. **O que é um diagrama UML?**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-uml>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MARTINS, J. C. C. **Gerenciando projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2011. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MELO, Eduardo Braga de. et al. A importância da agricultura para a sociedade: breve revisão de literatura. **Scientia Generalis**, [S. l.], v. 2, n. Supl. 1, p. 144–144, 2022. Disponível em: <https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/362>. Acesso em: 4 dez. 2024.

META. **React Native**. [s.d.]. Disponível em: <https://reactnative.dev/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

NASCIMENTO, L. R. C. et al. **Pesquisa e agricultura familiar: intercâmbio de ações e conhecimentos para transferência tecnológica na Amazônia.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2019. *E-book*. Cap. 2, p 47-54. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1109676/1/LivroPesqAgricFamiliar.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NEVES, M. F. O potencial das exportações do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/228869/1/O-potencial-das-exportacoes.pdf>. Acesso em 25 nov. 2024.

O QUE É BaaS? | Back-end como serviço X computação sem servidor. **Cloudflare**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/serverless/glossary/backend-as-a-service-baas>. Acesso em: 11 dez. 2024.

RIBEIRO, A. L. S. **O que é Firebase? Para que serve, principais características e um guia dessa ferramenta Google.** Alura, 2023. Disponível em: [https://www.alura.com.br/artigos/firebase?srsId=AfmBOooLOHNL30-Ld0r7HtCB79sxQRa93jm2\\_wGQmuSA5teTTHWngBuz](https://www.alura.com.br/artigos/firebase?srsId=AfmBOooLOHNL30-Ld0r7HtCB79sxQRa93jm2_wGQmuSA5teTTHWngBuz). Acesso em: 11 dez. 2024.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

VIANA, Ciro Luis Cruz. **Um olhar geográfico sobre o impacto do agronegócio no município de Silvânia – GO.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Campus Goiânia, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1851/1/TCC%20-%20Ciro%20Luis%20Cruz%20Viana.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.