

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

LÚCIO DE MOURA PELOSO

**AGROASSIST: UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
NO AUXÍLIO DA GESTÃO AGRÍCOLA**

ALFENAS - MG

2024

LÚCIO DE MOURA PELOSO

**AGROASSIST: UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
NO AUXÍLIO DA GESTÃO AGRÍCOLA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação pelo Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciência da Computação.

Orientador: Paulo Alexandre Bressan

Coorientador: Jessika Ramos Pereira Rocha

ALFENAS - MG

2024

LÚCIO DE MOURA PELOSO

**AGROASSIST: UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
NO AUXÍLIO DA GESTÃO AGRÍCOLA**

A banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciência da Computação

Aprovada em: 18 de Junho de 2024

Prof.^a Paulo Alexandre Bressan
Universidade Federal de Alfenas-MG

Prof.^a Jessika Ramos Pereira Rocha
Universidade Federal de Alfenas-MG

Prof. Marcelo Lacerda Rezende
Universidade Federal de Alfenas-MG

Rodrigo Paulino
Casa Pinto Empreendimentos e Participações Ltda.

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Unidade Educacional Santa Clara

Peloso, Lúcio de Moura.

AGROASSIST : UMA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA DISPOSITIVOS
MÓVEIS NO AUXÍLIO DA GESTÃO AGRÍCOLA / Lúcio de Moura Peloso. -
Alfenas, MG, 2024.

36 f. : il. -

Orientador(a): Alexandre Bressan Paulo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da
Computação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2024.
Bibliografia.

1. Agronegócio. 2. Desenvolvimento de aplicativos móveis. 3. Gestão
agrícola. I. Paulo, Alexandre Bressan, orient. II. Título.

Ficha gerada automaticamente com dados fornecidos pelo autor.

RESUMO

A tecnologia da informação vem sendo cada vez mais presente nas diversas áreas do agronegócio. Nesse escopo, várias soluções são apresentadas, a fim de proporcionar melhorias na gestão do campo. Desta forma, o produtor rural tem como auxílio às diversas ferramentas tecnológicas para gerir sua propriedade de forma otimizada e organizada, mantendo o controle da mesma com um aspecto ainda mais eficiente. Neste contexto é fundamental a elaboração de um aplicativo Android que desempenhe de forma segura, simples e rápida, o beneficiamento do produtor e gestor rural no manejo de suas propriedades produtivas. Este sistema se propõe a exercer o armazenamento de dados importantes para a produção, mostrar os aspectos referentes aos bens administrativos do gestor rural e exercer suas funções em qualquer ambiente em que a conexão com um smartphone seja possível. Neste projeto é descrito as etapas de criação do aplicativo, ademais suas funcionalidades, referências teóricas e práticas que auxiliaram no desenvolvimento desta tecnologia.

Palavras-chave: Agronegócio; desenvolvimento de aplicativos móveis; gestão agrícola.

ABSTRACT

Information technology has been increasingly present in various areas of agribusiness. Within this scope, several solutions are presented to enhance field management. Thus, rural producers have the assistance of various technological tools to manage their properties in an optimized and organized manner, maintaining efficient control. In this context, the development of an Android application is essential to securely, simply, and swiftly benefit rural producers and managers in handling their productive properties. This system can store crucial production data, display aspects related to the rural manager's administrative assets, and operate in any environment where smartphone connectivity is possible. This project outlines the stages of application creation, its functionalities, theoretical and practical references that contributed to the development of this technology.

Keywords: agribusiness; mobile development; farm management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela inicial do aplicativo AgroGalaxy	6
Figura 2 - Amostra da Planilhas de excel	7
Figura 3 - Tela referente às saídas do Projeto BI	8
Figura 4 - Tela de cadastro do sistema	15
Figura 5 - Tela de login do sistema	15
Figura 6 - Diagrama de classes do aplicativo AgroAssist	17
Figura 7 - Tela de gerenciamento de propriedades	20
Figura 8 - Tela de gerenciamento de propriedades	21
Figura 9 - Tela de saídas descritivas	23
Figura 10 - Tela de saídas gráficas	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	JUSTIFICATIVA.....	3
3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	4
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
4.1	AGRONEGÓCIO.....	8
4.2	LOGÍSTICA AGRÍCOLA.....	10
4.3	TECNOLOGIA UTILIZADA NA GESTÃO AGRÍCOLA.....	14
5	FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO.....	18
5.1	INSERÇÃO E EDIÇÃO DE DADOS.....	19
5.2	VISUALIZAÇÃO E SAÍDAS GRÁFICAS.....	21
5.3	EXEMPLO DE USO.....	22
6	RESULTADOS.....	25
7	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	25
8	REFERÊNCIAS.....	26
	ANEXO.....	29

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é um dos pilares da subsistência humana. Desde os primórdios, o ser humano busca incansavelmente, por meios mais práticos, aprimorar sua produção agrícola com a finalidade de buscar alimento para suas moradias. Portanto, o bom gerenciamento das propriedades agrícolas ajuda na melhoria da produção, economiza gastos e evita desperdícios.

De acordo com Santiago *et al.*(2017), o avanço tecnológico provocou uma grande mudança na fisionomia das propriedades rurais, dessa forma, o termo “modernização” pode ser aplicado para traduzir a transformação na base técnica da agricultura e da pecuária. Tal processo de modernização ocorreu de forma mais intensa a partir da década de 1950, envolvendo especialmente a estrutura tecnológica, tanto para promover uma variedade de plantas geneticamente modificadas quanto para o descobrimento de procedimentos com defensivos e maquinários.

Com a evolução da tecnologia em diversos âmbitos, o cultivo e a gestão agrícola não escapam disso, se reinventando diariamente e proporcionando inúmeras oportunidades a várias pessoas pelo mundo. Entre as áreas relacionadas estão: computação em nuvem, internet das coisas, mídias sociais, mobilidade, Big Data , ciência de dados, inteligência artificial, realidade aumentada e automação (FONSECA. Maria, 2020), às esferas destacadas, gradativamente tendem a se desenvolver e os resultados serão a diversificação de possibilidades em outros ramos tecnológicos. Com isso em mente, empresas de tecnologia criam novos softwares que visam facilitar o trabalho do gestor, aperfeiçoando a capacidade administrativa de todo o escopo que está inserido no campo. As opções de funcionalidades vão desde as mais abstratas até àquelas que auxiliam de forma mais abrangente e integrada o pequeno produtor rural e o grande produtor que já utiliza com maior frequência as ferramentas tecnológicas.

Com o advento da tecnologia no campo agrícola aliado à gestão é necessário salientar que o movimento da agricultura 4.0 e 5.0, conceituada evolução da agricultura moderna, baseia-se em tecnologias avançadas e na integração de diversos sistemas de informação. Ela é caracterizada pelo uso de dispositivos e

sistemas conectados em rede, como drones, sensores, sistemas de geolocalização e inteligência artificial. Permitindo assim a coleta, análise e utilização de dados em tempo real.(BARBOSA. Gabriel, 2023) Essa inovação abriu portas para o avanço tecnológico na área agrícola, como explica Villafuerte Valadares, em seu artigo Agricultura 4.0, - Estudo de Inovação Disruptiva no Agronegócio Brasileiro(2019, p 4),

'[...] A agricultura 4.0 foi desenvolvida tendo como base os preceitos da agricultura de precisão, aos quais foram sendo agregadas novas tecnologias, tendo sempre como premissa principal possibilitar maior conectividade visando capturar dados do campo e gerar informação útil para o produtor, neste sentido, novas tecnologias computacionais como Internet of Things (IoT), Big Data, Cloud Computing, Machine Learning, área de estudo do campo da inteligência artificial, têm ampliado o leque de possibilidades no sentido de fazer uma agricultura inteligente e cada vez mais competitiva.'.

Segundo Barbosa(2023), outra abordagem que também se enquadra à necessidade de uma tecnologia mais eficiente em atender com facilidade o gestor agrícola é a agricultura 5.0. Observa-se que esta é uma evolução do conceito de Agricultura 4.0, tendo como objetivo utilizar tecnologias de ponta para aumentar a produtividade e a sustentabilidade do setor agrícola. Essa nova fase propõe não apenas a automação e digitalização dos processos agrícolas, mas também uma integração maior entre a agricultura e outras esferas, como a indústria, a tecnologia da informação e a biologia. Além disso, o autor acrescenta que a agricultura 5.0 envolve a utilização de vários artifícios tecnológicos avançados para aumentar a capacidade e sustentabilidade da produção agrícola. Algumas das principais tecnologias incluem: impressões 3D e 4D, Biotecnologia, Monitoramento e modificações do clima.

Outra abordagem pertinente é o conceito da internet das coisas, também conhecida com a sigla IoT(Internet of Things), abordada como um termo usado para referir a objetos comuns que ganham inteligência com a tecnologia e conseguem se conectar à internet. Com a evolução, esses mesmos objetos passam a ser provedores da ciência e sua utilidade é alterada(Pacheco, Anna; 2021). O aplicativo desenvolvido neste projeto se enquadra no que se refere a

IoT, e com isso, é seguro dizer que a tecnologia utilizada é atual e relevante ao meio do agronegócio.

Por se tratar de um projeto que envolve a logística do planejamento de produção agrícola, o setor da gestão agrícola se mostra muito presente e de suma importância ao desenvolvimento deste trabalho, Cruz(2016) descreve:

“[...] A que a gestão rural tem como uma de suas características um melhor planejamento de suas atividades do ponto de vista financeiro, organizar e controlar uma série de atividades para auxiliar a tomada de decisões para que os produtores possam administrar com melhor eficiência, maximizar a produção, minimizar custos e buscar melhores resultados financeiros. Por meio de uma boa gestão diária, os produtores podem organizar e planejar suas ações para definir a quantidade de capital e a qualidade do investimento, reduzindo assim os riscos existentes e consequentemente aumentando as chances de sucesso.”

Com o propósito de melhorar a gestão agrícola de pequenos e médios produtores rurais, o gestor e engenheiro agrônomo, Sr. Rodrigo Paulino, desenvolveu um método para auxiliar na produtividade de propriedades desta gama de clientes. Este método, por meio dos softwares Excel e Power BI, é capaz de orientar o produtor rural na administração de seus bens agrícolas. O sistema em questão é categórico no que se propõe e atende diversos produtores na região sudeste do país.

Ao longo deste projeto, serão mostradas as funcionalidades presentes no aplicativo, bem como as justificativas, metodologias utilizadas e outros projetos que serviram de referência no desenvolvimento. Os resultados obtidos também serão evidenciados e por fim, as conclusões e trabalhos futuros serão apresentados ao fim deste documento.

2 JUSTIFICATIVA

Neste projeto, buscou-se desenvolver de forma categórica uma ferramenta que auxiliasse o gestor no levantamento de dados, programações de tratamentos culturais eficientes e controle financeiro de um modo claro, amplo e completo.

Diante desta problemática, foi pensado e desenvolvido um aplicativo de fácil manuseio que atendesse todas estas dinâmicas em qualquer ambiente com acesso a internet.

O aplicativo é capaz de contribuir na gestão rural, fornecendo ao usuário a dinâmica de gerenciar suas propriedades, talhões e entradas produtivas, numa interface que também exibe os resultados de forma gráfica e descritiva com um banco de dados armazenando qualquer entrada, dando uma visão administrativa mais integrada. Sua função agrícola abrange a gestão rural, pois exibe ao usuário um panorama do que está sendo produzido e utilizado na produção juntamente com os gastos dos bens pertencentes ao proprietário rural.

Foi articulada uma maneira de auxiliar o gestor e produtor rural a gerenciar as produções, registrar e verificar os dados da colheita em momentos necessários com muita facilidade, a partir disso surge um aplicativo que dinamiza a gestão agrícola: o **AgroAssist**.

O cenário tecnológico atual auxilia também no funcionamento do aplicativo, fazendo, que por meio do acesso à rede de internet, seja possível registrar e conferir os dados necessários e evitar que erros logísticos sejam cometidos.

O uso de aplicativos tem como objetivo fazer uma coleta automática de dados, armazenando-os de forma segura e eficaz em tempo real, de acordo com as ações do usuário. Isso traz o benefício de obter dados de forma mais precisa, facilitar a coleta de informações de diferentes usuários cadastrados, considerando a possibilidade de alimentação dos dados por fontes diferentes, uma vez que cada pessoa pode fazer o uso do aplicativo em seu próprio dispositivo.

Dessa forma, há uma ampla gama de possibilidades de desenvolver aplicativos mediante os experimentos a serem feitos, e assim, como foi feito com este, será possível uma experiência do usuário mais precisa e otimizada, de forma a obter análises com maior exatidão nas utilizações.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

A utilização da tecnologia na logística agrícola, dispõe de vários aplicativos no mercado que oferecem diversas serventias para facilitar o trabalho do produtor rural. Os trabalhos citados, equiparam-se com a premissa do sistema **AgroAssist**.

Um sistema muito utilizado para a gestão agrícola é o AgroGalaxy®, um aplicativo desenvolvido a partir de uma iniciativa criada por um conjunto de várias empresas, entre elas a Aqua Capital® criada a partir do fundo de investimento e resultado da fusão das empresas Rural BR, Sementes Campeã, Agro100, AgroFerrari, Grão de Ouro, Semente Fróes, CDB e a agtech GeoData(Globo, 2020)

Esse sistema abrange várias funcionalidades dispostas ao gestor, dentre elas estão valores de commodities & barter, função clima, mapeamento de talhões, cotação de seguros, pedidos, faturamentos juntos e calendarização (AgroGalaxy, 2022). O aplicativo está disponível para as plataformas Android e IOS (figura 1 mostra o porte neste tipo de plataforma) de forma paga por meio de planos exclusivos para cada cultura de plantio.

Um software que deve se destacar é o Aegro, criado em 2014, o sistema oferece soluções integradas e ajuda produtores rurais a obter mais eficiência e previsibilidade. Possui funcionalidades focadas na gestão de fazendas e desse modo, disponibiliza para o produtor rural opções capazes de auxiliar na gestão agrícola de forma integrada. Dentre elas estão: Mapeamento de talhões, Planejamento de safra, Registro de pedidos de compras, Controle de combustível e peças e Controle de custos de produção (Aegro, 2023).

Outra solução para logística agrícola é o sistema MyFarm®, um produto de uma startup de mesmo nome que utiliza 100% de tecnologia da Conexa Labs, Hub de Inovação da Aliare, que reúne agentes em um ecossistema de tecnologia, gestão e agronegócio (MyFarm, 2023). Assim como os softwares anteriormente citados, oferece muitas alternativas para aliar produtor e tecnologia, na intenção de sistematizar a produção agrícola. O sistema oferece funcionalidades que agregam os setores: financeiro, de suprimentos, das obrigações legais, da produção e operações.

Por fim, este projeto tem como principal referência, o sistema criado pelo produtor/gestor Rodrigo Paulino, em que as entradas e saídas são feitas seguindo as demandas de cada cliente associado, resultando em várias aplicabilidades que agregam na produção agrícola. O projeto é gerido via planilhas de Excel(Microsoft)

Figura 1 - Tela inicial do aplicativo AgroGalaxy



Fonte: AgroGalaxy, 2024.

e tem como software de amostragem o Power BI(Microsoft) assim, as planilhas são preenchidas dadas as entradas para que as saídas sejam mostradas graficamente e descritivamente pelo sistema. Na figura 2, é mostrada a planilha preenchida com os dados e na figura 3 são exibidas as amostras de saídas quantitativas e financeiras fictícias para o entendimento do sistema.

Figura 2 - Amostra da Planilhas de excel

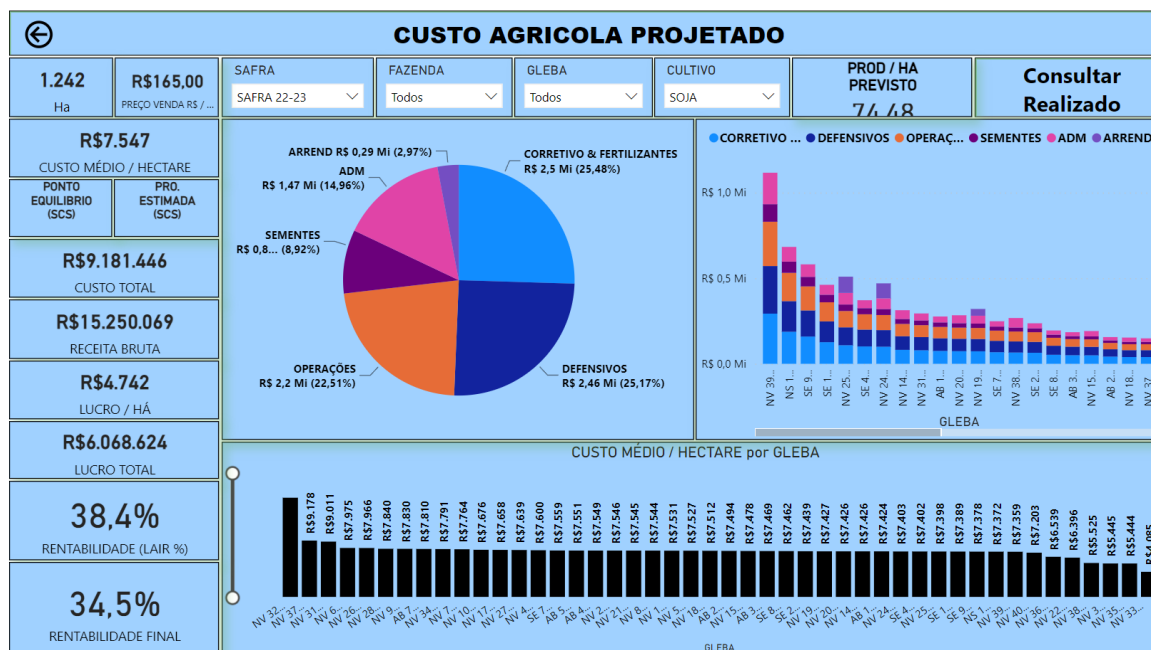
FAZENDA	ALFENAS VERDE				
PROPOSTA	safra 2022-2023				
GLEBA	R1				
ÁREA (hectares)	105,00				
CULTIVO	SOJA				
Custo por Hectare SOJA grão Verão 2022/2023		ORÇADO			
ADMINISTRATIVO				R\$	927,13
ARRENDAMENTO					
PRODUTO	UNIDADE	QTDDE	PREÇO	TOTAL / HÁ	
Calcário Dolomítico +frete	Toneladas	91,4	R\$ 210,00	R\$ 19.183,50	
gesso agrícola +frete	Toneladas	70,4	R\$ 230,00	R\$ 16.180,50	
07-40-00 S09 Mosaic	Toneladas	21,0	R\$ 4.600,00	R\$ 96.600,00	
KCL	Toneladas	15,8	R\$ 5.100,00	R\$ 80.325,00	
TOTAL - PRODUTO				R\$ 212.289,00	
SEMENTES	UNIDADE	QTDDE	PREÇO	TOTAL / HÁ	
semente soja lpro tratada	quilos	5.250,0	R\$ 13,68	R\$ 71.820,00	
grafite po	quilos	10,5	R\$ 10,00	R\$ 105,00	
inoculante turfoso	dose 60 gramas	210,0	R\$ 4,00		
Inoculantes Líquido	Dose 100 ml	420,0	R\$ 3,00	R\$ 1.260,00	
Inoculantes azzospirillum	Dose 100 ml	105,0	R\$ 9,50	R\$ 997,50	
TOTAL - SEMENTES				R\$ 74.182,50	
CAPINA DESSECAÇÃO E POS EMERGENCIA	UNIDADE	QTDDE	PREÇO	TOTAL / HÁ	
acido borico	quilo	105,0	R\$ 8,00	R\$ 840,00	
zetamax	Litro	22,1	R\$ 232,00	R\$ 5.115,60	
pacto	quilo	1,2	R\$ 2.365,00	R\$ 2.731,58	
imazetapir	litro	47,3	R\$ 73,00	R\$ 3.449,25	
heat	quilo	2,9	R\$ 1.133,40	R\$ 3.332,20	
poquer ou select 240	Litro	131,3	R\$ 62,82	R\$ 8.245,13	
joint oil ou iharol	Litro	52,5	R\$ 27,01	R\$ 1.418,03	
kellus inox	quilo	52,5	R\$ 110,00	R\$ 5.775,00	
lannate	Litro	105,0	R\$ 33,19	R\$ 3.484,95	
tonus	quilo	31,5	R\$ 191,97	R\$ 6.047,06	
roundup transorb	Litro	472,5	R\$ 93,80	R\$ 44.320,50	
klornan	Litro	105,0	R\$ 39,62	R\$ 4.160,10	

Fonte: Paulino, Rodrigo, 2022

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste projeto, foram utilizados alguns portais para a pesquisa de artigos e referenciais teóricos como o Google Scholar, Embrapa e ResearchGate. Esses portais possuem uma base de dados acadêmicos bem relevante, o que auxiliou na coleta de referências nas mais diversas disciplinas como o Agronegócio, logística agrícola e tecnologias utilizadas na agricultura.

Figura 3 - Tela referente às saídas do Projeto BI



Fonte: Paulino, Rodrigo, 2022

4.1 AGRONEGÓCIO

O Agronegócio tem grande importância no desenvolvimento deste projeto, devido aos conhecimentos provindos nesta disciplina que abrange o panorama das influências da tecnologia da informação relacionada a agricultura e portanto do impacto na logística agrícola. Segundo ARAÚJO:

“[...]...em seus primórdios, esta atividade estava ligada à agricultura, sendo que a produção e a industrialização dos produtos eram realizadas, em sua grande maioria, dentro das propriedades rurais. Entretanto, com a evolução e inserção de novas tecnologias que corroboraram para aumento da produtividade, a principal característica dessas propriedades, ou seja, a autossuficiência, se torna não válida”. Ainda pelo mesmo autor, “...o planejamento agrícola nas propriedades rurais tem como foco conhecer o funcionamento da produção até a entrega do produto final, no qual se busca uma melhor rentabilidade e sustentabilidade da propriedade, se preparando para possíveis

eventos inesperados, desde o tempo até a venda do produto final. No planejamento em si procura-se observar os principais aspectos, que vão dos principais recursos que serão utilizados em todo o processo de plantio” (ARAÚJO, et al, 2020).

NUINTIN *et al*, 2012, apontam que o agronegócio não se restringe somente às atividades agrícolas e pecuárias: também as operações de produção e distribuição de insumos, armazenamento, distribuição e por fim, o atendimento do consumidor. Além disso, apontam que a produção agropecuária possui características que as diferenciam da produção de bens manufaturados, dentre estes se destacam a sazonalidade da produção, o impacto dos fatores biológicos e a perecibilidade.

Com a conquista da tecnologia na agricultura, o agronegócio se mostra um grande aliado para a gestão da produção, visto que maneiras mais eficientes de gerenciamento do plantio são almejadas a todo momento e assim, se justifica integrar a facilidade de gestão pelos meios tecnológicos e agrícolas, como explicado por SILVA *et al* (2019):

“[...]...Pode-se afirmar, num contexto global, que a adoção das tecnologias da informação, ao longo dos últimos anos, não se efetivou de forma homogênea e generalizada nas mais diversas organizações. Ao contrário, organizações dos setores de serviço, comércio e indústria conseguiram promover um ambiente propício ao seu desenvolvimento e disseminação de forma mais rápida do que o setor do agronegócio. Entretanto, esse setor, como parte do sistema produtivo, não ficou imune a essa nova sociedade e, embora de uma forma mais lenta e menos intensiva, iniciou o seu processo de adoção, uso e disseminação das novas tecnologias da informação...”(EMBRAPA, 2010; OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT)

Ainda nesse contexto, “as novas tecnologias da informação tornaram possível o desenvolvimento de uma grande variedade de aplicações destinadas ao setor do agronegócio” (ARRAES, 1993, p. 3).

Dois fatores se mostram importantes nesse meio, impulsionando o uso e o desenvolvimento das tecnologias da informação no âmbito do agronegócio, são eles: a demanda e a oferta, como fatores internos e externos respectivamente.

Assim, impulsionando a necessidade das tecnologias envolvidas no agronegócio e o interesse organizacional por hardwares, softwares, automação, internet, microeletrônica e telecomunicações.(ZAMBALDE *et al* , 2011).

Diante da definição entre a relação do agronegócio com a tecnologia da informação, adiante, serão desenvolvidas definições e relações com o projeto em questão a respeito da logística agrícola.

4.2 LOGÍSTICA AGRÍCOLA

No que se refere à gestão e logística agrícola é seguro dizer que este projeto está amplamente relacionado a este contexto, pois o software **AgroAssist** se trata de um aplicativo que auxilia o produtor rural na gerência da produção. Logo, é importante salientar a importância nesta disciplina perante o projeto.

Dado que a forma como o agricultor ou gestor agrícola administra sua propriedade é necessário salientar o conceito de “Empresa Rural” no âmbito do agronegócio, assim, como diz Breitenbach (2014) *“A gestão voltada para o meio rural é um estudo que considera a organização e o funcionamento das empresas rurais, com o objetivo de fazer o uso mais eficaz dos recursos para a obtenção de resultados consideráveis”*.

Nas empresas rurais, tudo é feito mediante as necessidades do mercado, planos, conhecimentos, dados climáticos e financeiros. De acordo com Arruda (2013), com um mínimo de recursos utilizados, uma empresa rural pode manter todo o controle de seus gastos, fazendo com que alcance seus objetivos.

Diretamente relacionado no que diz respeito ao contexto agrícola está o empresário rural, responsável pelas decisões no processo de produção. Entre suas diversas funções, o empresário rural decide focar diretamente nos aspectos internos da produção agrícola, como qual tecnologia deve ser utilizada para obter eficiência produtiva a baixo custo, e externos, como em qual mercado vender seus produtos. PORTO, 2011.

Lopes (2014) diz que, além disso, o comprometimento do produtor rural é peça importante para o alcance do sucesso. É fundamental que o produtor rural tenha tempo e invista em seu produto, pois com uma gestão de qualidade, a mercadoria passa a ter um custo menor, acarretando em uma vantagem sobre a concorrência, ameaças macroeconômicas e sobrevivendo em tempos de crise. O produtor para obter lucro deve agregar qualidade aos seus produtos e serviços, de modo a atribuir valor a ele e conseqüentemente chamar a atenção do cliente. Sendo assim, o proprietário deve priorizar a qualificação do seu produto, para então ter uma vantagem competitiva no mercado.

Com as novas missões e visões da empresa rural por meio do cultivo da terra, da criação de animais e da transformação de produtos agrícolas, a nova estruturação colabora muito para o desenvolvimento da produção na obtenção de seus resultados (MARQUES, 2009). Logo, uma propriedade rural deve ser vista como uma empresa, em que o produtor e empresário rural precisa estar adaptado aos conhecimentos, as habilidades básicas e as ações voltadas ao seu processo produtivo com uma administração eficiente.

A gestão de uma empresa rural, envolve coleta de dados e geração de informações, que são levadas em conta no momento da tomada de decisões, refletindo no retorno aos produtores (WEISS, 2015). Assim o produtor se torna mais competitivo no mercado, agregando valor ao seu produto e permitindo uma comunicação melhor entre produtor e consumidor final, através dos canais de distribuição e agroindústrias. (BORGES; *et al*, 2015).

A gestão rural tem como uma de suas características um melhor planejamento de suas atividades do ponto de vista financeiro, organizar e controlar uma série de atividades para auxiliar a tomada de decisões para que os produtores possam administrar com melhor eficiência, maximizar a produção, minimizar custos e buscar melhores resultados financeiros. Por meio de uma boa gestão diária, os produtores podem organizar e planejar suas ações para definir a quantidade de capital e a qualidade do investimento, reduzindo assim os riscos existentes e consequentemente aumentando as chances de sucesso. (CRUZ, 2016).

Conforme Thomas, Rojo e Brandalise (2015) - THOMAS *et al*, 2015, boas práticas de gestão em propriedades rurais são fundamentais, por mais simples que sejam. Sendo assim, o conhecimento técnico, a sensibilidade e a competência para o diagnóstico da empresa, determinam grande parte do seu sucesso na agropecuária. Devido às múltiplas atividades e o volume financeiro das operações, ele se constitui, na realidade, como uma empresa, apesar de nem sempre estar estruturado e denominado dessa forma (NOVAIS, 2014).

Para aprimorar a gestão da propriedade rural, os produtores devem investir nela, buscar inovação tecnológica, tornar os produtos comercializados competitivos, encontrar lacunas e promover grandes melhorias. Diante disso, o setor imobiliário se vê obrigado a melhorar sua eficiência operacional, estabelecer metas claras e ajustar estratégias para garantir sua vantagem competitiva no mercado. O caminho a seguir é melhorar a qualidade dos serviços para garantir a satisfação e as necessidades do cliente (LOPES, 2014). Esses pequenos hábitos usados no dia a dia do produtor, podem transformar a atividade em uma grande fonte de renda com o controle dos gastos e organização dos custos.

A contabilidade rural é um ramo da contabilidade aplicada, usando todos os conceitos e métodos contábeis para medir o patrimônio líquido e resultado. LIMA *et al*, 2015. Esse método contábil de custos é muito importante para tomar decisões e tornar possível a obtenção de dados relevantes, além de mensurar patrimônios e fornecer informações úteis para os usuários. (MOREIRA *et al* , 2016).

A gestão financeira tem características de gerência ou administração e o principal desafio dos produtores rurais são os custos de produção que interferem de forma direta no resultado final da operação. A gestão deste capital de giro é responsável pela saúde financeira do negócio, visto que determina a capacidade de pagamento para fornecedores e colaboradores até o recebimento dos clientes. Desta forma é preciso gerir os recursos necessários, trazendo resultados satisfatórios para a organização através de um responsável financeiro capacitado em alertar quanto a possíveis dificuldades durante os processos (CORTES, 2014). Isso deve ser entendido na condução dos recursos financeiros da empresa por meio de análise, tomada de decisão e ação, propondo viabilizar as atividades utilizadas para todos os tipos de negócios, inclusive propriedades rurais (QUEIROZ; *et al*, 2016).

Atualmente, a contabilidade é uma ferramenta indispensável para a manutenção das empresas agrícolas e para a gestão moderna, uma vez que tem utilidade extensa na resolução de decisões. Como há algum tempo os contadores, gerentes e demais responsáveis pela administração da empresa só faziam uso da contabilidade para o cálculo de impostos e o cumprimento das normas empresariais, fiscais e previdenciárias, esse aspecto se tornou mais evidente. (RODRIGUES;*et al*, 2016).

A contabilidade rural é a base na gestão do agronegócio, porque desenvolve informações específicas, para que o empresário rural possa distinguir o verdadeiro desempenho de seus negócios em suas propriedades. Portanto, para os produtores, até mesmo aqueles que não possuem infraestrutura suficiente para controlar os custos, receitas e despesas da propriedade rural, o desenvolvimento e as aplicações também são vitais. (CREPALDI, 2012).

A relevância do controle e planejamento financeiro para a empresa faz com que tenha uma provisão de recursos a curto e longo prazo identificando com mais precisão os custos das negociações com fornecedores e dos seus prazos de pagamentos e recebimentos. Agrega um ciclo operacional e financeiro mais eficaz e organizado (CHASSOT, 2016).

Para a apuração de seus custos Rogério e Osaki (2014), definiram que existem 4 fatores a serem seguidos, identificando os seus gastos e movimentações realizadas. Posteriormente, as quantidades de insumos consumidos no decorrer do período, sendo desde maquinário, mão de obra até o combustível. Em seguida identifica-se os custos de cada, para que então se possa ter uma lista detalhada dos gastos existentes. As despesas realizadas na produção devem ser cuidadosamente monitoradas para que se tenha um controle eficaz, permitindo ao produtor realizar gastos ou planejar futuros investimentos com maior segurança.

Por fim, a prática da gestão e dos conceitos de logística agrícola são primordiais no processo de gerência e portanto, devem ser levados em consideração na produção. Logo a seguir o escopo prático, bem como a metodologia tecnológica, em que o projeto é embasado, será discutido, interligando as metodologias utilizadas neste trabalho.

4.3 TECNOLOGIA UTILIZADA NA GESTÃO AGRÍCOLA

O escopo tecnológico é essencial neste projeto, para que o desenvolvimento seja elaborado. É necessário entender como a união da tecnologia com a agricultura se comportam e portanto, aplicar de forma eficiente na criação do software relacionado. O aplicativo AGROASSIST tem como objetivo fazer esta adesão disponibilizando auxílio ao produtor rural na gestão e no controle agrícola. De acordo com Godinho (2017),

“A tecnologia da informação surgiu da necessidade de estabelecer estratégias e ferramentas de financiamento, organização, interpretação e uso da informação. Esta é uma coleção de recursos, incluindo pessoal, informações organizacionais e infraestrutura técnica.” .

Figura 4 - Tela de cadastro do sistema

Cadastro

Primeiro nome
Lúcio

Sobrenome
Peloso

Email
lucio@gmail.com

Senha

Repita sua senha

Tipo de acesso
Gerente

VOLTAR CADASTRAR

Fonte: Autor, 2023

Figura 5 - Tela de login do sistema

Login

Email

Senha

Login

Ainda não é cadastrado? Cadastre-se!

Fonte: Autor, 2023

A indústria da informação ganhou espaço no desenvolvimento da área agrícola, trazendo vantagens como, a melhoria da produtividade, organização, visualização dos relatórios, utilização e consultas em bancos de dados. As informações tornam-se muito valiosas e devem ser consideradas insumos no processo (KLAVER, 2013).

As mudanças socioeconômicas, especialmente os avanços tecnológicos nas áreas campestres, mudaram a face da paisagem rural. Nos últimos setenta anos, a tecnologia permitiu que a maioria da população rural migrasse para as cidades. Essas populações estão crescendo juntamente com a demanda por alimentos. É imprescindível aumentar a produtividade da propriedade rural para atender ao crescimento populacional (ARAUJO, 2018).

A adaptação e envolvimento dos pequenos agricultores no uso da tecnologia da informação é um dos principais desafios da agricultura brasileira. Portanto, é necessário determinar as necessidades específicas dos pequenos produtores rurais e de suas instituições de apoio socioeconômicas. Dando ênfase ao fato que a indústria da informação tem feito um grande esforço para persuadir e assim fortalecer os produtores rurais e todo o setor (SANTOS; ET AL, 2016). Um sistema informatizado pode gerenciar o conhecimento adquirido ao longo do tempo e transferi-lo do produtor para o software, facilitando a padronização dos processos e a utilização das melhores práticas de produção (ALMEIDA; LIMA, 2016). Uma vez que os produtores rurais precisam introduzir as mudanças que ocorrem em uma velocidade acelerada, com a ajuda da tecnologia. Esse processo está ao alcance de todos, sendo um elemento fundamental para a gestão rural (ALMEIDA, 2008).

Atualmente a tecnologia utilizada na agricultura se baseia em sensores embarcados em plataformas orbitais, suborbitais, aerotransportados (drones e outras agrícolas), da internet das coisas (IoT) em toda as cadeias produtivas, sistemas de telecomunicação, posicionamento global, software de controle, gestão e análise (MASSRUHÁ et al., 2020). A agricultura digital incorpora conceitos que foram originalmente desenvolvidos para outras áreas, como o blockchain, a computação em nuvem e telemetria . A utilização dessas tecnologias surgiu da necessidade de armazenamento de dados de forma remota (HAYES, 2008) TUDO MAIÚSCULO.

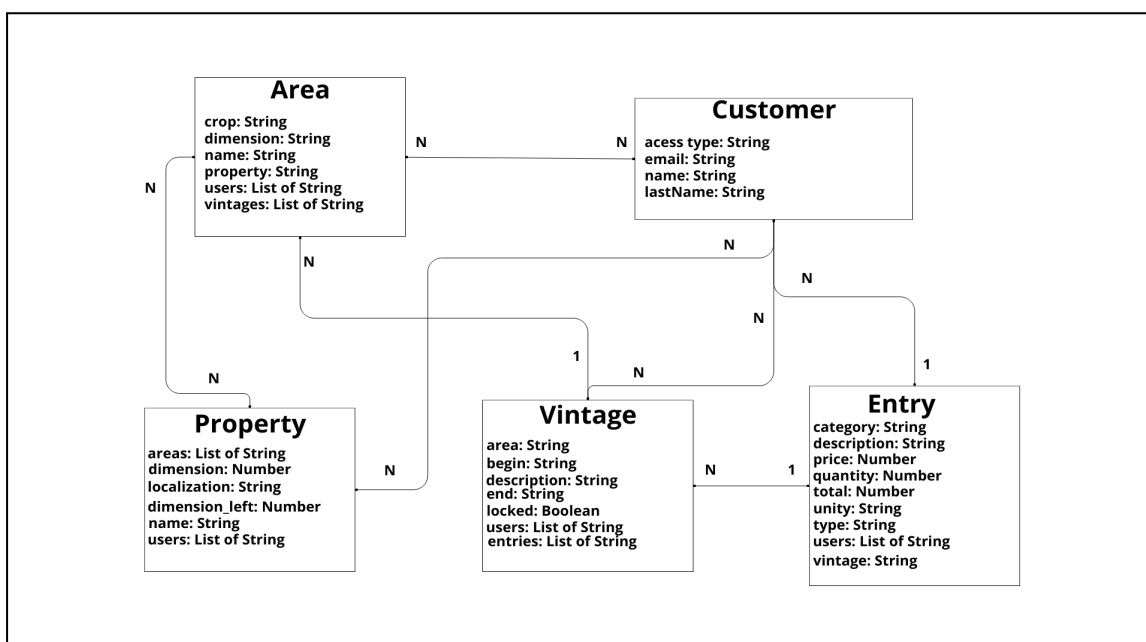
De acordo com uma pesquisa em 27 unidades federativas do Brasil, os agricultores relatam que possuem dificuldades para implantar em seus processos produtivos ferramentas de agricultura digital. O principal ponto abordado é o alto valor de investimento para aquisição de máquinas, equipamentos ou softwares (67%). As demais dificuldades são problemas ou falta de conexão com áreas rurais (47,8%); valor para a contratação de prestadores de serviços especializados (44%);

falta de conhecimento sobre quais as tecnologias mais apropriadas para o uso na propriedade (40.9%) (Sebrae, 2017).

Outro ponto emergente que ocasiona dificuldades no uso das ferramentas digitais na agricultura é a baixa capacidade de trabalhar com o banco de dados. Configura-se, assim, um cenário complexo em que a transformação de dados em informações e conhecimento assume um papel estratégico em todos os setores da economia e na agropecuária, em particular, uma vez que esse setor é estratégico para o Brasil. Todos esses dados necessitam ser integrados, pré-processados e analisados para que deles se extraia conhecimento necessário ao estabelecimento da agricultura digital (MASSRUHÁ, 2020).

Logo, pode-se inferir que a tecnologia da informação está inerente no processo de uma gestão agrícola moderna, integrada e de fácil acesso ao grande e pequeno produtor rural, auxiliando na organização da cadeia produtiva no que se refere ao processo evolutivo no cotidiano do agronegócio.

Figura 6 - Diagrama de classes do aplicativo AgroAssist



Fonte: Autor, 2024

5 FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO

O aplicativo dispõe de várias funcionalidades que envolvem inputs e outputs. Desse modo, lidar com estes atributos fornece a visão necessária para que os dados sejam compreendidos pelo usuário e assim, consiga fazer as análises necessárias no seu dia-a-dia.

A linguagem de programação utilizada no desenvolvimento foi a linguagem Kotlin, criada pela empresa JetBrains em 2011, por ela, a versão Android escolhida foi a 8.1.0, no qual a grande totalidade de smartphones criados nesse sistema operacional são capazes de executar o aplicativo. A persistência dos dados foi desenvolvida sob a arquitetura Firestore database, do banco de dados Firebase, criado pela Google. Este sistema é organizado num banco de dados não-relacional armazenado em nuvem, isto convém ao projeto pelo fato dos dados serem guardados fora do smartphone, o que significa que se o usuário deletar o aplicativo, seus dados persistirão no sistema, evitando acúmulo de dados no telefone.

Para que o consumidor tenha acesso ao aplicativo, ele necessita de uma conta no mesmo e para isso, o cliente deve se cadastrar por meio da tela de registro, presente no app. A disponibilização do acesso a tela de registro é dado quando ele inicia o aplicativo, este, por sua vez, direciona o utilizador à uma tela de login. Caso o usuário possua uma conta, ele pode inserir suas credenciais (e-mail e senha) nos campos mostrados, como é ilustrado pela figura 5. Se os dados informados estiverem corretos, ele será encaminhado para uma tela com as funcionalidades do app. O usuário que não dispõe de uma conta, deve clicar no texto referente à criação de contas. Caso o faça, a tela de cadastro de usuários será exibida, permitindo que o utilizador forneça diversos dados como nome, sobrenome, email, senha e o tipo de acesso, a figura 4 mostra a tela em questão. O tipo de acesso indica um limite quanto às funcionalidades do app. O aplicativo em questão possui dois tipos de acesso, Proprietário e Gerente, estes níveis de acesso serão esclarecidos logo abaixo:

- Proprietário: esse nível de acesso tem como alvo, àqueles que são os proprietários das áreas, talhões e benfeitorias. Seu acesso, no que se refere ao nível do app, é limitado ao acesso às saídas, permitindo que sejam vistos os gráficos referentes às

entradas cadastradas pelo Gerente, bem como as saídas descritivas que foram inseridas pelo mesmo.

- Gerente: esse nível de acesso se assemelha ao do proprietário, porém ele possui mais recursos, como a inclusão e edição dos dados. Isso é necessário para que o controle dos dados seja realizado de uma forma mais segura e responsável.

Para que um gerente possua acesso às inserções e edições de dados, é obrigatório a solicitação de acesso à algum proprietário, isso é possível no app por meio de requisições que interligam os usuários. Assim, caso um proprietário aceite que seus dados sejam gerenciados por outro utilizador, ele transforma todas as entradas, fazendo com que o gerente consiga manipular dados para este proprietário.

5.1 INSERÇÃO E EDIÇÃO DE DADOS

Como gerente, é concebível que se faça adições de dados ao app, isso é possível clicando na aba “entradas” e em seguida acionando o botão “gerenciar entradas”. Tendo em mente que essa operação só é possível caso o utilizador tenha o nível de acesso “gerente”. A partir desse momento, é mostrada uma tela onde verifica-se a opção de gerenciar as propriedades; para adicionar uma propriedade, é necessário clicar no botão do canto inferior direito da tela para então ser visualizada uma tela de cadastro em que é possível inserir os dados da propriedade. Após todos os campos serem preenchidos, uma nova propriedade é adicionada no banco de dados e, conseqüentemente, um item é adicionado à tela de gerenciamento de propriedades. Caso haja necessidade de editar alguma informação, basta acionar em um ícone indicado por um lápis e assim, ocorre a abertura de uma tela equivalente à de inserção, porém com os campos preenchidos de acordo com as informações previamente gravadas. Depois de finalizar todas as edições desejadas, clique no botão “salvar” e confirme as alterações. Observe que em tempo real as informações são alteradas. Caso o usuário queira mudar para a tela de gerenciamento de talhões, ele precisa inserir uma propriedade ao sistema, uma vez

inserida, basta acionar a seta ao lado da opção de edição de propriedade para que a tela de gerenciamento de talhões seja mostrada.

Figura 7 - Tela referente à tela de inclusão de dados referente às entradas de produção

The screenshot displays the 'Sistema Agro' application interface. At the top, a dark green header bar contains a back arrow, the title 'Sistema Agro', and a share icon. Below the header, the background shows a form for 'Propriedade: area amarela', 'Talhão: talhão A', and 'Safrá: Safrá B'. A modal window titled 'Adicionar Entrada' is centered on the screen. This modal contains the following fields and controls:

- Tipo de entrada:** A dropdown menu with the text 'Tipo de entrada'.
- Descrição:** A text input field with the placeholder 'Adicione uma descrição'.
- Quantidade:** A text input field with the placeholder 'Adicionar quantidade'.
- Unidade:** A text input field with the placeholder 'Defina a unidade'.
- Preço:** A text input field with the placeholder 'Defina um preço'.
- At the bottom of the modal, there are two tabs: 'Orçado' (selected) and 'Realizado'.
- Below the tabs are two buttons: 'VOLTAR' (Back) and 'SALVAR' (Save).

The background form also includes a list of categories: Produto, Sementil, Capina, Descrição, Quantidade, Função, and Operação. At the bottom of the screen, there are two circular icons: a lock icon on the left and a plus icon on the right.

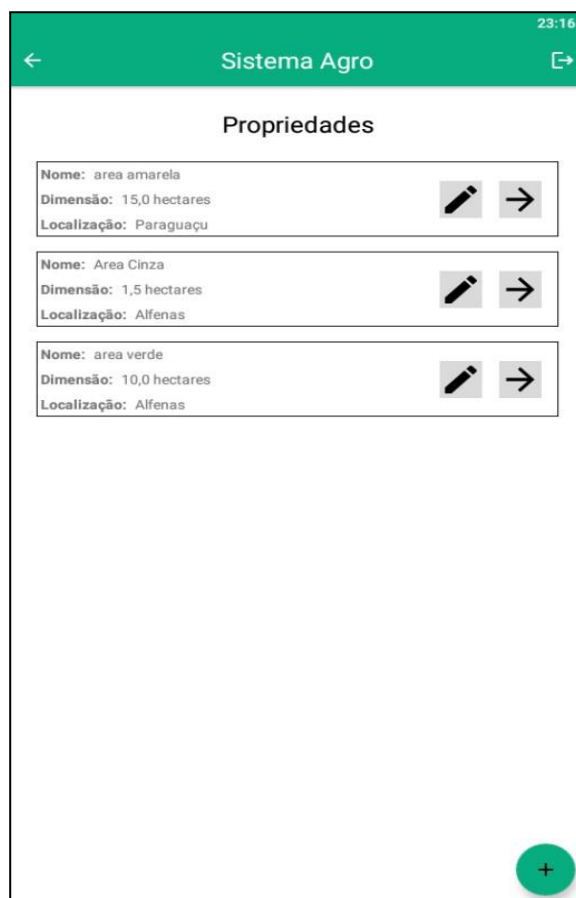
Fonte: Autor, 2024

Na tela relacionada a talhões, o processo de edição e inserção é bem semelhante a das propriedades, tendo como única diferença a inserção de dados de uma forma diferenciada. Vale mencionar que cada talhão inserido será diretamente ligado à propriedade selecionada anteriormente. Essa visão de acesso a outros

tipos de entrada, inserção e edição também se assemelha muito às entradas que podem ser gerenciadas posteriormente.

Quando a tela de gerência das entradas da safra entra em foco é perceptível que há uma mudança de visualização. Temos nesse caso dois botões: “Previsto” e “Realizado”, além de acesso às categorias que diferenciam as entradas. Uma entrada “prevista” significa que o gerente inseriu uma entrada prevendo o gasto que ele fará naquele registro, dentro do período da safra anteriormente selecionada. Já a entrada “realizada” é o inverso, ali estão registros relacionados ao que está sendo investido até o momento. As categorias são divididas em 5: Operações; Produto; Sementes; Fungicidas, Inseticidas e Foliare e Capina, dessecação e Pós emergência. Cada uma representa um tipo da entrada, com o intuito de organizá-las facilitando a visualização. A edição de cada informação inserida nessa tela é possibilitada apenas clicando nas informações da entrada, desse modo caso queira editar alguma informação, o botão “salvar” deverá ser clicado para confirmar as alterações.

Figura 8 - Tela de gerenciamento de propriedades



Propriedades	
Nome: area amarela Dimensão: 15,0 hectares Localização: Paraguaçu	[Ícone de lápis] [Ícone de seta para a direita]
Nome: Area Cinza Dimensão: 1,5 hectares Localização: Alfenas	[Ícone de lápis] [Ícone de seta para a direita]
Nome: area verde Dimensão: 10,0 hectares Localização: Alfenas	[Ícone de lápis] [Ícone de seta para a direita]

Fonte: Autor, 2023

Nesta tela, é possível também “trancar” as entradas forçadas, o que significa que caso o usuário ative esse recurso (por meio do botão representado por um cadeado no canto inferior esquerdo da tela), os gerentes ficarão impossibilitados de inserir entradas forçadas. Essa medida é adotada por questões de segurança, pois caso haja alguma edição após a safra entrar em curso, os dados mostrados na saída serão adulterados, colocando em cheque o planejamento financeiro.

5.2 VISUALIZAÇÃO E SAÍDAS GRÁFICAS

Um dos recursos mais importantes deste sistema, é a capacidade de visualizar de forma detalhada o que foi adicionado com a presença de gráficos que fornecem uma análise aprofundada para o proprietário e gerente. No sistema, 2 subtelas dividem as formas de visualizar os dados; a primeira é localizada na aba “início”, na qual selecionando a propriedade, talhão e safra, conseguimos obter informações descritivas quanto a total investido, valores realizados, as entradas inseridas, cálculos subdivididos por categorias e gráficos, como mostrado na figura 8.

Na segunda aba “entradas”, a lógica de seleção é semelhante a anterior, porém não há disposição de gráficos no auxílio analítico. Disponibiliza-se somente uma visualização simples e direta das entradas inseridas pelo gerente nas telas de gerenciamento. Essa visão é permitida para qualquer usuário; a figura 8 exemplifica a tela discutida.

5.3 EXEMPLO DE USO

Para demonstrar o uso deste aplicativo é fundamental que se exemplifique o uso passo a passo, portanto, será descrito um exemplo que ilustra a utilidade deste sistema por meio de um novo usuário. Ao iniciar o aplicativo, o utilizador se deparará com uma tela de login, por ser um usuário sem uma conta prévia, ele necessita fazer um cadastro, e para isso, ele deve clicar no texto abaixo do campo de senha. A tela que entrará em destaque exibirá um formulário para que ele preencha seus dados, como nome, sobrenome, email e senha. Após todos os seus

dados serem validados, ele voltará à tela de login, na qual ele pode inserir suas credenciais de acesso. Após isso, a tela inicial do sistema será mostrada e permitirá ao usuário analisar, inserir e editar as informações por meio das telas gerenciadoras(vide figura 9).

Desta forma, os seletores fornecem ao usuário acesso aos dados manipulados, obtendo o controle necessário para o auxílio na logística das propriedades.

Figura 9 - Tela de saídas descritivas

Sistema Agro 23:14

INICIO **ENTRADAS** MEUS ACESSOS

Talhão: **talhão A**

Safrá: **Safrá B**

Orçado **Realizado**

Produto

Sementes

Capina, dessecação e pós emergência

Descrição: Aditivo A
Quantidade: 3.56 unidades Preço: R\$ 5,50 Total/Há: R\$ 19,58

Fungicidas, Inseticidas e Foliares

Descrição: fungicida A
Quantidade: 3.0 unidades Preço: R\$ 5,50 Total/Há: R\$ 16,50

Descrição: Fungicida B
Quantidade: 2.0 unidades Preço: R\$ 2,50 Total/Há: R\$ 5,00

Operações

Descritivo

Administrativo: X% total
Arrendamento: X% total
Operações: R\$ 18,00 30 %
Corretivos e Fertilizantes: R\$ 0,00 0 %
Sementes: R\$ 0,00 0 %
Defensivos: R\$ 41,08 70 %
TOTAL: R\$ 59,08

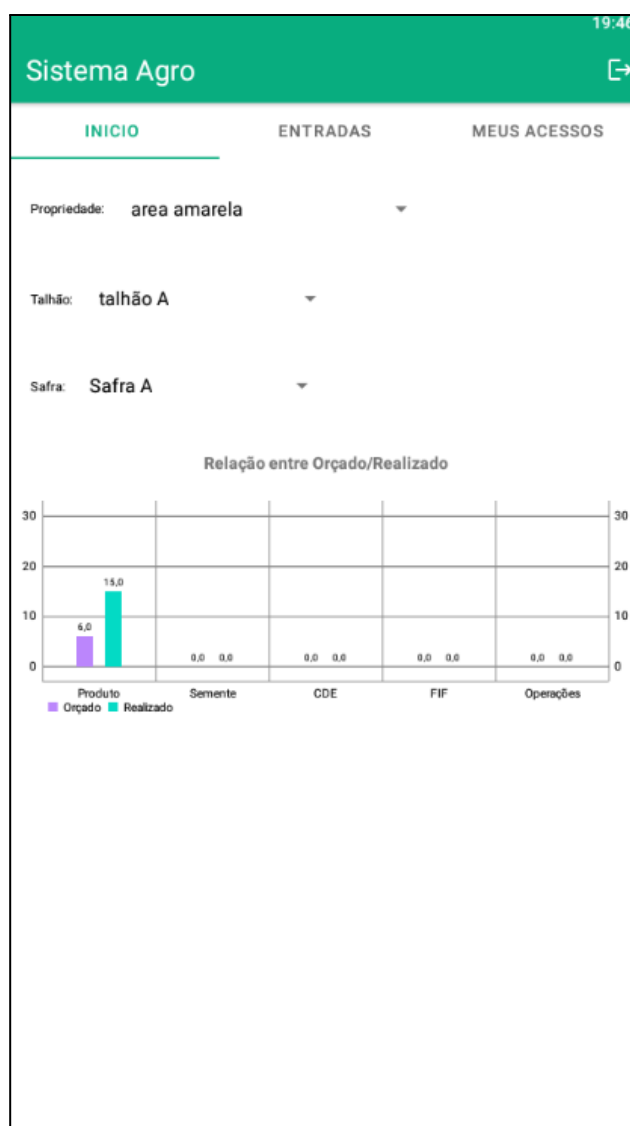
Editar Entradas

Fonte: Autor, 2023

O utilizador do app também será capaz de gerenciar os próprios acessos permitidos ao seu controle. Para isso, é necessário que se acesse a aba “Meus acessos” na tela inicial do sistema, assim, ele possuirá o controle sob seus acessos.

Por fim, na aba “Início”, o utilizador tem acesso às informações já cadastradas e pode visualizá-las de forma descritiva ou gráfica, sendo esta, ilustrada pela figura 10, no qual pode se perceber que o gráfico de barras é baseado no sistema criado pelo profissional Rodrigo Paulino, potencializando assim, a utilidade quanto a visualização dos envolvidos no controle dos dados.

Figura 10 - Tela de saídas gráficas



Fonte: Autor, 2023

6 RESULTADOS

O aplicativo proposto neste projeto é o AgroAssist, no qual o usuário pode inserir, editar e visualizar os dados referentes à sua produção agrícola, realizando uma análise aprofundada dos seus resultados. Para que o aplicativo seja satisfatório ao usuário, ele necessita ser simples, rápido e seguro. Dado os testes efetuados, ele se mostra eficiente naquilo que foi proposto. O aplicativo está disponível de forma gratuita no repositório anexado a este documento (ANEXO A).

Destarte, os resultados obtidos pelos dados inseridos se mostram satisfatórios, garantindo uma excelente experiência para o usuário, que consegue garantir a visualização, em tempo real, das saídas geradas, sejam gráficas ou descritivas.

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O trabalho elaborado neste projeto explora uma nova perspectiva para o desenvolvimento de aplicativos que levam como base a logística e administração agrícola, seja envolvendo grandes ou pequenos produtores rurais, uma vez que foi possível criar uma versão em forma de aplicativo para dispositivos móveis do **AgroAssist**.

Com a coleta de dados de forma persistente é possível acompanhar a evolução da colheita, além dos gastos que compõem esse período. A análise de dados também é facilitada, visto que o aplicativo fornece de forma precisa e completa os valores coletados. Portanto, novos estudos podem ser feitos usando esse mesmo aplicativo.

Com base neste projeto, novas variações desse aplicativo podem ser desenvolvidas, tanto para as versões do Android quanto em outros sistemas operacionais, utilizando os mesmos princípios, abrangendo melhorias na acessibilidade, maior diversidade de gráficos, acompanhamento fotográfico, de acordo com os requisitos e necessidades da aplicação. Este aplicativo também pode ser livremente modificado ao público (respeitando os protocolos de aplicativos

de código aberto) por qualquer usuário. O código fonte será disponibilizado em anexo neste documento.

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A.; LIMA, I. N. **O Processo de Informatização no Agronegócio**. <http://blog.newtonpaiva.br/pos/e6-ri50-o-processo-de-informatizacao-no-agronegocio>

ALMEIDA, J. **Gestão em agronegócios: um estudo sobre a aplicação de ferramentas de gestão em empreendimentos de suinocultura**, Lajeado, outubro de 2008.

ARAES, N. A. M. **Levantamento das aplicações das tecnologias da informação no meio rural com estudo de caso sobre a oferta de software agrícola no Estado de São Paulo**. 1993. (Dissertação de Mestrado) - Faculdade de Engenharia Elétrica - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos do Agronegócio**. São Paulo: Atlas, 5. Edição, p.9. 2018

ARRUDA, L. **Administração e economia rural**. São Paulo: Instituto formação, 2013.

BARBOSA, G. M. R.; **O papel dos drones na agricultura 4.0 e 5.0: Auxílio tecnológico para uma agricultura eficiente, produtiva e sustentável**, p 4 - 6, 2023

BORGES, Marcio Silva et al. **A Gestão do Empreendimento Rural: um estudo a partir de um programa de transferência de tecnologia a pequenos produtores**. **Revista de Ciências da Administração**, v. 1, n. 1, p. 141-156, 2015

BREITENBACH, R. **Gestão rural no contexto do agronegócio: desafios e limitações**. Desafio Online, Campo Grande, v. 2, n. 2, mai./ago. 2014

CHASSOT, Guilherme José. **Os benefícios do controle e planejamento financeiro: estudo de caso em uma agropecuária**. 2016

CORTES, Jariane Flores. **Gestão de capital de giro: a importância do acompanhamento constante dos resultados financeiros**. 2015. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/142127>

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade Rural: Uma Abordagem Decisorial**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012

CRUZ, Diego Augusto C. da. **A importância da gestão na pequena propriedade rural**.

GODINHO, R.F.; **O Ciclo PDCA na prática**. Jun/2016. Disponível em <
<https://www.milkpoint.com.br/colunas/ricardo-ferreira-godinho/o-ciclo-pdca-na-pratica99536n.aspx>

GRILLI, M; **Fusão de oito empresas de distribuição de insumos cria holding AgroGalaxy**.

Disponível em:

<https://globorural.globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2020/10/fusao-de-oito-empresas-de-distribuicao-de-insumos-cria-holding-agrogalaxy.html>

HAYES, B. **Cloud computing**. *Communication of the ACM*, v. 51, n. 7, p. 9-11, Jul 2008. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1364782.1364786>>. Acesso em : 21, fev. 2022

LOPES, J. **Gestão da qualidade: Decisão ou Constrangimento Estratégico**.p.36-37. Lisboa: Laureate international universities, 2014

KLAVER, P. P. C. **Programa computacional para otimização da lastragem de tratores agrícolas**. Universidade Estadual do Norte Fluminense, RJ, 2013.

MARQUES, Flávia Charão. **Velhos conhecimentos, novos desenvolvimentos: transições no regime sociotécnico da agricultura: a produção de novidades entre agricultores produtores de plantas medicinais no sul do Brasil**, 2009

MASSRUHÁ, S. M. F. S; LEITE, M. A. A.; JUNIOR, A. L.; EVANGELISTA, S. R. M. Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil. **AGRICULTURA DIGITAL: PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NAS CADEIAS PRODUTIVAS**. Cap. 1, p. 21-65, 2020

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. A.; JUNIOR, A. L.; EVANGELISTA S. R. M; **A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente**, p. 23, 2020

MOREIRA, A.C. da S.S., MELO, J.F.M. de, CARVALHO, J.R.M. de. **Gestão de custos em uma propriedade rural do ramo de Hortaliças. Custos e Agronegócio online**. v. 12, n. 2, abr/jun. 2016

NOVAIS, Dirlane. **Administração e Economia Rural**. Instituto de Formação, 2014

NUINTIN, A. A.; CURI, M. A.; SANTOS, A.C.; **Caracterização e análise das transações resultantes da contratação de mão de obra na atividade cafeeira sob a ótica da Economia dos Custos de Transação**. *Custos e Agronegócio*. v. 8, n. 3, Jul/Set – 2012

OLIVEIRA, Deyvison de Lima; OLIVEIRA, Gessy Dhein. **Contabilidade Rural**. 2. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2015

PACHECO, Anna; Agricultura 4.0: **Um Levantamento das Tecnologias Para o Futuro da Agricultura**, p 20; 2021

PAGLIS, C. M. **Tecnologia da informação na agricultura**. Lavras, MG: UFLA, Departamento de Agricultura, 2010

PORTO, Edson Marcos Viana; GONÇALVES, Valdeir Dias. **A empresa rural: agronegócio**. e-Tec Brasil/CEMF/Unimontes Escola Técnica Aberta do Brasil. Montes Claros-MG, 2011

QUEIROZ, N. A.; SANTOS, G.; **Implantação de um Sistema de Gestão Financeira na Empresa Agropecuária**. Laudejá Agronegócios, MS, 2016.

ANEXO A – Repositório do aplicativo AgroAssist

Link referente ao repositório onde se localiza o código fonte do aplicativo AgroAssist: <https://github.com/luciopeloso/SistemaAgroTCC>