



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO CENTRO DE
CIÊNCIAS DE CHAPADINHA CURSO DE ENGENHARIA
AGRÍCOLA



GERSON DE OLIVEIRA SANTOS

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA O
CONTROLE DE ESTOQUE AGRÍCOLA: AGRO REGISTER

Chapadina-MA

2023

GERSON DE OLIVEIRA SANTOS

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA O
CONTROLE DE ESTOQUE AGRÍCOLA: AGRO REGISTER

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à coordenação de Engenharia Agrícola da
Universidade Federal do Maranhão, como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof.º Dr. Eduardo Silva dos
Santo

Chapadinha-MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Oliveira, Gerson.

Desenvolvimento do aplicativo para o controle de estoque agrícola:
agro register / Gerson Oliveira. - 2023.
35 f.

Orientador(a): Eduardo Silva.

Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Maranhão,
Chapadinha, 2023.

1. Agro register. 2. Metodologia scrum. 3. Mit app
inventor 2. I. Silva, Eduardo. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO CENTRO DE
CIÊNCIAS DE CHAPADINHA CURSO DE ENGENHARIA
AGRÍCOLA



TCC defendido e aprovado em: 28 de julho de 2022, pela Comissão Examinadora, constituída pelos professores:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Silva dos Santos
(UFMA/CHAPADINHA)
(Orientador)

Prof. Dr. Luis Claudio de Oliveira Silva
(UFMA/ SÃO LUÍS)
(Examinador)

Prof. Marcus Willame Lopes Carvalho
(UFMA/ CHAPADINHA)
(Examinador)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero expressar meu mais sincero agradecimento por acreditarem em mim, mesmo nos momentos em que duvidei das minhas capacidades. Essa confiança depositada, esse voto de fé nas minhas habilidades, foi um dos motores essenciais que impulsionaram minha jornada.

Quero agradecer à minha mãe, Maria Elizângela, que foi não apenas minha mãe, mas também meu pai, sendo meu maior suporte e alicerce. Meu avô, Dionísio Pereira, foi um exemplo de homem e figura paterna para mim, assim como minha avó, Maria da Silva, foi uma segunda mãe, sempre confiante em mim.

Não posso deixar de reconhecer a importância do meu irmão, Jorge de Oliveira, pois sem ele não seria a pessoa que sou hoje, nem estaria onde estou. Minha irmã, Jecyanna Oliveira, sempre esteve ao meu lado, me auxiliando nas mais diversas situações.

Agradeço também aos meus primos, Rafaelle Oliveira, Rennato Oliveira, Rhuan Oliveira, Gabrielle Oliveira, e aos meus tios, Maria da Silva, Francisco das Chagas, Domingo Pereira, e Maria de Lurdes, por sempre me ajudarem e aconselharem, visando sempre o meu bem-estar.

À minha companheira e amiga Luana Cardoso, que desde o momento em que nos conhecemos, sempre me apoiou para seguir meu caminho.

A Dener Arcanjo, Cristiano Santana, Alan Marques, Sandro Santana, Raimundo Cuma, Miqueias Lima, Mauricio Suares, Kesia Coutinho, Gabriel Braga, Cidney Romeiro, Jhessica, Nilson Alves, Josemeres Nunes, Andressa Santos, Valdeis Santos, Caio Lopes, Eldson Santos, Henrique Dias, Wisner Mendes, Miguel Paiva, todos da Fazenda Santa Helena, que me ajudaram a melhorar como profissional e pessoal.

Aos meus amigos André Isaque, Lucas Thárlisson, Daniel Lobo, Andreza Maciel, Gleicy De Jesus, Wanderley Rocha, Elaine Teles, Pedro Carmo, quero agradecer por todo o apoio e ajuda, nos momentos altos e baixos.

A meu professor e orientador Eduardo Silva, pelo apoio, atenção e paciência no trabalho realizado.

Para os docentes Marcus Willame e Kamila Andrade pelo apoio que me deram e incentivo, pois além de serem meus mestres, são meus amigos.

Aos professores do Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh) pelo compartilhamento de conhecimento e esforço para contribuir para a minha evolução.

RESUMO

A gestão de estoques é uma função de extrema importância em diversas áreas industriais, e a agricultura não é uma exceção. Assim, destaca-se a importância crucial da gestão de estoques agrícolas para otimizar a eficiência operacional e a sustentabilidade do setor. Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho de desenvolver um aplicativo que atenda às necessidades de controle de estoque na agricultura, com as funcionalidades de cadastrar, buscar, atualizar e excluir produtos, visando simplificar a gestão agrícola. A criação do aplicativo foi feita pela plataforma *MIT App Inventor 2* essa plataforma se destaca por sua interface intuitiva, que utiliza blocos de programação visual, tornando o processo de criação de aplicativos móveis mais fácil e acessível. A metodologia empregada se baseou no uso da plataforma *App Inventor 2*, conhecida por sua abordagem visual e intuitiva para desenvolvimento de aplicativos Android. Utilizou-se uma metodologia *scrum*, dividida em etapas como *Sprint Planning*, *Sprint Backlog* e *Sprint Review*, garantindo uma execução eficiente e revisões periódicas do aplicativo. Os resultados alcançados mostram um aplicativo funcional, destacando-se por sua interface simples, prática, intuitiva e funcionalidades que atendem às demandas da gestão de estoques agrícolas. O desenvolvimento do aplicativo *Agro Register* é uma contribuição valiosa para a agricultura moderna, simplificando o controle de estoques e promovendo a eficiência operacional.

Palavras-chaves: *agro register*, metodologia *scrum*, *mit app inventor 2*

ABSTRACT

Inventory management is a critical function across various industrial sectors, and agriculture is no exception. Hence, the crucial significance of agricultural inventory management stands out in optimizing operational efficiency and ensuring sector sustainability. In this regard, the objective of this current work is to develop an application that caters to the inventory control needs in agriculture. Its specific functions include product registration, search, updating, and deletion, with the aim of simplifying agricultural management. The methodology employed was based on the use of the App Inventor 2 platform, known for its visual and intuitive approach to Android app development. A Scrum methodology was utilized, divided into stages such as Sprint Planning, Sprint Backlog, and Sprint Review, ensuring efficient execution and periodic app revisions. The attained results showcase a practical and functional application, distinguished by its user-friendly interface and features that cater to agricultural inventory management demands. The development of the Agro Register application stands as a valuable contribution to modern agriculture, simplifying inventory control and enhancing operational efficiency.

Keywords: Agro Register, Scrum methodology, MIT App Inventor 2

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma operacional do algoritmo.....	18
Figura 2 - Tela inicial do aplicativo na plataforma <i>MIT App Inventor</i>	19
Figura 3 – Bloco quando Cadastrar .Clique fazer.	19
Figura 4 – Bloco abrir outra tala.....	20
Figura 5 – Junção blocos quando Cadastrar .Clique fazer mais abrir outra tala.	20
Figura 6 – Disposição de todas as junções e dos blocos com sua função.	20
Figura 7 – Notificação criar nova tela.	21
Figura 8 – Tela de cadastro <i>front and</i>	21
Figura 9 – Bloco de variável inicializar global cadastro.	22
Figura 10 – Junção bloco processo verificar se o produto existe.	22
Figura 11 - Junção bloco processo de armazenar dados do produto.	23
Figura 12 - Tela de buscar produto <i>front and</i>	23
Figura 13 – Bloco notificador.....	24
Figura 14 – Junção bloco função buscar e mostra dados produto.	24
Figura 15 - Tela de atualizar produto <i>front and</i>	25
Figura 16 - Blocos de variável inicializar global lista e lista 2.....	25
Figura 17 - Junção bloco função atualizar dados produto.	26
Figura 19 - Tela de excluir produto <i>front and</i>	26
Figura 20 - Junção bloco função excluir dados produto.....	27
Figura 21 - Junção bloco função voltar para tela inicial.....	27
Figura 22 – Página inicial do aplicativo	29
Figura 23 – Página para adicionar produto.....	30
Figura 24 – Página para procurar produto	30
Figura 25 – Página para excluir o produto	31
Figura 24 – Página para atualizar o produto.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo Geral	11
2.2. Objetivo Especifico	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1. Desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas a agricultura	11
3.2. O impacto na falta de controle de estoque agrícola	12
3.3. O uso de aplicativos moveis na agricultura.....	13
3.4. <i>MIT app inventor</i>	14
3.5. Metodologia Scrum	15
4. METODOLOGIA	17
1ª etapa	17
2ª etapa	19
3ª etapa	28
5. RESULTADOS E DISCURSÕES.....	29
6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	32
6.1. Conclusões	32
6.2. Trabalhos futuros.....	32
7. REFERENCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A gestão de estoques é uma função de extrema importância em diversas áreas industriais, e a agricultura não é uma exceção. No setor agrícola, a eficaz gestão dos estoques desempenha um papel crucial na garantia da segurança alimentar, na promoção da utilização otimizada dos recursos naturais e na sustentabilidade das atividades agrícolas. De acordo com Xavier, Mello e Silva (2023, p. 17) "a gestão de estoques visa aprimorar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos armazenados na empresa". A agricultura moderna enfrenta desafios significativos, que vão desde a necessidade imperativa de fornecer alimentos para uma população global em crescimento até a busca por práticas agrícolas mais sustentáveis ao meio ambiente. Nesse contexto, a administração de inventários no setor agrícola destaca-se como uma área vital que exige constante inovação e aprimoramento.

A administração de estoques no contexto agrícola é uma atividade de grande complexidade e com múltiplos aspectos a considerar. Ela envolve o monitoramento de diversos recursos, abrangendo desde sementes, fertilizantes e pesticidas até produtos colhidos, que precisam ser armazenados e distribuídos posteriormente. Além disso, a natureza sazonal da agricultura, juntamente com as flutuações de mercado e os imprevisíveis riscos climáticos, acrescentam um grau adicional de desafio a essa forma de gerenciamento. Gasparin et al. (2018) destacam a importância de que a gestão agrícola leve em consideração os riscos associados à produção, como mudanças nas dinâmicas de oferta e demanda, medidas de protecionismo, variações cambiais e eventos climáticos extremos. Frequentemente, agricultores e gestores rurais enfrentam desafios significativos ao tentar equilibrar a oferta e a demanda, minimizar desperdícios e garantir a disponibilidade dos recursos necessários no momento apropriado.

A metodologia Scrum é amplamente reconhecida por sua abordagem ágil, que enfatiza a flexibilidade, a colaboração e a entrega progressiva de projetos a metodologia consiste em dividir um projeto em pequenas partes chamada de sprints e cada sprint tem sua função específica. Este artigo se concentra na análise das etapas distintas do Scrum, incluindo o Planejamento da *Sprint*, o *Backlog* da *Sprint* e a Revisão da *Sprint*, para ilustrar como essa metodologia desempenhou um papel fundamental no sucesso do projeto.

A motivação central deste projeto está associada à falta de soluções apropriadas e eficazes no que diz respeito à gestão de estoque no setor agrícola. As abordagens convencionais, baseadas em documentos impressos e planilhas, ainda amplamente utilizadas, revelam-se inadequadas para atender às demandas de uma agricultura contemporânea que exige eficiência, sustentabilidade e responsabilidade. Como observa Machado (2021, p. 2515), "Diante do

cenário de avanços no mercado agrícola, é necessário abandonar a visão tradicional, pois uma empresa não pode se considerar um ente isolado".

Em um contexto agrícola que lida com desafios de alta complexidade, que vão desde a gestão de recursos limitados até as oscilações no mercado global, o aplicativo "Agro Register" desenvolvido pela plataforma *MIT app inventor* e usando a metodologia *Scrum* emerge como uma solução que vai além das abordagens convencionais. Com a finalização do desenvolvimento do aplicativo, é incontestável que o mesmo tem a capacidade de transformar profundamente a maneira como os agricultores conduzem a gestão de seus estoques e, por consequência, suas operações agrícolas como um todo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolvimento de um aplicativo para controle de insumos agrícolas.

2.2. Objetivo Específico

- Realizar testes e avaliações abrangentes para analisar a usabilidade do aplicativo.
- Investigar e examinar as possíveis dificuldades enfrentadas pelos agricultores ao utilizar o aplicativo.
- Examinar e identificar os diversos benefícios que o aplicativo pode proporcionar.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas a agricultura

A agricultura, uma das atividades humanas mais antigas, demonstra uma notável capacidade de adaptação ao longo dos séculos. No entanto, enfrenta atualmente um conjunto de desafios globais que demandam uma abordagem cada vez mais sofisticada e tecnologicamente avançada. Conforme apontado por Rössler (2020), a garantia da sustentabilidade na alimentação global é uma questão de extrema complexidade, que exige uma análise minuciosa de diversos aspectos e práticas que compõem os sistemas alimentares. O desenvolvimento de novas tecnologias no setor agrícola tem desencadeado uma transformação silenciosa no campo, abrangendo desde a automação e a agricultura de precisão até a biotecnologia e a aplicação da análise de dados na agricultura. Essas tecnologias detêm o potencial de reformular a prática agrícola, impulsionando a eficiência, a sustentabilidade e a

resiliência em um segmento essencial para a sociedade. De acordo com Drews et al. (2022), a agricultura 4.0 representa um conjunto de tecnologias de vanguarda e inovações destinadas a aprimorar e otimizar as atividades no campo.

O progresso contínuo das novas tecnologias na agricultura é fundamental para abordar as complexas questões que o setor enfrenta. Isso engloba a assegurar a segurança alimentar global, a otimização do aproveitamento dos recursos naturais limitados, a minimização dos impactos ambientais provenientes da atividade agrícola e a promoção da sustentabilidade a longo prazo. O avanço das tecnologias agrícolas não apenas aprimora a eficácia e a produtividade, mas também contribui para a realização de metas cruciais, como a redução da fome, a preservação da diversidade biológica e a adaptação às mudanças climáticas. (Medeiros & Espíndola, 2018).

Contudo, a disseminação e a incorporação efetiva destas tecnologias continuam a enfrentar obstáculos. A disponibilidade financeira, a formação dos agricultores e a infraestrutura apropriada desempenham um papel fundamental na consecução bem-sucedida destas inovações. As dificuldades na adoção de novas tecnologias agrícolas vão além da simples falta de tecnologia, envolvendo também a necessidade de investimentos contínuos, a escassez de mão de obra, o desafio de acompanhar o progresso tecnológico, a deficiência na gestão e a limitação de terra (Souza Filho et al., 2004).

A agricultura se depara com uma série de desafios interligados que requerem soluções inovadoras e eficazes. Nesse contexto, o avanço das tecnologias agrícolas, englobando a agricultura de precisão, a biotecnologia e a aplicação da análise de dados na agricultura, emerge como uma resposta a esses desafios, fornecendo ferramentas que impulsionam a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade do setor. Massruhá et al. (2020 p.34) afirmam que "cresce nas áreas mais avançadas de produção do país o uso de máquinas inteligentes guiadas por GPS para plantio, tratamentos culturais e colheita de precisão, com economia de insumos, ganhos de produtividade e sustentabilidade".

3.2. O impacto na falta de controle de estoque agrícola

A ausência de gestão eficaz dos estoques agrícolas se reflete de várias maneiras, desde o desperdício de alimentos devido a práticas deficientes de armazenamento até a carência de produtos em momentos críticos, o que acarreta impactos substanciais na segurança alimentar e na economia. A ineficiência na gestão dos estoques agrícolas pode resultar em perdas, elevação dos preços e diminuição da produção (Maia et al., 2013).

Adicionalmente, a ausência de uma gestão adequada dos estoques agrícolas tem um impacto negativo no meio ambiente. A utilização inadequada de pesticidas e fertilizantes, o descarte inapropriado de substâncias químicas agrícolas e a falta de monitoramento das condições dos estoques podem acarretar consequências ambientais prejudiciais, como a contaminação do solo e da água. Conforme Silva (2023, p. 4) “o uso inadequado de agrotóxicos e o descarte indevido das embalagens vem trazendo uma série de problemas ambientais e a saúde humana.”

Em um contexto em que a tecnologia e a automação vêm revolucionando diversos aspectos da produção e gestão agrícola, é notável observar que muitos agricultores ainda se mantêm fiéis a métodos antiquados de controle de estoque. A perpetuação desse cenário ultrapassado pode ser atribuída a uma série de fatores, que incluem: fatores socioeconômicos, aversão ao risco, grau de organização dos agricultores, fatores da produção e dos sistemas produtivos, localização e tamanho da propriedade rural, características da tecnologia, fatores sistêmicos, políticas públicas, disponibilidade e acesso à informação, serviços de assistência técnica e extensão rural e direitos de propriedade da terra, conforme citado por Massruhá et al. (2020). Essa persistência na falta de controle dos estoques agrícolas não apenas atrasa a eficácia operacional, mas também suscita questões cruciais em relação à utilização responsável dos recursos naturais e à capacidade de atender às crescentes demandas alimentares em um mundo em constante evolução.

Muitos agricultores rurais demonstraram hesitação em abraçar as novas tecnologias, optando por métodos de registro em papel devido à familiaridade e à aversão a enfrentar um processo de aprendizagem. Leso et al. (2022) destaca que a resistência dos agricultores à adoção de tecnologia representa um obstáculo significativo para a digitalização do setor agrícola. Além disso, a falta de acesso a ferramentas e sistemas adequados é uma questão relevante, especialmente em áreas rurais com infraestrutura limitada.

3.3. O uso de aplicativos móveis na agricultura

Agricultores em todas as regiões do mundo encaram um conjunto complexo de desafios, que englobam desde a necessidade de aumentar a produtividade e eficiência até a redução do impacto ambiental e a adaptação às mudanças climáticas. Neste cenário, a revolução digital e a disseminação de dispositivos móveis têm proporcionado uma gama de oportunidades sem precedentes. A agricultura, uma atividade que antes dependia principalmente da experiência prática, está sendo transformada pela disponibilidade de informações em tempo real, conectividade e avanços tecnológicos. Conforme Do Prado, Guissoni e Farinha (2020), a

tecnologia pode ser vista como uma alavanca que impulsiona mudanças no comportamento do produtor quanto ao processo de tomada de decisão. Os aplicativos móveis se tornaram uma ferramenta poderosa que conecta o mundo da tecnologia com a realidade no campo, capacitando os agricultores a acessar informações críticas e tomar decisões embasadas.

Os aplicativos móveis na agricultura englobam uma ampla variedade de funcionalidades, que vão desde o acompanhamento das condições climáticas e das técnicas de cultivo até a gestão de estoques e acesso a mercados globais. Essas ferramentas capacitam os agricultores a otimizar a utilização de recursos, reduzir o desperdício, aumentar a produtividade e assegurar a qualidade dos produtos agrícolas. Além disso, a utilização de aplicativos móveis está impulsionando a agricultura de precisão, permitindo a personalização das práticas agrícolas de acordo com as necessidades específicas. Pontes e Cavichioli (2019, p.238) definem agricultura de precisão (AP) como “a aplicação de tecnologia de ponta para ajustar as deficiências nas zonas de manejo, com o objetivo de maximizar a eficiência e eficácia das áreas agrícolas, através de maior precisão na aplicação de insumos, preparo do solo dentre outras atividades”. O resultado é uma agricultura mais eficiente, sustentável e adaptada às demandas em constante evolução.

O emprego de aplicativos móveis promoveu avanços notáveis na otimização de procedimentos, oferecendo acesso imediato a dados sobre condições climáticas, análises de solo, gestão de irrigação e até mesmo supervisão remota das plantações. Ao integrar funcionalidades como GPS e sensores, os agricultores podem adquirir uma visão completa e detalhada de suas lavouras, o que contribui para decisões mais precisas e assertivas.

3.4. MIT app inventor

A transformação digital tem reconfigurado a relação com a tecnologia. O aumento do uso de dispositivos móveis e a crescente procura por aplicativos personalizados impulsionaram a necessidade de plataformas que tornem o desenvolvimento de aplicativos mais acessível e inclusivo. Neste cenário, o *MIT App Inventor 2* surgiu como uma solução inovadora, possibilitando que indivíduos das mais diversas idades e origens ingressem no universo do desenvolvimento de aplicativos, independentemente de sua experiência em programação. De acordo com De Carvalho e Langhi (2019, n.p.), o *App Inventor* "tem como objetivo a criação de aplicativos, com aprendizagem fácil, possibilitando que iniciantes comecem a programar e construir aplicativos totalmente funcionais para dispositivos Android".

A plataforma apresenta uma abordagem visual e intuitiva de "arrastar e soltar", a plataforma simplificou consideravelmente o processo de criação de aplicativos, permitindo que

usuários com diferentes níveis de experiência pudessem desenvolver soluções personalizadas. No entanto, à medida que a plataforma ganhou popularidade e sua utilização se expandiu, surgiram desafios que afetam sua eficácia e capacidade de atender às demandas de aplicativos mais avançados e complexos.

Um dos principais desafios que a plataforma enfrenta é sua limitação quanto a complexidade, sendo mais indicada para o desenvolvimento de aplicativos de simplicidade a moderada complexidade, com funcionalidades mais elementares. No caso de aplicativos altamente complexos, que demandam recursos avançados, manipulação extensiva de dados ou funções específicas, a plataforma pode apresentar restrições significativas. Isso levanta questionamentos sobre sua escalabilidade e sua aptidão para atender às necessidades de desenvolvedores que buscam soluções mais avançadas. No contexto do desenvolvimento no *App Inventor*, uma limitação notável diz respeito à sua interface de design restrita, o que torna desafiadora a criação de aplicativos com um visual moderno e atrativo (Silva, 2021).

Tradicionalmente, o desenvolvimento de aplicativos móveis era uma atividade complexa, reservada principalmente a programadores experientes. No entanto, o *MIT App Inventor 2* adota uma abordagem de programação visual intuitiva, eliminando várias das barreiras convencionais. Isso implica que estudantes, educadores, entusiastas de tecnologia e empreendedores iniciantes podem criar aplicativos personalizados com facilidade, sem a exigência de um profundo conhecimento em programação. Conforme (Neri et al., 2020), afirma que a plataforma é justificada pela sua capacidade de simplificar a criação de aplicativos através de uma abordagem baseada em blocos, eliminando a necessidade de conhecimento em linguagem de programação específica.

3.5. Metodologia Scrum

A Metodologia Scrum tem ganhado destaque no campo do gerenciamento de projetos, estabelecendo-se como uma abordagem ágil e colaborativa que visa otimizar a execução de tarefas e a entrega de projetos de forma eficiente. Originada no desenvolvimento de software, essa metodologia se destaca por sua flexibilidade, adaptabilidade e ênfase na adaptação do *software*. Seu funcionamento baseia-se em ciclos de trabalho denominados *Sprints*, nos quais tarefas são realizadas em períodos curtos e bem definidos. Conforme ressaltado por (Aguilar, 2023), na metodologia *Scrum*, o trabalho é dividido em Sprints, ciclos breves focados na entrega de valor. Durante o Sprint, há reuniões diárias para sincronização e, ao final, revisão para melhorias.

Tal metodologia tem grande capacidade de promover agilidade e adaptabilidade na condução de projetos. Por meio de iterações curtas e bem definidas, chamadas de sprints, o Scrum permite às equipes responderem prontamente a mudanças nos requisitos, prioridades e condições do mercado. Essa flexibilidade é crucial em um ambiente onde as demandas e necessidades podem evoluir rapidamente, possibilitando ajustes contínuos ao longo do ciclo de desenvolvimento. Conforme afirmado por Kalume (2021, p. 15-16) uns dos pilares da metodologia *scrum* é:

Adaptação: Se algo estiver fora dos limites aceitáveis ou se o produto resultante for inaceitável, o processo deve ser ajustado. O ajuste deve ser feito o mais rápido possível para minimizar novos desvios. Esperasse que o time se adapte no momento em que percebe algo errado por meio da inspeção.

Ao aplicar o Scrum no desenvolvimento de aplicativos agrícolas para controle de estoque, é possível promover um ciclo de desenvolvimento mais ágil e eficiente. Esta metodologia favorece a priorização das funcionalidades fundamentais, assegurando a adaptabilidade do produto final às demandas. Além disso a metodologia permite uma resposta ágil às mudanças de requisitos e prioridades.

4. METODOLOGIA

O aplicativo "Agro Register" foi desenvolvido por meio da plataforma de programação visual denominado *MIT App Inventor 2*.

O desenvolvimento de aplicativos por meio desta plataforma envolve a utilização de duas interfaces distintas: o designer, também conhecido como "*front end*" e o *Blocks* Editor, denominado "*back end*". O "*front end*" constitui a parte visual e interativa do aplicativo, aquela com a qual o usuário interage diretamente. Na plataforma *MIT App Inventor*, essa parte do aplicativo é construída e configurada por meio da interface do *MIT App Inventor Designer*. Nesta etapa, ocorre o planejamento da interface do usuário (UI), a organização de elementos visuais como botões, caixas de texto e imagens, bem como a definição da forma pela qual o usuário irá interagir com o aplicativo (Figura 1). O "*back end*" corresponde à parte do aplicativo que gerencia as operações em segundo plano, ocorrendo longe da vista do usuário. No *MIT App Inventor*, a funcionalidade do *back end* é concretizada por meio da programação de blocos no *Blocks* Editor. Nesse processo, são elaborados a lógica do aplicativo, os procedimentos para processamento, armazenamento, recuperação e manipulação de dados, bem como a configuração de comunicação com servidores externos ou bancos de dados, quando necessário (Figura 2).

O desenvolvimento do aplicativo foi dividido em 3 etapas:

1ª etapa: Sprint Planning - Na fase inicial do processo, o enfoque se volta para o planejamento e desenvolvimento do aplicativo, com a estipulação de metas e objetivos específicos de criar um *app* de interface simples, facilidade de uso, intuitivo e eficiência de uso para a sprint em questão. Nesse contexto, é vital garantir que as prioridades estejam em sintonia com a visão geral do aplicativo e delinear o escopo das atividades a serem realizadas durante a sprint. Durante esse estágio, efetuou-se uma análise minuciosa dos itens prioritários com a tela inicial e as janelas específicas, logo após foi organizado todos os requisitos e funcionalidades essenciais para o aplicativo. A missão era selecionar os elementos mais relevantes para a próxima sprint, a iteração próxima. Como consequência da primeira etapa, elaborou-se um fluxograma para aprimorar a compreensão do processo (Figura 1).

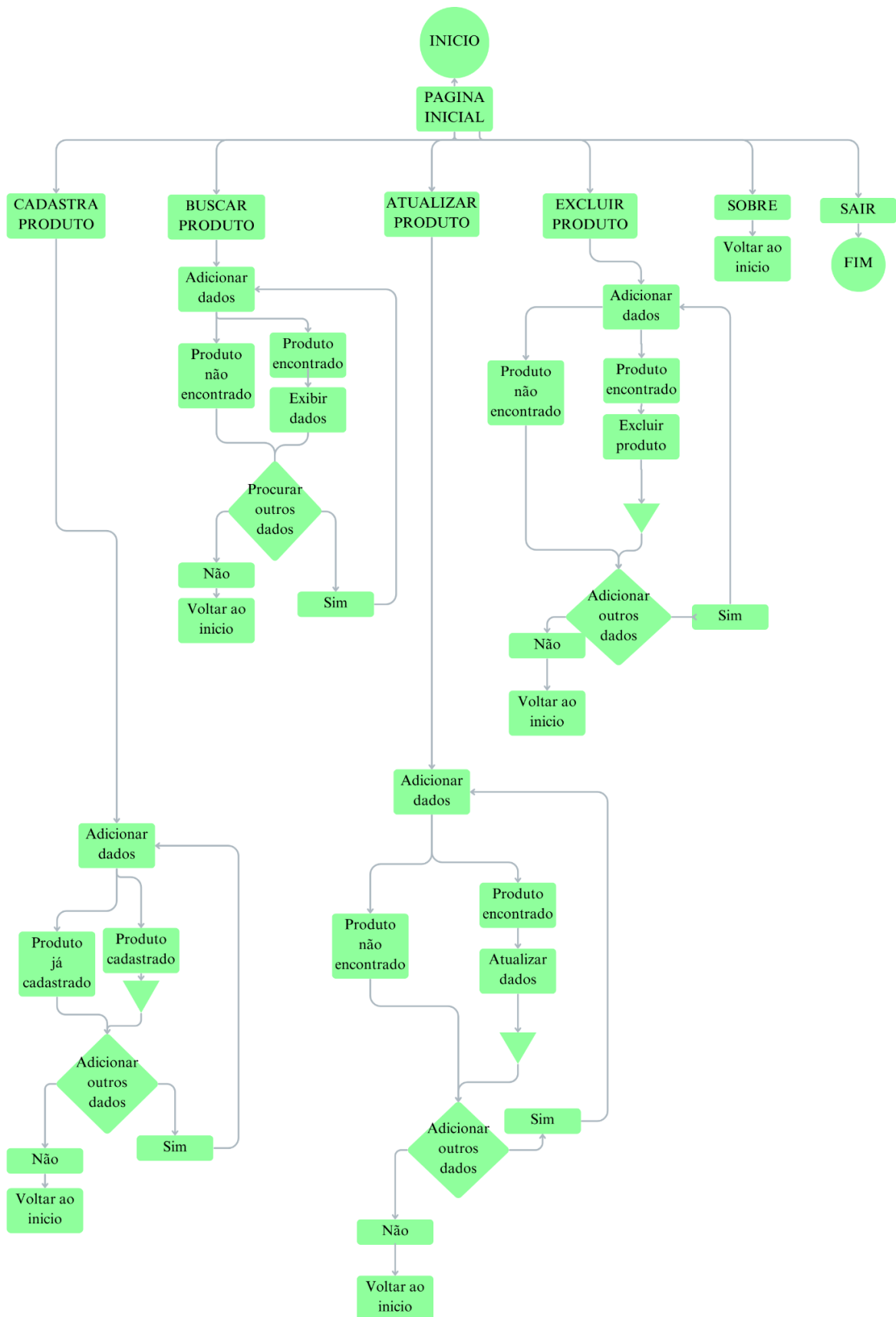


Figura 1. Fluxograma operacional do algoritmo.

Fonte: Autor

2ª etapa: Sprint Backlog – envolve a criação de uma lista de tarefas específicas que o desenvolvedor assume o compromisso de concluir durante a Sprint, alinhando-se com as prioridades e as necessidades estabelecidas. Cada tarefa é minuciosamente elaborada, com especificações detalhadas do que deve ser realizado. Após a primeira etapa, foram desenvolvidos os aspectos visuais e lógicos de cada funcionalidade do aplicativo.

Tela inicial:

A disposição da tela inicial do aplicativo segue um modelo onde todas as opções essenciais estão visíveis, permitindo que o usuário identifique facilmente as funcionalidades disponíveis (Figura 2). Onde cada texto é derivado da função botão que conduz o usuário para uma janela específica. Em todas as janelas foi adicionado a função de notificador e *TinyDB1*, para aparecer as notificações e armazenar os dados na memória do *smartphone*.

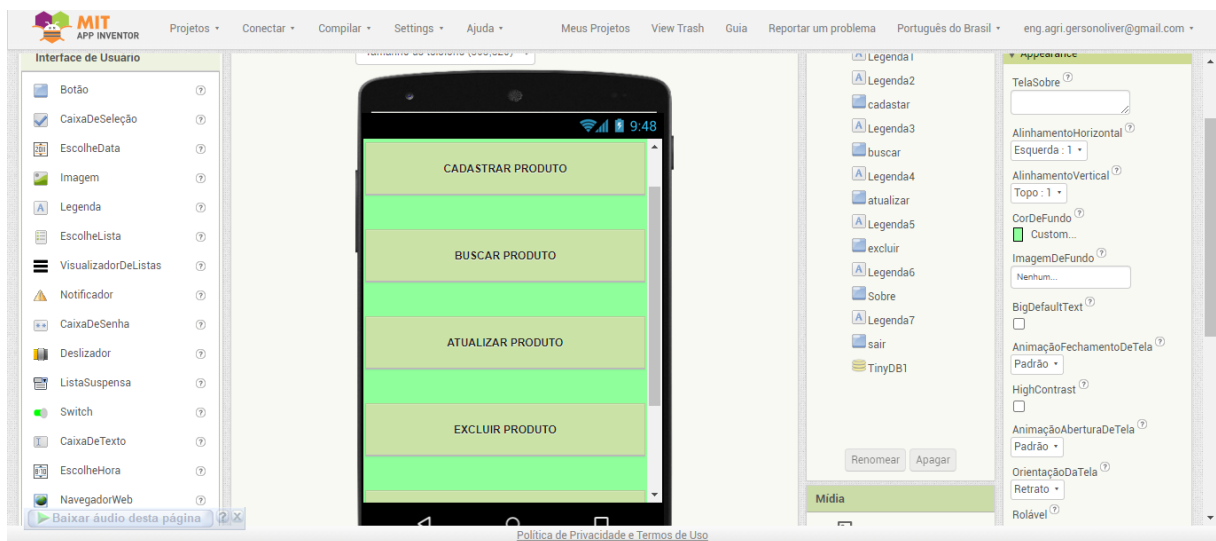


Figura 2. Tela inicial do aplicativo na plataforma *MIT App Inventor*.

Fonte: Autor.

Na parte de *back end* da tela inicial, cada botão tem uma gama de variedades de funções e uma delas é “quando Cadastrar. Clique fazer” (Figura 3).

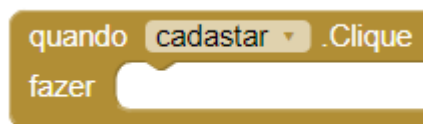


Figura 3. Bloco quando Cadastrar. Clique fazer.

Fonte: Autor.

E usaremos a função do bloco de controle (Figura 4), onde podemos mudar qual a *Screen* (tela), o botão pode ir.



Figura 4. Bloco abrir outra tala.

Fonte: Autor.

Juntando cada função teremos o bloco de ir para uma tela especifica (Figura 5).

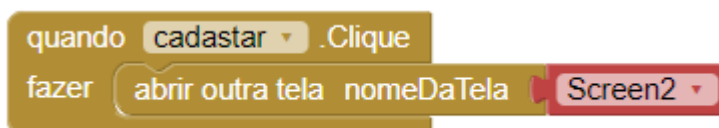


Figura 5. Junção blocos quando Cadastrar .Clique fazer mais abrir outra tala.

Fonte: Autor.

Fazendo essa operação para cada uma das funções a parte *back end* da tela inicial ficara dessa forma (Figura 6).

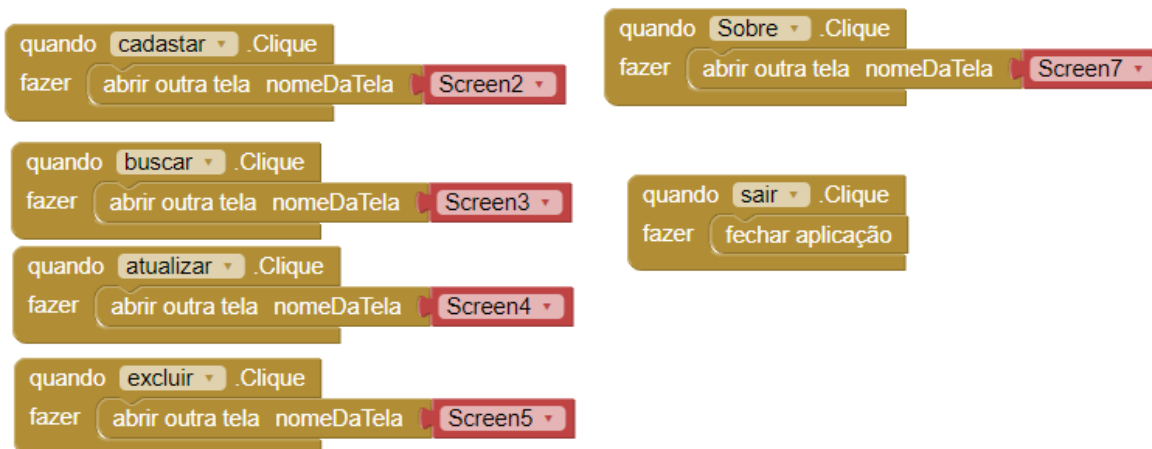


Figura 6. Disposição de todas as junções e dos blocos com sua função.

Fonte: Autor.

Após essa etapa, criaremos uma nova tela, clicando em criar nova tela, aparecerá uma notificação de criar uma tela e podemos adicionar o nome especifico para tal (Figura 7), para cadastrar o produto.

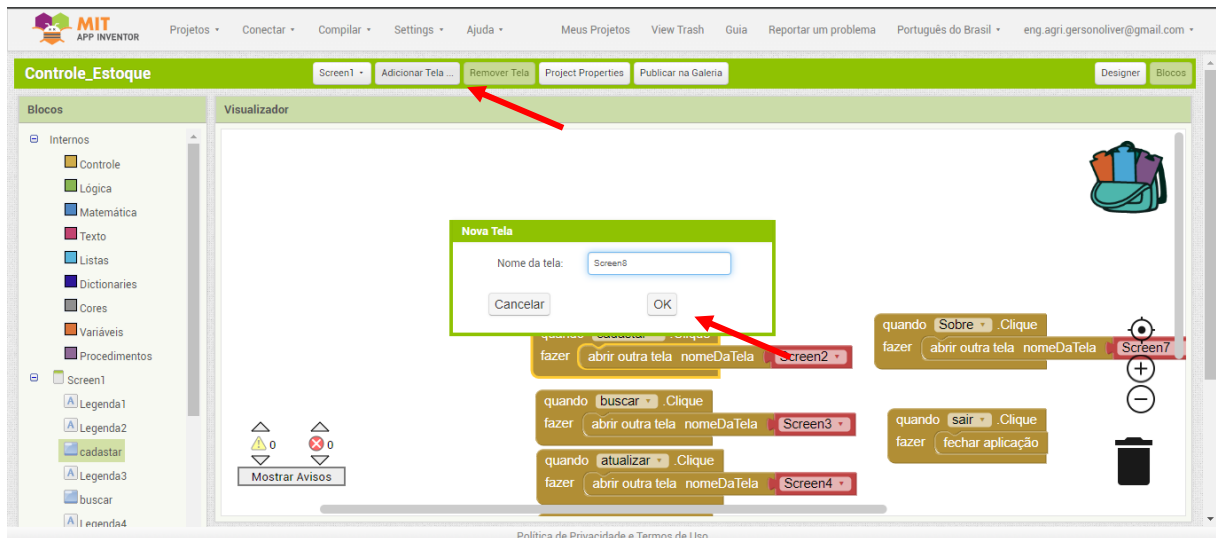


Figura 7. Notificação criar nova tela.

Fonte: Autor.

A tela de cadastro de produto foi desenvolvida para incluir todas as variáveis necessárias, como nome, quantidade, código e descrição (Figura 8).

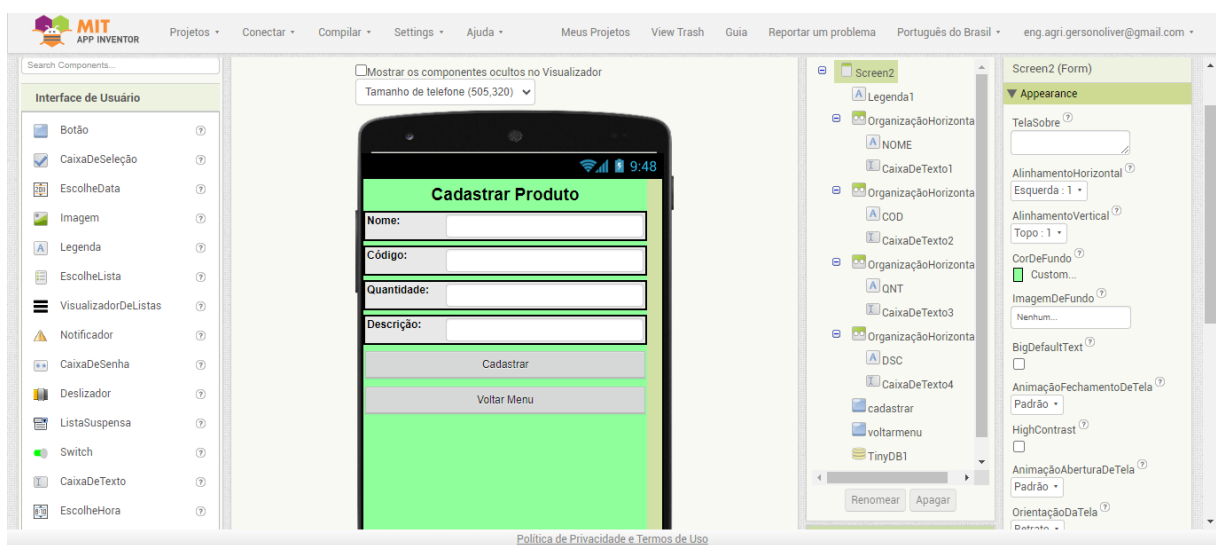


Figura 8. Tela de cadastro *front and*.

Fonte: Autor.

No desenvolvimento da parte *back and*, foi iniciado da seguinte forma, chamaremos o bloco de variáveis e puxaremos a função de “inicializar global”, na parte de “nome”, mudaremos para cadastrar para que não haja confusão futuras, logo após foi adicionado um bloco de “Listas” e o bloco específico de “criar lista vazia”, juntando os dois blocos ficaram dessa forma (Figura 9), esse procedimento deve ser feita para que todas as variáveis sejam adicionadas para essa lista.



Figura 9. Bloco de variável inicializar global cadastro.

Fonte: Autor.

No próximo passo foi feito quando clicar em “cadastrar”, semelhante ao passo anterior, vai ser adicionado o bloco “ajudar cadastro global” para chamar a função *TinyDB1* obter valor, onde ira ser analisado o rótulo “caixa de texto 1” e ira ser lido pela função “valor Se Rótulo Não Existe” de criar lista vazia, esse processo é necessário para verificar se o produto já existe na lista (Figura 10).



Figura 10. Junção bloco processo verificar se o produto existe.

Fonte: Autor.

A seguir é chamado a função “se, então e senão”, na parte de “Se” é adicionado o bloco de “é lista vazia?” junto com a função “obter cadastro”. Em “Então” é adicionado o bloco de “adicionar itens a lista”, onde a lista será puxada de “obter global cadastro” e os itens seriam o nome, código, quantidade e descrição que estariam nas caixa de texto 1, 2, 3 e 4, após é chamado a função “*TinyDB1* armazenar valor”, onde o rótulo seria a “caixa de texto 1” que seria o nome do produto e após é armazenado o dado em “obter global cadastro”, após esse passo é chamado o bloco de “notificador 1”, para notificar que o produto cadastrado com sucesso. Em “Senão”, é chamado o bloco de “notificador 1”, para notificar que o produto já está cadastrado (Figura 11).

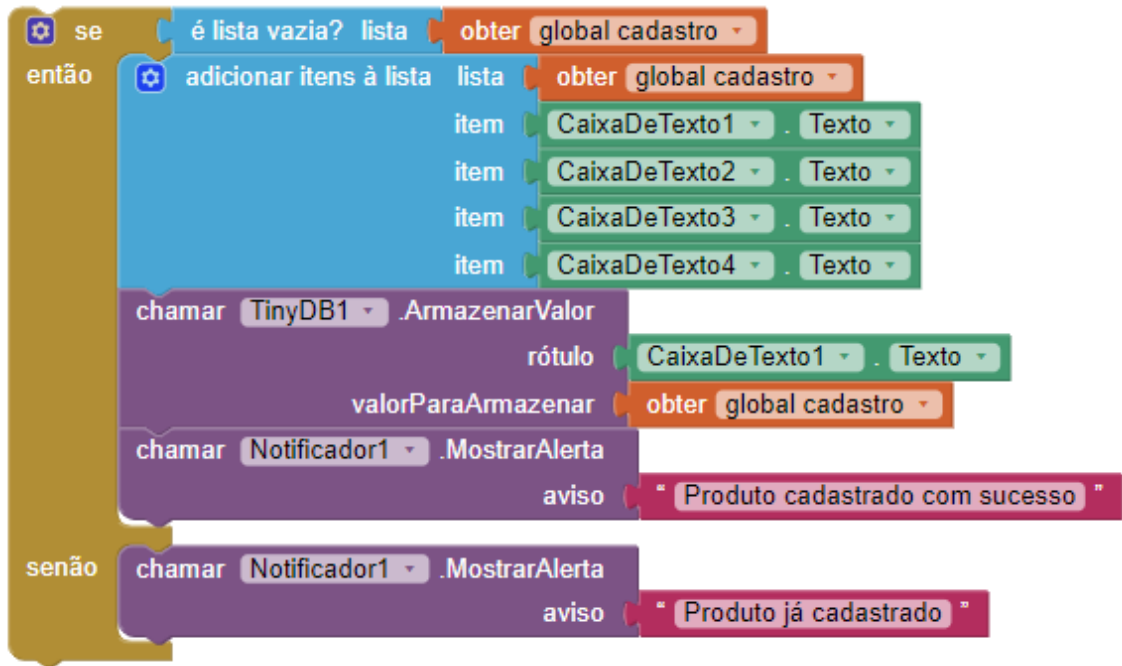


Figura 11. Junção bloco processo de armazenar dados do produto.

Fonte: Autor.

Na janela de Buscar Produto, é feito de forma simples apenas uma caixa de texto, para introduzir o nome do produto a ser pesquisado e dois botões de Buscar e Voltar Menu (Figura 12).

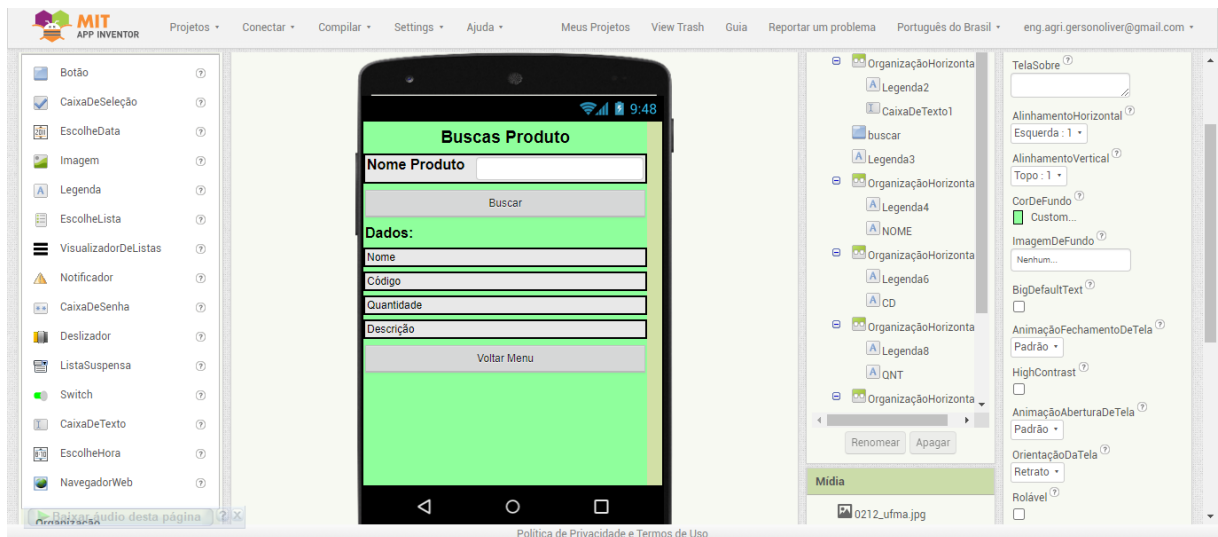


Figura 12. Tela de buscar produto *front and*.

Fonte: Autor.

O seu desenvolvimento em *front and* se assemelha muito à janela anterior, as mudanças seriam na parte dos blocos quando chamar o bloco “TinyDB1 obter valor”, do rotulo, ou seja o nome e verificar, se o nome não existe na lista, então será chamado o “notificador”, com a seguinte mensagem (Figura 13)

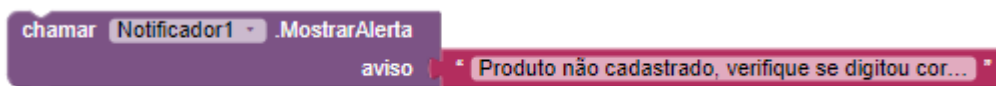


Figura 13. Bloco notificador.

Fonte: Autor.

E na parte de “Se não”, será chamado todos os dados do produto relacionado aquele nome, e sua disposição final ficara assim (Figura 14).

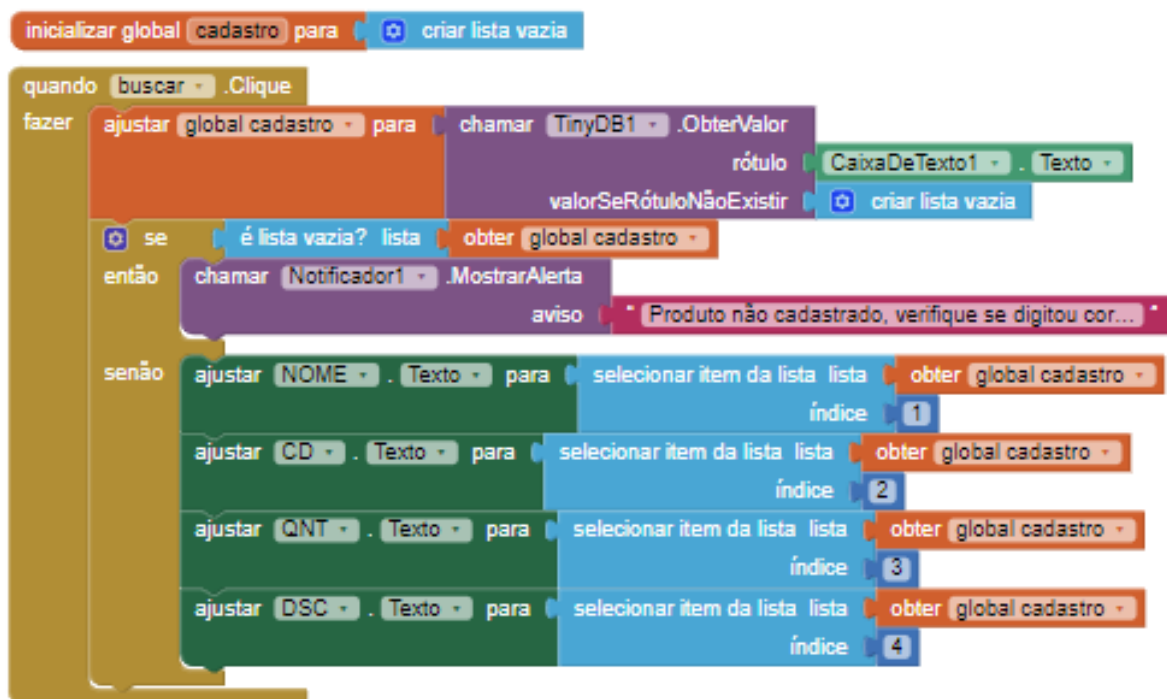


Figura 14. Junção bloco função buscar e mostra dados produto.

Fonte: Autor.

A janela de atualizar produto é semelhante a janela de buscar, onde é buscado o produto pelo nome e todos dados relacionado a tal, a diferença é que podemos modificar os dados de tal produto quando clicarmos no botão atualizar (Figura 15).

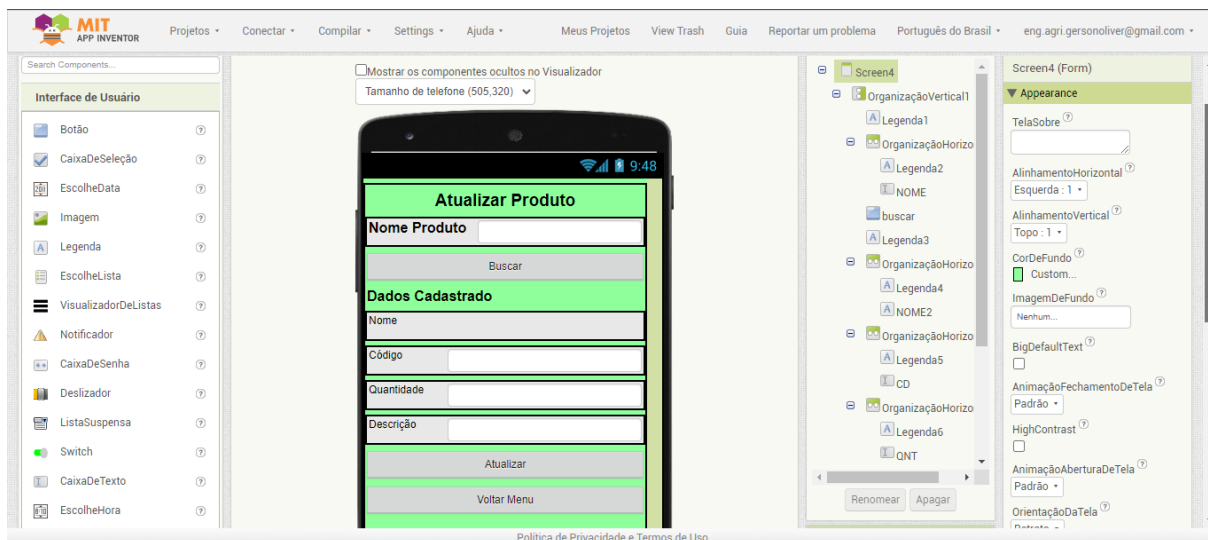


Figura 15. Tela de atualizar produto *front and*.

Fonte: Autor.

Primeiramente, é chamado a variável “inicializador global lista” conectado ao “criar lista vazia”, onde está armazenada a lista com todos os dados salvos, e adicionado uma segunda variável “inicializador global lista2” conectado ao “criar lista vazia”, para armazenar os novos dados que iram ser atualizado (Figura 16). Também é semelhante a janela de buscar produto, o adicional seria, quando clicar em atualizar é chamado o bloco “quando atualizar clique”, é adicionado a variável “ajustar global lista2”, conectado a “criar lista”, para armazenar os novos dados de código, quantidade e descrição. Dando continuidade é chamado os blocos da função *TinyDB1* para armazenar os dados na “obter global lista2” vinculado ao rotulo “NOME”, em seguida é puxado o “notificador1 mostrar alerta”, com aviso de “Produto atualizado” (Figura 17).

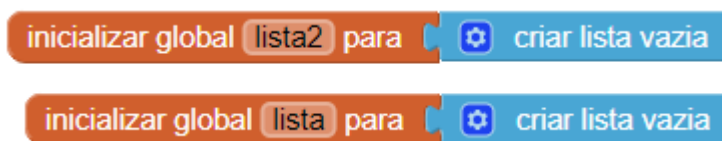


Figura 16. Blocos de variável inicializar global lista e lista 2.

Fonte: Autor.

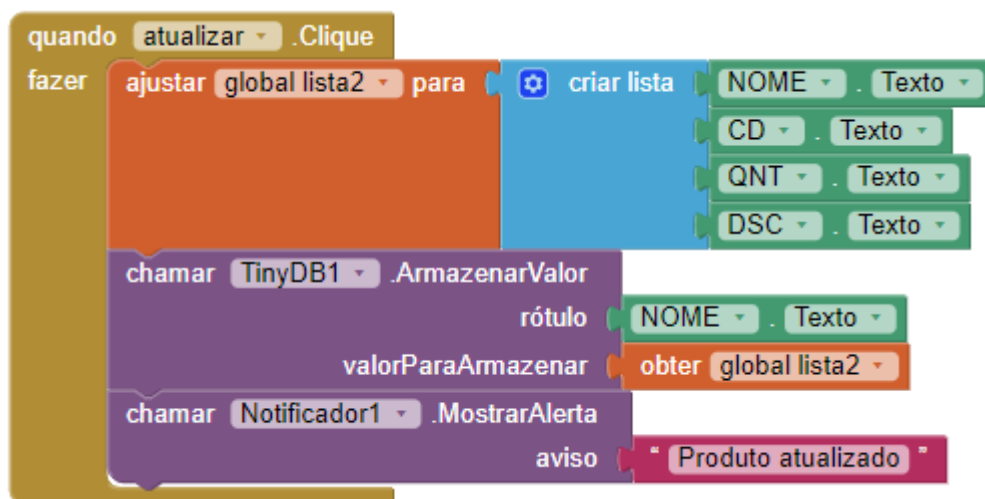


Figura 17. Junção bloco função atualizar dados produto.

Fonte: Autor.

Na Janela de excluir produto é muito semelhante a janela anterior, a diferença seria em relação é apenas um botão para excluir, que após ser chamado todos os dados do produto é feita a exclusão de tal (Figura 18).

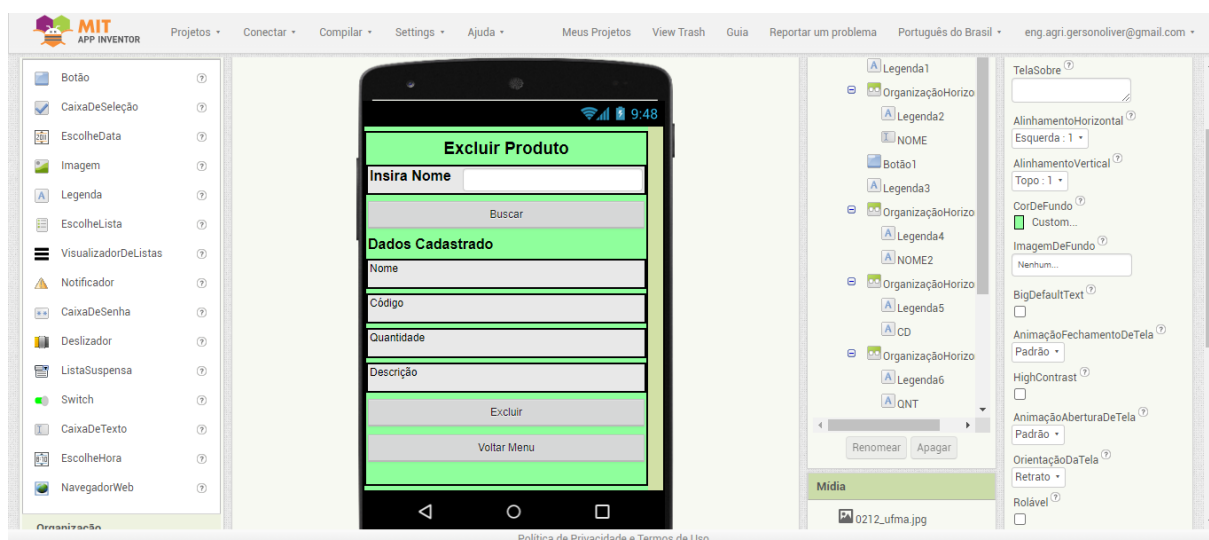


Figura 19. Tela de excluir produto *front and*.

Fonte: Autor.

Semelhantes as janelas anteriores a parte de bloco não são diferente, a sua particularidade é notada quando clicarmos em excluir é chamado o bloco “quando excluir clique”, que é acoplado ao bloco “chamar *TinyDB1* apagar rótulo”, com o rótulo nome, ou seja, o nome do produto e após é chamado o “notificador1 mostrar alerta”, com o aviso de “Produto excluído” (Figura 20)



Figura 20. Junção bloco função excluir dados produto.

Fonte: Autor.

Em todas as janelas de cada função é adicionado um bloco de “quando voltar menu clique”, junto com a função de “abrir outra tela nome da tela” ligada a *screen 1*, ou seja, a tela inicial (Figura 22).

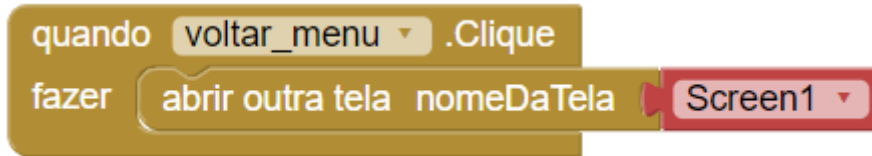


Figura 21. Junção bloco função voltar para tela inicial.

Fonte: Autor.

3ª etapa: a Sprint Review é um passo de extrema importância para garantir a qualidade e o desempenho adequado do aplicativo Agro Register antes de liberá-lo para os usuários finais. Nesta fase, foram conduzidas uma série de atividades críticas que contribuem para a excelência do aplicativo. Alguns dos aspectos dessa etapa:

- **Revisão Detalhada:** efetuou-se uma análise minuciosa de todas as funcionalidades e componentes do aplicativo. Isso inclui a verificação cuidadosa do código-fonte, da interface do usuário e das funcionalidades específicas do Agro Register.
- **Identificação de Problemas:** Durante a Sprint Review, são detectados quaisquer problemas ou defeitos que possam ter surgido durante o desenvolvimento. Isso pode abranger erros de programação, questões de usabilidade ou qualquer outro problema que afete a qualidade do aplicativo.
- **Testes Extensivos:** São realizados testes abrangentes para garantir que o aplicativo funcione corretamente em diversas situações e dispositivos. Isso inclui testes de compatibilidade, testes de desempenho e testes de usabilidade.
- **Ajustes Necessários:** Se forem identificados problemas que demandem ajustes no processo de desenvolvimento ou alterações nas funcionalidades do aplicativo, essas questões são tratadas nesse momento. É crucial assegurar que o aplicativo esteja na sua melhor forma antes do lançamento.

5. RESULTADOS E DISCURSÕES

A interface do aplicativo Agro Register oferece uma Tela Inicial (Figura 22) que serve como ponto de partida, proporcionando aos usuários uma visão geral das principais funcionalidades disponíveis. Quando os usuários optam por "Cadastrar Produto" (Figura 23), são conduzidos a uma página onde podem inserir informações detalhadas sobre novos produtos, incluindo nome, descrição, quantidade em estoque e código de identificação. A funcionalidade "Buscar Produto" (Figura 24) permite que os usuários localizem produtos previamente cadastrados, redirecionando-os para uma guia onde podem inserir o nome do produto desejado e visualizar os resultados da busca. "Excluir Produto" (Figura 24) os direciona para uma guia de exclusão, onde podem buscar produtos por nome e, se encontrado, eliminar o item do banco de dados do aplicativo. A funcionalidade "Atualizar Produto" (Figura 25) possibilita aos usuários encontrar um produto específico pelo nome e atualizar informações, como código, quantidade em estoque e descrição. Por fim, ao escolher "Sair," os usuários encerram a sessão no aplicativo, garantindo um encerramento seguro da utilização. Cada uma dessas funcionalidades visa otimizar o gerenciamento de produtos e dados, promovendo uma experiência amigável e eficiente para o usuário.

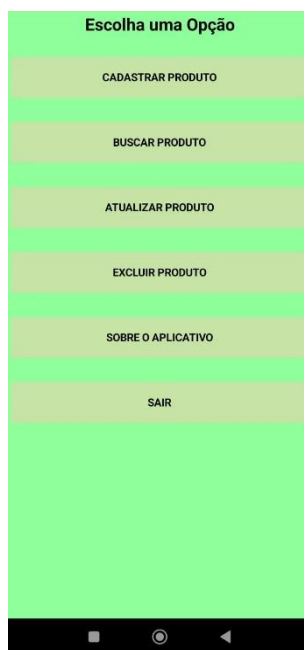


Figura 22 – Página inicial do aplicativo

Fonte: Autor.

Cadastrar Produto

Nome:

Código:

Quantidade:

Descrição:

Cadastrar

Voltar Menu

Figura 23 – Página para adicionar produto

Fonte: Autor.

Dentre todas as variáveis a variável “nome” foi usada com a chave mestra, pois os dados são armazenados em conforme a variável “nome”. Quando for adicionado um produto com nome semelhante aparecerá uma notificação avisando que um produto já está cadastrado.

Buscas Produto

Nome Produto

Buscar

Dados:

Nome

Código

Quantidade

Descrição

Voltar Menu

Figura 24 – Página para procurar produto

Fonte: Autor.

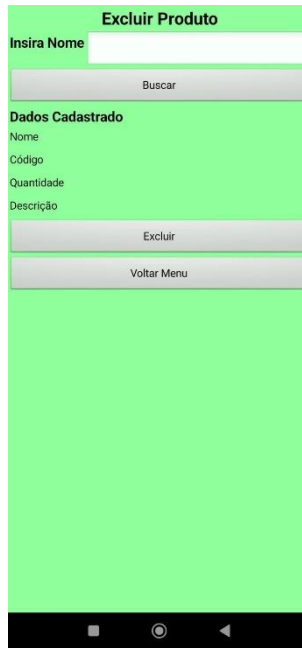


Figura 25 – Página para excluir o produto

Fonte: Autor.

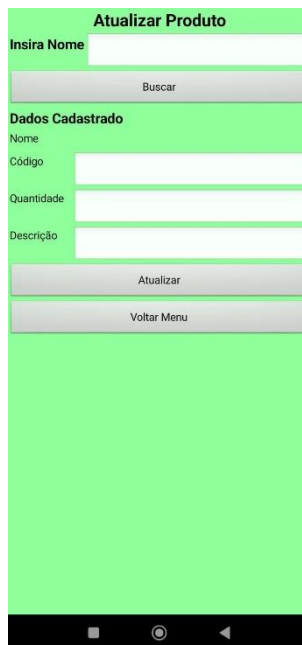


Figura 24 – Página para atualizar o produto

Fonte: Autor.

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

6.1. Conclusões

Neste trabalho, foi apresentada uma metodologia para o desenvolvimento de software, que possui potencial para aprimorar significativamente a gestão de estoque na agricultura. O seu ponto positivo pode-se destacar a sua interface intuitiva e simples, oferecendo aos usuários uma experiência de uso amigável. A disposição das funcionalidades na tela inicial, facilitando o acesso e identificação das opções disponíveis, torna a navegação mais fácil e direta, proporcionando um acesso rápido às informações essenciais. O aplicativo 'Agro Register', representa não apenas uma solução prática para o controle de estoques agrícolas, mas também uma ferramenta capaz de impulsionar a agricultura sustentável. Sua concepção e aplicação refletem a capacidade da tecnologia de revitalizar práticas tradicionais, transformando-as em soluções modernas e eficientes para os desafios contemporâneos da agricultura.

6.2. Trabalhos futuros

Durante o processo de análise e desenvolvimento do aplicativo "Agro Register", identificaram-se diversas áreas passíveis de aprimoramento, bem como funcionalidades adicionais que poderiam ser incorporadas para aprimorar a interação dos usuários e a eficácia do aplicativo. As sugestões a seguir apontam possíveis diretrizes para futuros trabalhos:

- **Armazenamento na Nuvem:** Uma das possibilidades promissoras para o avanço do aplicativo é a integração de sistemas de armazenamento na nuvem. Isso possibilitará a administração segura e acessível dos dados, eliminando a necessidade de armazenamento exclusivo nos dispositivos móveis.
- **Registro de Movimentações de Produtos:** A introdução de um sistema detalhado de registro das movimentações de cada item é crucial para rastrear a trajetória e as alterações associadas a cada produto. Registrar dados como entradas, saídas, datas, responsáveis e motivos das movimentações é crucial para uma gestão de estoque mais precisa e análises futuras de tendências e padrões.
- **Notificações e Alertas:** Adicionar um sistema de notificações proativas é uma funcionalidade valiosa para informar os usuários sobre eventos relevantes, como datas de validade próximas e níveis críticos de estoque.

- **Relatórios e Análises Automatizadas:** Implementar a geração automática de relatórios detalhados com métricas pertinentes, como movimentações de estoque, vendas, margens de lucro e tendências, proporcionará aos usuários uma visão mais clara e prática dos dados para uma tomada de decisão mais eficiente.

- **Gestão de Usuários e Permissões:** A incorporação de um sistema de controle de acesso baseado em permissões, permitindo diferentes níveis de acesso aos dados, garantirá maior segurança e controle sobre quem pode visualizar, editar ou remover informações específicas.

7. REFERENCIAS

Aguiar, M. L. de. **Desafios na implantação da metodologia ágil Scrum em projetos de TI**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

Do Prado, L. S.; Guissoni, L. A.; Farinha, R. L. A digitalização da decisão do agricultor. **AgroANALYSIS**, v. 40, n. 9, p. 31-33, 2020.

De Carvalho, J. R.; Langhi, P. P. A tecnologia na era dos apps: criando aplicativos com App Inventor. **ETIC-Encontro de Iniciação Científica-ISSN 21-76-8498**, v. 15, n. 15, p. 1-10, 2019.

Drews, M. L., et al. (2022). AGRITECHS: oportunidade de levar tecnologias do agro 4.0 para agricultura familiar. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2022.

Gasparin, E., et al. (2018). **Otimização econômica com análise dos riscos na produção agrícola de uma propriedade rural do oeste paranaense**. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

Gomes, T. C. S.; Melo, J. C. B. App inventor for android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

Kalume, Y. R. Proposta de aplicação de princípios e ferramentas das metodologias ágeis em uma consultoria ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

Leso, B. H., Enrique, D. V., & Peruchi, D. F. (2022). O papel do ecossistema de inovação para desenvolver uma agricultura inteligente. **Exacta**, v. 20, n. 1, p. 140-158, 2022.

Machado, V., et al. (2021). Gestão da rotina no setor de máquinas agrícolas: um estudo de caso em uma concessionária do Alto Paranaíba. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 3, p. 2514-2523, 2021.

Maia, G. B. S., et al. (2013). Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil. In: Lopes, J. A. S., & Mendonça, J. A. (Eds.). *Logística agrícola: teoria, prática e desafios*. (pp. 149-172). São Paulo: Atlas.

Massruhá, S. M. F. S. et al. A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*, v. 7, n. 3, p. 128-146, 2020.

Medeiros, C. A. B.; Espíndola, J. A. A. Produção sustentável de alimentos. In: **Fome Zero e agricultura sustentável**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2018. p. 43.

Neri, M. W. L., et al. (2020). Utilização do App Inventor na comunicação institucional do CEPAJOB. *Revista de Sistemas e Computação*, v. 10, n. 2, p. 1-12, 2020.

Pontes, L. B.; Cavichioli, F. A. *Agricultura de precisão*. 2019.

Rössler, R. G. (2020). O desafio de alimentar o mundo de maneira sustentável: circuitos curtos agro-alimentares no Brasil e em Portugal. *Dissertação de Mestrado*, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

Souza Filho, H. M. et al. *Agricultura familiar e tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos*. In: **XLII Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural**. 2004.

Silva, J. K. E. D., & Ferreira, M. M. (2023). Uso adequado, armazenamento e descarte das embalagens vazias de agrotóxicos. *Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, v. 12, n. 2, p. 224-236, 2023.

Silva, J. P. (2021). *Desenvolvimento e construção de um sistema de controle de uma fechadura elétrica para residências comandado por um celular*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2021.

Xavier, B. G. S.; Mello, L. H. M.; Silva, N. C. *Planejamento e controle da produção: proposta de metodologia a ser aplicada na implantação do PCP em pequenas empresas de agricultura familiar*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.