



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO
CURSO DE DESIGN

GABRIEL SANTOS SILVA¹

**My Growth: Protótipo digital de um aplicativo com foco na agricultura de
precisão e na redução de danos ao ecossistema**

Caruaru
2023

¹ Graduando em Design pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: gabriel.santossilva@ufpe.br

GABRIEL SANTOS SILVA²

**My Growth: Protótipo digital de um aplicativo com foco na agricultura de
precisão e na redução de danos ao ecossistema**

Memorial Descritivo de Projeto
apresentado ao Curso de Design do
Campus Agreste da Universidade Federal
de Pernambuco – UFPE, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Design.

Orientadora: Luciana Lopes Freire. MsC.

Caruaru
2023

² Graduando em Design pela Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: gabriel.santossilva@ufpe.br

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Gabriel.

My Growth: Protótipo Cigital de um Aplicativo com Foco no Processo de Plantio e na Redução de Danos ao Ecossistema / Gabriel Santos. - Caruaru, 2023.
53p.

Orientador(a): Luciana Freire

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Design, 2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Interfaces digitais. 2. Experiência do usuário. 3. Sustentabilidade. I. Freire, Luciana. (Orientação). II. Título.

360 CDD (22.ed.)

GABRIEL SANTOS SILVA

**My Growth: Protótipo digital de um aplicativo com foco no
processo de plantio e na redução de danos ao ecossistema**

Memorial Descritivo de Projeto
apresentado ao Curso de Design do
Campus Agreste da Universidade Federal
de Pernambuco – UFPE, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Design.

Aprovada em: 19/09/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. LUCIANA L. FREIRE (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. GLENDA G. CABRAL (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. MAYCON AUGUSTO DOS ANJOS (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a meus pais por sempre terem incentivado, desde a infância a realizar meus sonhos e me apoiarem nas minhas ideias.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por permitir ultrapassar obstáculos encontrados ao longo do curso e a realização dos meus objetivos. Aos meus pais e irmãos que sempre me incentivaram nas minhas metas e me deram forças para continuar.

Aos professores que sempre me ouviram e me passaram conhecimentos que me fizeram crescer academicamente, auxiliando no meu desempenho. Agradeço aos meus colegas que fiz no curso que pude trocar experiências e me fizeram crescer como profissional e como pessoa.

Agradeço a Daniel Ishizaka que me auxiliou em tomadas de decisões, desde a matrícula do curso até todo meu crescimento de senso estético e comportamento profissional, a Giovanna Higashi que me aconselhou em diversos momentos tortuosos e ao apoio de toda a comunidade de arte que me fortaleceram psicologicamente.

A todos da empresa SehLoiro que sempre fomentaram minha criatividade e possibilitaram a produção de diversas peças, em especial Yuri Freire que sempre acreditou no meu potencial e confiou no meu trabalho.

RESUMO

O estudo objetivou desenvolver um protótipo de gestão de plantações para agricultores de pequeno e médio porte, tendo em vista os dados apresentados acerca do impacto positivo e sustentável que a agricultura de precisão pode ter por meio da utilização de dados na tomada de decisões, bem como o projeto busca levar informações para os trabalhadores com pouca ou nenhuma formação, uma vez que, parte dos prejuízos na lavoura ocorrem pela falta de conhecimento de cultivo. Para tanto, foi utilizada uma metodologia de projeto, onde nas fases iniciais foram pesquisadas e definidas as problemáticas que deveriam ser abordadas no protótipo a ser desenvolvido, com o desenvolvimento e a testagem com usuário o protótipo cumpriu com seus objetivos, mostrando que a implementação da tecnologia na agricultura de precisão pode tornar ainda mais eficaz esse tipo de gestão.

Palavras-chave: Interfaces digitais; Experiência do usuário; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The study aimed to develop a crop management prototype for small and medium-sized farmers, given the data presented on the positive and sustainable impact that precision agriculture can have through the use of data in decision-making, and the project seeks to bring information to workers with little or no training since part of the losses in farming occurs due to a lack of knowledge of cultivation. To this end, a methodology was used in which, in the initial phases, the problems that should be addressed in the prototype to be developed were researched and defined. With the development and user testing, the prototype met its objectives, showing that the implementation of technology in precision agriculture can make this type of management even more effective.

Keywords: Digitais Interfaces, User experience; Sustainability.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	PROJETO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	12
2.1	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	12
2.1.1	Fase: Descobrir.....	13
2.1.2	Fase: Definir.....	14
2.1.3	Fase: Desenvolver.....	14
2.1.4	Fase: Entregar.....	15
3	DESENVOLVIMENTO PROJETUAL.....	16
3.1	APLICAÇÃO DO MÉTODO E ESPECIFICAÇÕES DE REQUISITOS...	16
3.1.1	Detalhamento da fase Descobrir.....	16
3.1.1.1	Técnica de análise de similares.....	17
3.1.1.2	Aplicação da técnica de personas.....	22
3.1.2	Detalhamento da fase Definir: Userflow e Wireframes	22
3.1.3	Detalhamento da fase Desenvolver: Primeira versão do protótipo....	24
3.1.4	Detalhamento da fase Entregar: Aplicar teste de usabilidade.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
5	REDESIGN DO PROTÓTIPO	37
6	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICES.....	50

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de produtor de grãos no mundo, foram cerca de 250 milhões de toneladas em 2021, de acordo com dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (2022)³. Aproximadamente 9,36% da população brasileira estava empregada no 3º trimestre no setor do agronegócio, em torno de 19,07 milhões de trabalhadores, segundo dados estimados por um estudo do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Cepea (2022).⁴ De acordo com dados do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - Confea (2023), o Brasil possui cerca de 120.750 engenheiros agrônomos registrados.⁵

Em vista disso, parte de conhecimentos, como estudo de solo, botânica, clima etc., não são do conhecimento do pequeno e médio agricultor, o que se torna um dos fatores que ocasiona prejuízos na lavoura de muitos deles, uma vez que, por falta de informações de como proceder em determinados momento e de que maneira agir em situações adversas, acaba comprometendo a produção.

Desse modo, uma tecnologia na área de edtech com foco em agricultura de precisão é uma aliada para difusão de informações e infere-se que há muitos saberes agrônômicos dispersos em diferentes locais, o desenvolvimento de um sistema capaz de sintetizar conteúdos indispensáveis para profissionais da área seria de grande valia para a sociedade e o desenvolvimento do mercado.

Ao conceder os conhecimentos sobre os processos de plantio e gestão de plantação de forma acessível para a comunidade, parte dos “gargalos” presentes nessa área poderiam ser solucionados. Segundo o Atlas Irrigação, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas - ANA (2021, p. 68) o setor da agropecuária utiliza cerca de 58,2% dos recursos hídricos do país, sendo destinadas para a irrigação (49,8%) e manutenção no setor da pecuária (8,4%). De acordo com Arias *et al.*, (2015 p. 11), o Brasil perde, anualmente, em média, R\$11 bilhões (1% do PIB agrícola), causados por fatores externos.

³ Base de dados FAO disponível em: Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 03 fev. 2023.

⁴ Base de dados Cepea disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>>. Acesso em: 03 fev. 2023.

⁵ v

No que se refere a projeções sobre solo e clima, Gontijo *et al.* (2019, p. 41-42) afirma que com a projeção de dados do solo e clima regional, é possível estabelecer o momento da irrigação mais apropriado e a quantidade de recurso utilizado, uma alternativa é a utilização de sensores de solo que pode diminuir o consumo de água. Com a reunião de dados de clima, solo, características de culturas e outras informações, inseridas em um sistema, capaz de otimizar o cultivo e evitar grandes danos na lavoura, seria possível evitar possíveis futuros eventos indesejados.

Dessa forma, a presente pesquisa tem como objetivo geral desenvolver um memorial descritivo de projeto de um protótipo de aplicativo mobile que oriente, em diferentes níveis, pequenos e médios agricultores, que lidam com diferentes tipos de culturas da terra, considerando as dificuldades encontradas.

Além do objetivo geral, os específicos que são: 1) descrever a problemática atual da gestão de plantações e apresentar a proposta de solução do desenvolvimento do aplicativo; 2) analisar aplicativos similares de gestão de agricultura existentes no mercado; 3) examinar funcionalidades necessárias que devem estar presentes no sistema, identificando de que forma eles atendem às necessidades dos usuários; 4) desenvolver um protótipo funcional seguindo as heurísticas de Nielsen (2020) e utilizando a ferramenta gratuita Figma.⁶

A metodologia escolhida foi o Double Diamond (Design Council, 2023), por permitir retornar em etapas anteriores, e reavaliar decisões tomadas, buscando sanar os problemas destacados durante a fase inicial da pesquisa, ela consiste em quatro fases: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar. De acordo com Ball (2019), é uma forma simples de descrever o processo das etapas de um projeto de design e inovação. Cumpre esclarecer que as quatro etapas da metodologia Double Diamond (2023) serão explicadas, de forma mais detalhada, na seção 2.1, sobre metodologia e procedimentos metodológicos.

Há diversos sistemas de plantio, como o sistema de plantio convencional (SPC) e o sistema de plantio direto (SPD), como explica Silva *et al.* (2011). O presente trabalho não busca focar em detalhes de técnicas de plantio, visto que tem

⁶ O Figma é um software de edição de vetores da empresa Adobe que permite a prototipação de interfaces digitais funcionais.

como foco o design de interfaces. Tendo isso em vista que o projeto busca aplicar ao protótipo fundamentos do design, descritos por Lupton (2018), tais como: cor, figura/fundo, enquadramento, hierarquia, entre outros, quanto a sua estrutura visual, busca-se utilizar grids por trazer objetividade, parcimônia, personalidade e ser mais eficaz, como enfatiza Samara (2007, p.22).

Além disso, busca-se criar um sistema que esteja de acordo com as heurísticas de Nielsen (2020) a fim de garantir uma melhor experiência de usabilidade, como: visibilidade do status do sistema, correspondência entre sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, prevenção de erros, reconhecimento ao invés de memória, flexibilidade e eficiência de uso, estética e design minimalista, recuperação diante de erros e ajuda e documentação, como explica também de forma prática Kaplan (2021).

A implementação desses conceitos em um sistema busca assegurar uma melhor navegabilidade por parte dos usuários, que traga uma usabilidade de fácil e rápida compreensão a todos os públicos, como elucida Krug (2014), a implementação de elementos reconhecíveis e que lembre experiências passadas em um protótipo, tende a exigir menos da capacidade cognitiva do usuário, fator conhecido como *affordance*, esclarece Norman (2013) e como exemplifica Whittenton (2018).

2 PROJETO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Tendo como base as definições de Freitas e Prodanov (2013) o objetivo da atual pesquisa é exploratória porque em um primeiro momento busca entender os problemas presentes na gestão de plantações, de que forma esses problemas impactam na economia nacional e trazem prejuízos aos agricultores de pequeno e médio porte, com o levantamento desses dados apresenta como um sistema voltado para a gestão da lavoura busca auxiliar a redução de danos. Bem como, também é descritiva uma vez que detalha os problemas de gerenciamento agrícola e descreve de que maneiras um aplicativo mobile pode substituir processos analógicos por etapas digitais automatizadas.

Quanto à abordagem é qualitativa ao se utilizar de dados não numéricos, subjetivos, coletados por meio de observações em fóruns de agricultura e perfis de redes sociais, onde agricultores compartilham suas “dores” e quais diversos recursos utilizavam para solucionar problemas. Caracteriza-se como de natureza aplicada porque tem como objetivo gerar conhecimento ao projetar, com maior exatidão, soluções específicas para os problemas observados, utilizando as informações coletadas.

É dedutiva visto que, com a observação e coleta de dados, conclui-se que há “gargalos” comuns a diversos agricultores como a falta de conhecimentos em determinados assuntos agrícolas que dependem de um profissional com formação na área, dessa forma é possível elaborar soluções que se moldem a uma gama maior de pessoas que encontram impasses similares.

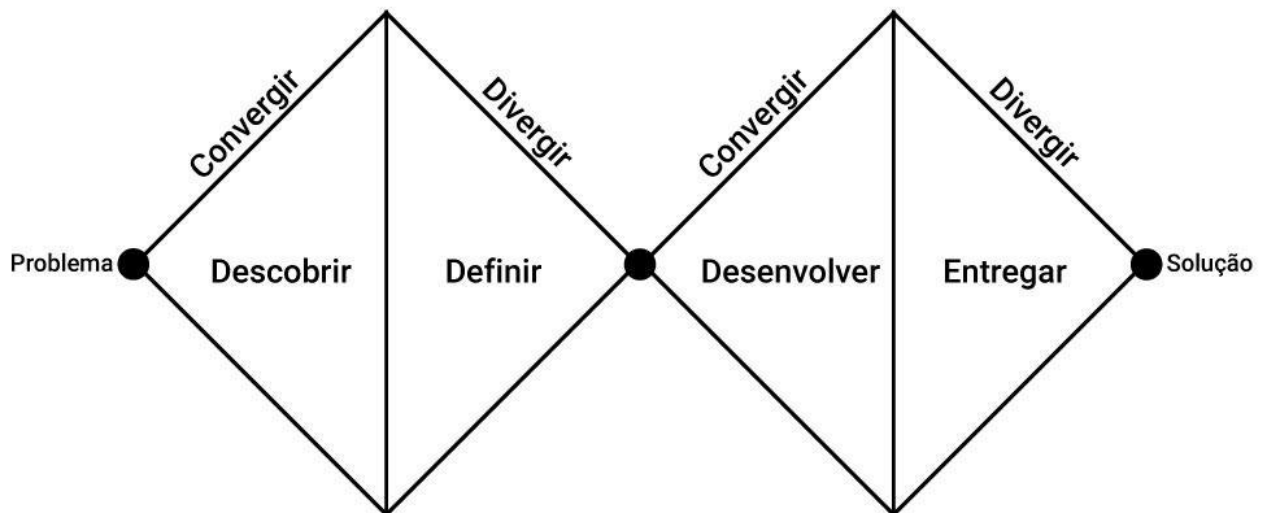
A pesquisa foi realizada em um contexto pós Pandemia do COVID-19, onde as medidas de segurança se tornaram mais brandas, no entanto, manteve-se o distanciamento social e buscou-se uma aplicação de testes de forma online para maior segurança dos participantes, como recomendado pelo Ministério da Saúde, Brasil (2023).

2.1 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como metodologia foi escolhido o Double Diamond (Design Council, 2023), é um processo de design thinking desenvolvido pelo Design Council, no Reino Unido, que é composto por duas formas de diamantes que são divididos em duas etapas

cada, como ilustra a Figura 1, tendo então as etapas: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar, essa metodologia permite, se preciso, voltar em etapas anteriores sem que todo o processo já desenvolvido seja perdido. Além da sua objetividade de comunicação e simplicidade visual.

Figura 1 - Fases do Double Diamond (Design Council, 2023).



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

2.1.1 Fase: Descobrir (Design Council, 2023)

Iniciando pelo problema estabelecido, a fase Descobrir tem como função pesquisar e analisar todo o contexto, nessa etapa há o estágio divertente, que busca absorver todo tipo de ideia, que podem ou não ser utilizada em fases posteriores, coletando informações visando as necessidades do problema investigado, esse estágio busca desenvolver uma base sólida que possibilite o desenvolvimento de soluções eficazes.

Na fase de descoberta houve a exploração da área, devem ser considerados os métodos de análise de aplicativos similares por meio das heurísticas de usabilidade do design de interface Nielsen (2020), e da técnica de personas Dam e Siang (2022). Neste momento, cumpre esclarecer que de acordo com Patel (2023) Benchmark é uma técnica de analisar empresas similares, entender suas estratégias, pontos fortes e fracos, dessa forma é possível captar ideias para a implementação no projeto em desenvolvimento. Sobre personas, a definição, de

acordo com Cooper (2007), Dam e Siang (2022) é uma técnicas que determina arquétipos a usuários, de forma precisa, os transformando em uma figura mais tangível para as equipes de desenvolvimento de softwares, dessa forma, cria-se uma identificação maior com os desenvolvedores do projeto e os usuários finais, tornando mais visível o que eles desejam que seja implementado no sistema. E de acordo com Patel (2023), a criação desse perfil busca estabelecer um padrão comportamental do usuário criado.

2.1.2 Fase: Definir (Design Council, 2023)

Posteriormente, segue-se para a fase Definir, onde há o estágio convergente, tendo as informações coletadas em mãos, busca-se selecionar os dados mais relevantes com o “afunilamento”, tem-se como finalidade coletar as informações que melhor se adequem às necessidades estabelecidas anteriormente.

Com base nisso traça-se o perfil do usuário, técnicas como mapas mentais, mapas de empatia e análise de dados, auxiliam a entender quais problemas devem ser resolvidos primeiro, desejos latentes, além de perceber quais abordagens irá melhor funcionar com o tipo de usuário.

2.1.3 Fase: Desenvolver (Design Council, 2023)

Tendo os problemas estabelecidos, inicia-se o segundo diamante, novamente há o estágio convergente, com dados em mãos, desenvolve-se diversas ideias que possam resolver os “gargalos”, em primeiro momento, é fundamental criar diversas opções com diferentes propostas de resolução, para que posteriormente seja escolhida a melhor ideia.

São desenvolvidos esboços de projetos e protótipos que são experimentados, essa etapa contempla wireframes e até protótipos funcionais, desenvolvido com o auxílio de softwares dedicados. Que neste projeto foi utilizado o software Figma para desenvolver protótipos mobile de interfaces baseadas nas 10 heurísticas de usabilidade para design de interface Nielsen (2020).

2.1.4 Fase: Entregar (Design Council, 2023)

Tem como intenção coletar informações de forma voluntária sobre a percepção do design de interface de uma aplicativo para gestão de agricultura. As respostas servirão como base para a progressão da pesquisa, os dados informados serão confidenciais, sendo usados apenas para fins acadêmicos.

Tendo desenvolvidas diversas alternativas, é na fase Entregar que as ideias se convergem novamente, elegendo a melhor alternativa e a aprimorando, busca-se garantir que o sistema tenha boa navegabilidade e interatividade. O protótipo de alta fidelidade é submetido à testes experimentais com usuários, nesse momento é observado como eles se comportam, ao receber o feedback o sistema deve ser aprimorado e moldado a quaisquer pontos destacados pelos testadores, tendo como finalidade garantir maior eficácia.

3 DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

Apesar dos diferentes sistemas que podem ser adotados pelos agricultores e engenheiros agrônomos, de modo geral, uma plantação segue uma sequência de etapas, como análise e preparo do solo, escolha e plantio da cultura, irrigação e outros tipos de manejo e por fim a colheita.

Nessas etapas o pequeno agricultor busca ferramentas que estão ao seu alcance, pode se utilizar de especulação de área para definir um talhão, trena comum ou uma trena laser. Ao se deparar com alguma praga na lavoura normalmente acaba aplicando diversas técnicas que não garantem a resolução e há um aumento de investimento ao buscar solucionar o problema com diferentes meios, que podem acarretar em uma piora e maiores danos.

O desenvolvimento de um protótipo de aplicativo mobile, com a interface intuitiva, busca assegurar ao agricultor uma colheita futura com poucas perdas e danos, por meio da utilização de sensores de humidades, GPS, drones, satélites, dados topográficos e outras tecnologias disponíveis no mercado, que diminuem o custo de plantações e reduzem força de trabalho humana em atividades que não cabe ao agricultor realizar.

Dessa forma, além do impacto do produtor rural local, plantações com gestões otimizadas podem impactar a economia regional e nacional, quando há uma utilização de sistemas semelhantes por grande parte dos pequenos e grandes agricultores e engenheiros agrônomos.

3.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO E ESPECIFICAÇÕES DE REQUISITOS

3.1.1 Detalhamento da fase Descobrir

Para entender por quais processos de um plantio sustentável e quais são as ferramentas digitais utilizadas houve uma pesquisa de aplicativos concorrentes, tendo como base o conceito de benchmark descrito por Patel (2023), para desenvolver uma análise de similares, como o C7 GPS Dados, que entrega dados

de satélite que auxiliam na demarcação de talhões, Aegro, que auxilia na gestão de plantações, bem como o One Soil Scouting e Climate FieldView.

Tem-se como escolha esses aplicativos por serem os mais adotados por profissionais na área e mais bem avaliados no Google Play, além de seguirem a mesma proposta que o protótipo busca ofertar, bem como foi traçado um perfil de usuário, visando entender melhor quais elementos deveriam constar no sistema, de forma que suprisse suas necessidades.

3.1.1.1 Técnica de análise de similares

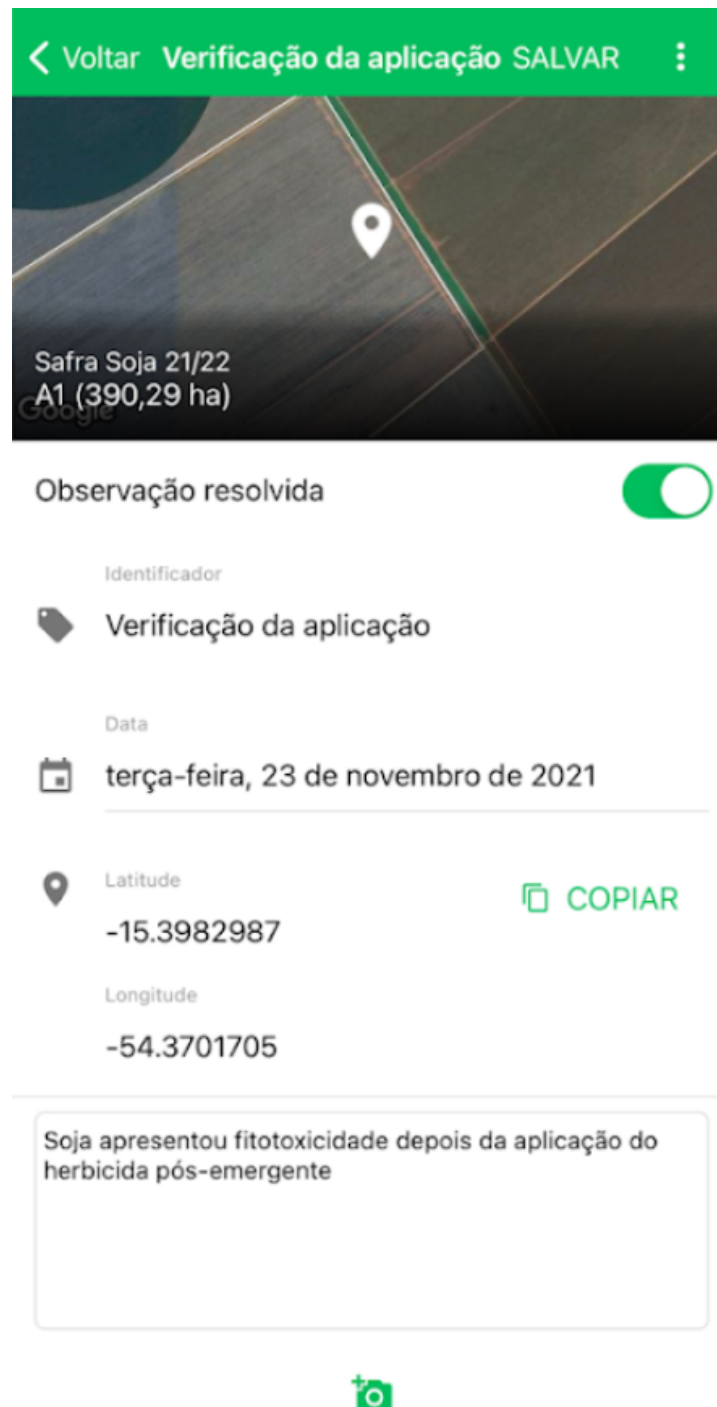
Foi feita a análise de aplicativos similares, visando observar falhas de usabilidade e boas práticas adotadas por eles que pudessem ser implementadas posteriormente no protótipo em desenvolvimento. Para análise teve-se como base as heurísticas de Nielsen (2020).

Figura 2: Interface do aplicativo C7 GPS Dados



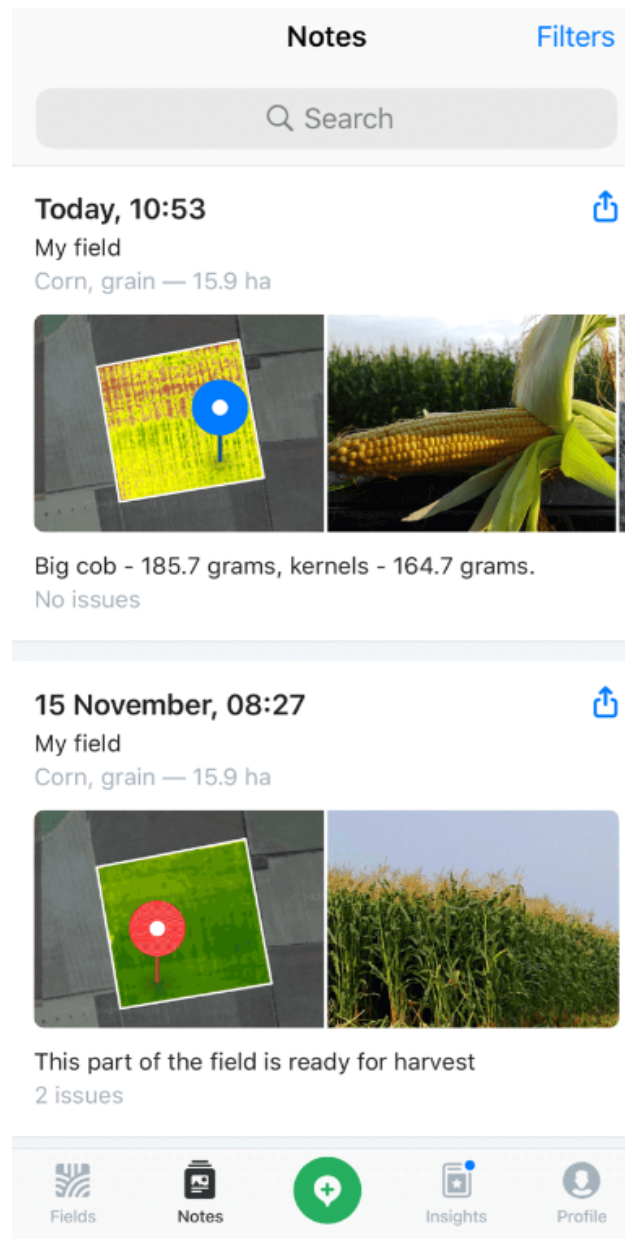
Fonte: C7 GPS Dados (2023)

Figura 3: Interface do aplicativo Aegro



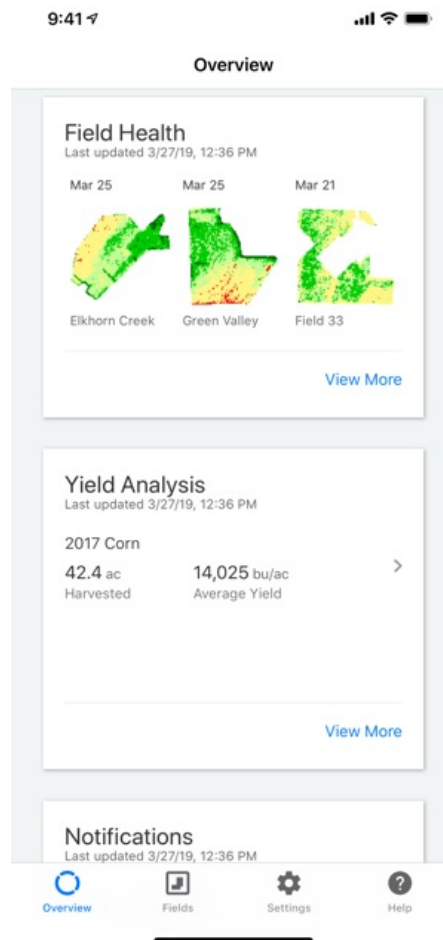
Fonte: Aegro (2023)

Figura 4: Interface aplicativo One Soil Scouting



Fonte: One Soil Scouting (2023)

Figura 5: Interface aplicativo Climate FieldView



Fonte: Climate Field View (2023)

Ao analisar os aplicativos, teve-se como primeiro ponto da heurística supracitada a Visibilidade do Estado do Sistema Nielsen (2020), todos aplicativos desempenharam bem, com exceção do aplicativo C7 GPS, ele apresenta informações que podem confundir os usuários por não haver clareza, usuários neófitos que desejam utilizar o sistema, precisam ter conhecimento prévio para que consigam interpretar as informações.

Quanto à análise da Correspondência Nielsen (2020) entre o sistema e o mundo real, todos aplicativos cumprem bem os requisitos, há a utilização de linguagem e pictograma de forma adequada e que corresponde com elementos reais.

Na Liberdade e Controle por Parte do Usuário Nielsen (2020), os aplicativos analisados cumprem o mínimo, permitem retornar às telas anteriores, e desfazer

ações. Em relação à Consistência e Padrões, não há pontos negativos a serem levantados, todos apresentam a mesma estética em suas respectivas telas, garantindo que o usuário esteja no mesmo sistema.

Na Prevenção de Erros Nielsen (2020), todos cumprem a heurística, no entanto, no aplicativo C7 GPS a regra é aplicada somente em uma das funções, a de deletar dados de demarcação, nas demais telas não há avisos da ação. No Reconhecimento Preferível à Memorização Nielsen (2020), todos os aplicativos cumprem o requisito, há a utilização de elementos que remetem a outros sistemas, tornando seções familiares para novos usuários.

Quanto a Flexibilidade e Eficiência de Uso Nielsen (2020), apesar de todos apresentarem uma interface com elementos familiares, o trajeto para realizar determinadas tarefas se torna tortuoso, não há indicações claras de passos a serem tomados para cumprir o objetivo desejado, devendo o usuário desprender um tempo para estudar o aplicativo e suas funções.

No Design Estético e Minimalista Nielsen (2020), todos cumprem bem o requisito, com exceção do aplicativo C7 GPS, é possível identificar problemas estéticos, como a escala desproporcional de ícones, falta de diagramação em algumas interfaces, má distribuição de informações, e demais outros problemas relacionados aos fundamentos do design.

Na heurística de Reconhecimento e Diagnóstico de Erros Nielsen (2020), todos cumprem bem o requisito, com exceção do C7GPS, caso haja erro, o aplicativo não apresenta nenhuma notificação ou resolução dele, precisando o usuário buscar entender como solucionar, e em alguns casos utilizar outro aplicativo similar. Por fim, no Suporte e Documentação Nielsen (2020), todos cumprem o requisito, disponibilizam uma página com perguntas frequentes, com exceção do sistema C7GPS, não há onde recorrer caso haja dúvidas.

Há uma boa usabilidade nos aplicativos analisados, porém há funcionalidades que não constam em todos, como a utilização de GPS para demarcação de talhões, e é preciso utilizar todos conjuntamente para que sejam facilitadas a realização de ações. O Atual projeto busca inserir o máximo de funcionalidades necessárias para a gestão de plantações em um só sistema, dessa forma buscará flexibilizar as tarefas.

3.1.1.2 Aplicação da técnica de personas

Para um melhor conhecimento do público, foi definida uma persona tendo como base as técnicas de criação de personas Dam e Siang (2022). Sendo Carla Araújo, que tem 28 anos, mora em Juazeiro (BA), ela se enquadra nos 19,07 milhões de trabalhadores agrícolas, segundo dados qualitativos e quantitativos levantados pelo Cepea (2022).⁷ Gerência 2 hectares de terra, sendo que parte desse terreno está com uma plantação de milho em andamento, onde foi constatado a presença de cigarrinha (*Dalbulus maidis*).

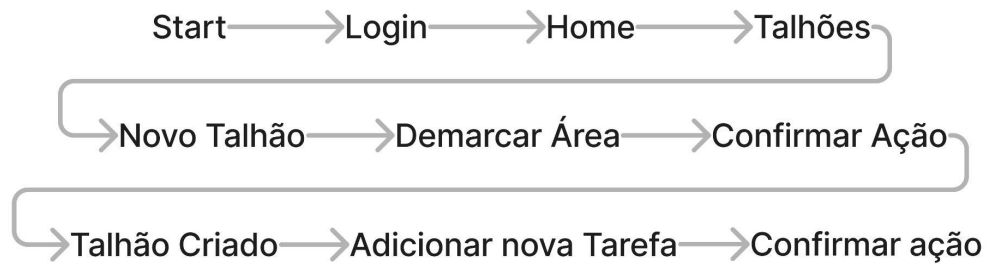
Frustrada, com baixo orçamento para resolver a praga na sua lavoura não é possível a contratação de um agrônomo, então ela sente a necessidade de busca por um aplicativo que a auxilie nesse problema, motivada em salvar a lavoura e garantir lucros futuros, pesquisa e encontra uma variedade de aplicativos com diferentes ferramentas, mas se preocupa com a quantidade de diferentes sistemas que deverá aprender, quando o que ela desejava era ter todas informações presentes em um único programa.

3.1.2 Detalhamento da fase Definir: Userflow e Wireframes

Com dados das etapas anteriores, foi planejado um userflow e a partir dele foi possível prototipar wireframes. No userflow há um fluxo de etapas que atende uma tarefa principal: A criação de um novo talhão e adição de uma nova atividade. Além do desenvolvimento do restante do fluxograma (conhecido como sitemap) com mais caminhos que poderiam ser seguidos pelo usuário, conforme Figura 2, a seguir:

⁷ Base de dados Cepea disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>>. Acesso em: 03 fev. 2023.

Figura 6 - Userflow da tarefa principal

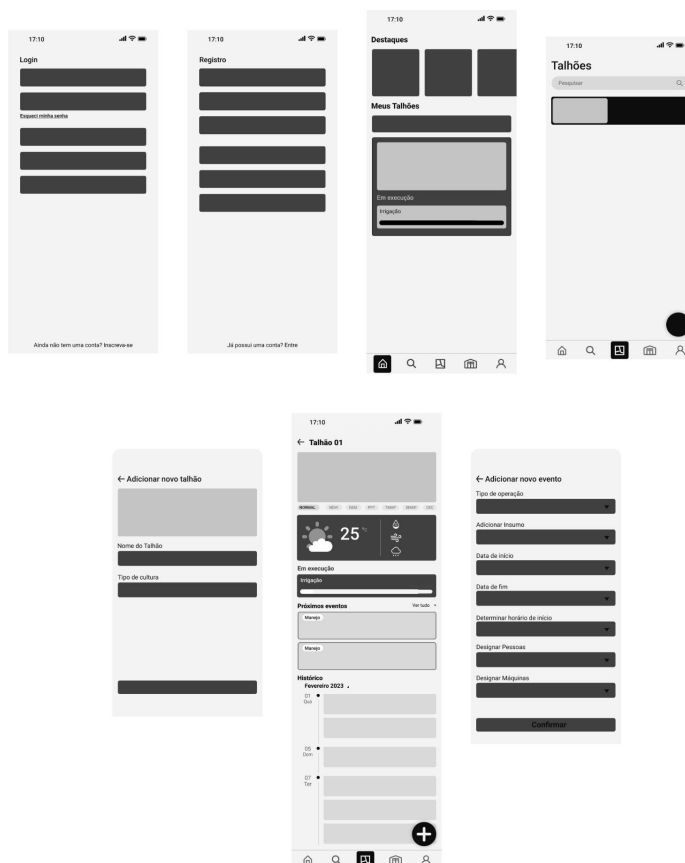


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na tarefa proposta, o usuário na tela de login deve fazer o seu registro, em seguida o levará para a home, lá ele precisa ir até a página de talhões, onde irá encontrar uma opção para criar um novo talhão, selecionando-a, uma nova janela se abre onde ele pode demarcar a terra, inserir informações da plantação como o tipo de cultura e o nome do local que será plantado e por fim, confirmar a ação.

Em seguida, seleciona o talhão recém criado, onde aparecerá a tela com todas informações acerca da lavoura, na tela do talhão ele deve selecionar a opção de adição de novo evento, que abrirá uma nova tela contendo locais para adicionar informações detalhadas sobre a ação que deseja criar e então a confirma, como é apresentado no wireframe da Figura 3:

Figura 7 - Wireframes da tarefa



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.1.3 Detalhamento da fase Desenvolver: Primeira versão do protótipo

Com a utilização da ferramenta gratuita Figma, foi possível desenvolver interfaces da primeira versão do protótipo que contivessem as ideias definidas no Userflow e Wireframe, utilizando as heurísticas de Nielsen (2020) e os fundamentos do design sintetizados por Lupton (2018). Para uma melhor compreensão do leitor, segue o link de acesso ao protótipo, como forma de oferecer uma possibilidade de acompanhar o desenvolvimento. Mas as telas do protótipo serão apresentadas nas figuras 8, a 13, como parte deste mesmo tópico 3.1.3.

Link do protótipo:

<https://www.figma.com/proto/pqcyQXCh1PIQFHgyhI0hGk/My-Growth-3.0?page-id=0%3A1&node-id=33-357&viewport=-1659%2C385%2C0.78&scaling=scale-down&starting-point-node-id=33%3A354&show-prot-sidebar=1>

Figura 8: Telas de login

The image displays two mobile application screens side-by-side, both featuring a light gray background and a status bar at the top showing the time as 17:10 and signal/battery icons.

Left Screen (Login): The title "Login" is in green. It contains two input fields: "E-mail" and "Senha" (Password), the latter with a green eye icon for toggling visibility. Below the password field is a green link "Esqueci minha senha". A large green button labeled "Entrar" is positioned below the link. At the bottom, there are two white buttons with green borders: "Continuar com o Facebook" (with a Facebook icon) and "Continuar com o Google" (with a Google icon). A footer link reads "Ainda não tem uma conta? [Inscreva-se](#)".

Right Screen (Registro): The title "Registro" is in green. It contains three input fields: "E-mail", "Senha", and "Repetir senha", each with a green eye icon. A large green button labeled "Entrar" is positioned below the third field. Similar to the login screen, it has two white buttons with green borders for "Continuar com o Facebook" and "Continuar com o Google". A footer link reads "Já possui uma conta? [Entre](#)".

Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Na figura 4 apresenta as telas de login e registro, nelas são inseridas as informações solicitadas, mas também possibilita o login/registro utilizando o Facebook ou o Google.

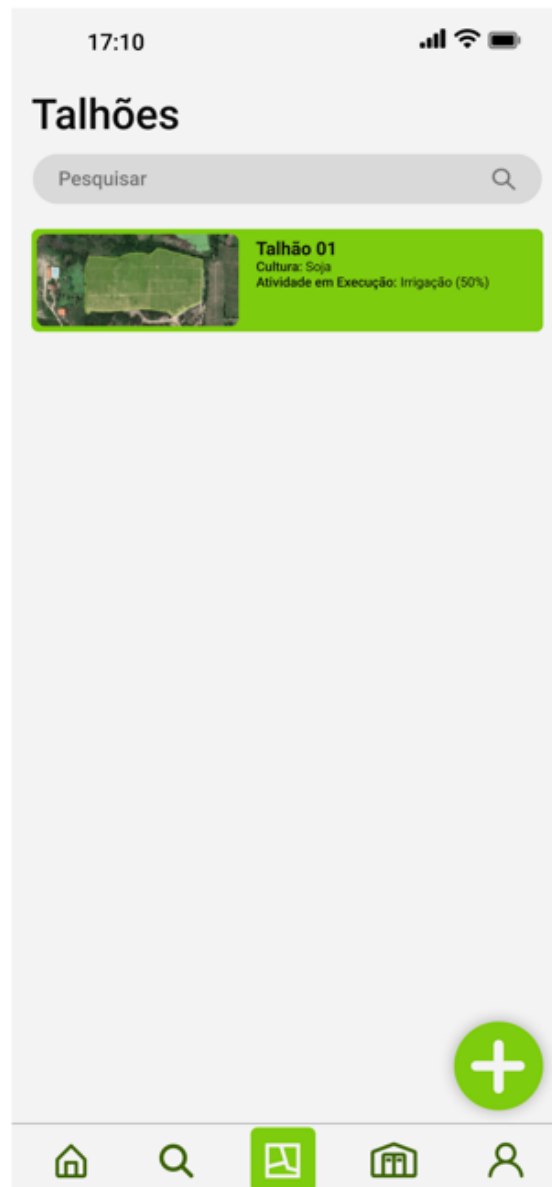
Figura 9: Tela de início



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Na terceira tela há a Home, onde estão contidas informações resumidas das demais telas, como artigos de agricultura e o resumo das plantações, que ao selecionar a seção, o usuário é direcionado para a página que contém informações mais detalhadas.

Figura 10: Tela de gerenciamento de talhões



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Figura 11: Tela de adição de talhões



← Adicionar novo talhão



Nome do Talhão

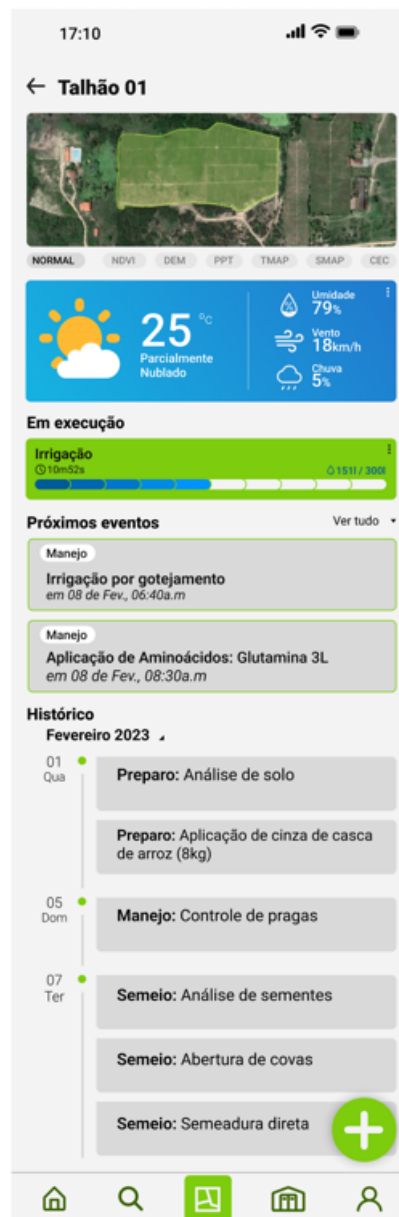
Tipo de cultura

Confirmar

Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Na home há um botão próximo as informações de talhões e botões na barra de abas que levam o usuário para a tela de talhões, onde além de gerenciar as plantações e suas ações é possível encontrar um botão que possibilita a adição de outros talhões.

Figura 12: Tela da plantação



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Ao acessar a tela do respectivo talhão, o usuário tem acesso a todas informações inseridas previamente sobre a plantação, como a apresentação de diversos mapas, como o de demarcação de terreno, topografia, NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), DEM (Digital Elevation Model - Modelo Digital de Elevação), SMAP (Soil Moisture - Umidade do Solo), entre outros, além de informações de velocidade do vento, precipitação, temperatura e umidade, com dados fornecidos por sensores da propriedade, é possível adicionar uma nova ação selecionando o ícone no canto inferior direito.

Figura 13: Tela de adição de novo evento

← Adicionar novo evento

Tipo de operação
Aplicação de fertilizante ▼

Adicionar Insumo
02-20-20 FERTIPAR ▼

Data de início
09/02/2023 ▼

Data de fim
10/02/2023 ▼

Determinar horário de início
08:00 a.m ▼

Designar Pessoas
Pessoa 01 ▼

Designar Máquinas
Cultivador MX10 - John Deere (01) ▼

Confirmar

Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

É aberta uma página onde são inseridas informações como o tipo de operação que está sendo realizada, o insumo que será aplicado, neste momento, o sistema recomenda uma quantidade, baseada em diversos dados fornecidos pelos sensores e pelo usuário, é possível designar pessoas para a ação e indicar qual máquina será utilizada. Ao finalizar, o usuário deve pressionar o botão “Confirmar” e então receberá um retorno que indica que a ação foi registrada.

3.1.4 Detalhamento da fase Entregar: Aplicar teste de usabilidade

Concluída a primeira versão do protótipo, o sistema foi posto à prova, com 31

usuários neófitos de idade entre 20 e 40 anos, que não tinham conhecimento prévio sobre agricultura, para que analisassem, por meio de um teste prático, a usabilidade do protótipo mobile, em seguida utilizando perguntas baseadas nos princípios da usabilidade de Nielsen (2020) foram questionada a satisfação deles. Em um contexto pós-pandêmico, os testes foram feitos de forma remota, como recomendado pelo Ministério da Saúde, Brasil (2023).

A tarefa principal proposta foi a criação de um novo talhão e a adição de uma nova atividade a ele, o tempo para a realização dessa avaliação foi previsto de 5 a 10 minutos, os usuários foram captados por meio de redes sociais como Instagram, Discord, Facebook, LinkedIn e WhatsApp. Na realização do teste, sugeriu-se a utilização de rede 3G na ausência de rede wi-fi para que houvesse uma padronização na avaliação. A aplicação do teste ocorreu em um período de um mês.

Foi enviado o link do protótipo, instruída qual atividade o usuário deveria e por fim houve o envio de outro link do Google Forms onde foi informado que a pesquisa tem como intenção coletar informações de forma voluntária sobre a percepção do design de interface de uma aplicativo para gestão de agricultura. Assim também, que as respostas servirão como base para a progressão da pesquisa, os dados informados serão confidenciais, sendo usados apenas para fins acadêmicos.

E em seguida havia uma sessão com perguntas baseadas nas Heurísticas de Nielsen (2020) onde os usuários respondiam em uma escala de 0 a 5 o quão satisfeitos estavam em cada quesito, além de uma seção separada para inserção de sugestões a serem adicionadas ao sistema.

Dessa forma a primeira etapa das perguntas se enquadra como quantitativa, uma vez que se baseia em dados numéricos, a segunda etapa se qualifica como uma pesquisa qualitativa, visto que busca opiniões descritivas dos usuários.

Com dados das respostas busca-se entender como o aplicativo se desempenha para realizar as atividades propostas, além de entender quais são as opiniões dos usuários em relação ao sistemas, se há funcionalidades ausentes ou se há aplicações desnecessárias.

Dessa forma, nas etapas seguintes o protótipo receberá correções, buscando corrigir erros e se adequar às demandas dos participantes.

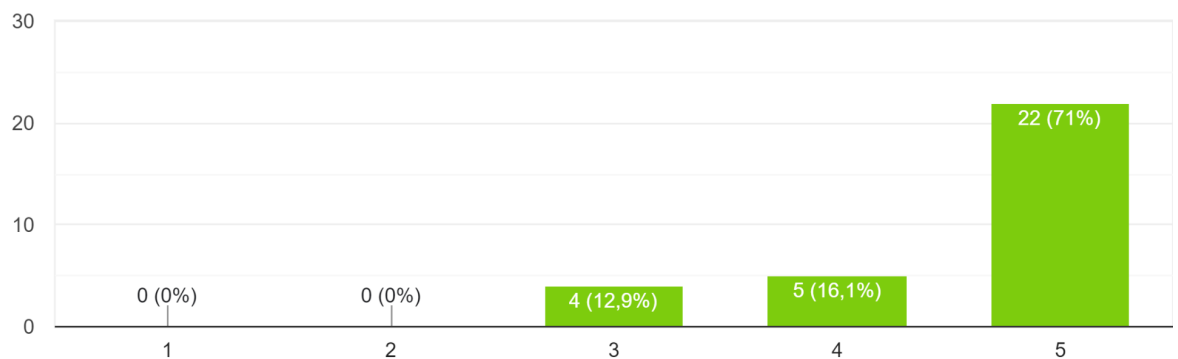
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram prospectados ao todo 31 usuários neófitos, onde foram feitos os testes quantitativo e qualitativo, nos questionários, as seis perguntas se basearam nas 10 heurísticas de Nielsen (2020), e ao final foi perguntado se sentiram dificuldade em algum parte do processo e se gostariam da implementação de algum mais recurso.

Figura 14: gráfico do tópico 1 do questionário

Eu consegui entender o que o sistema apresentava em sua interface.

31 respostas



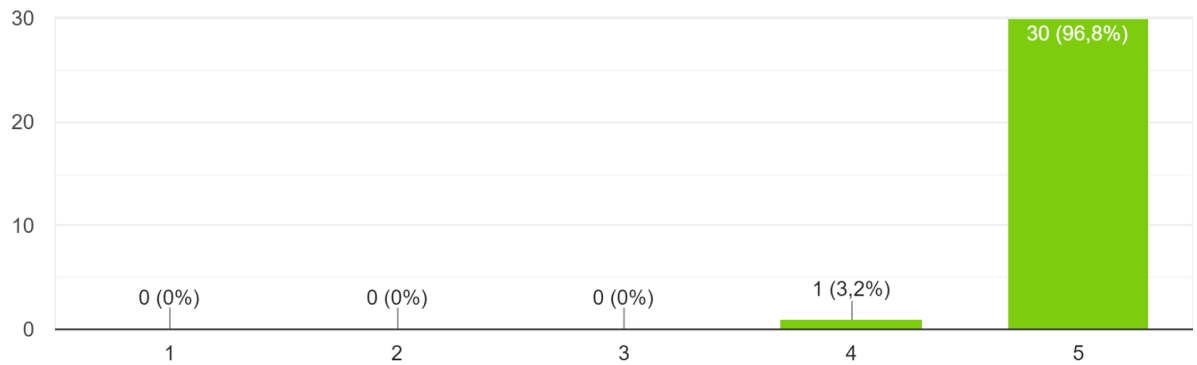
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

No tópico “Eu consegui entender o que o sistema apresentava em sua interface” na escala de 1 a 5, 71% dos usuários responderam: 5; 16,1% responderam: 4; 12,9% responderam: 3. Um dos entendimentos do resultado para os usuários que responderam 3 e 4 é o pouco conhecimento com termos da agricultura presentes na interface, que posteriormente foi comentado pelos usuários.

Figura 15: gráfico do tópico 2 do questionário

Ao mudar de página sinto que ainda estou no mesmo aplicativo.

31 respostas



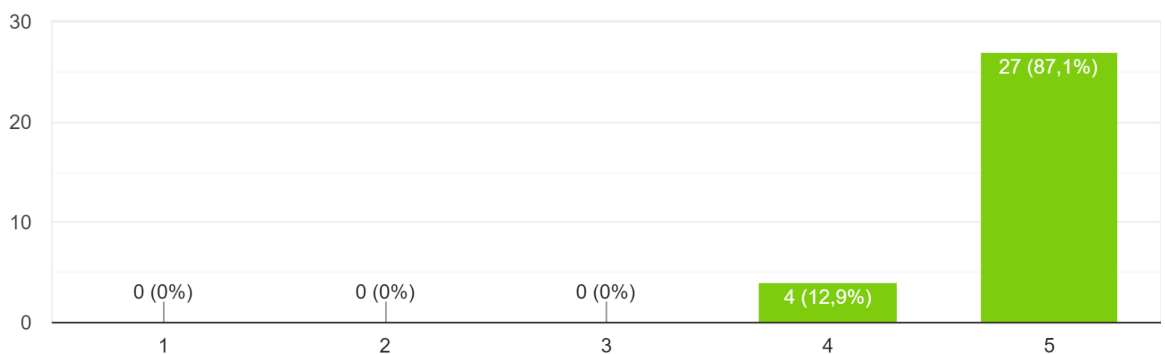
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

No tópico “Ao mudar de página sinto que ainda estou no mesmo aplicativo.” na escala de 1 a 5, 96,8% dos usuários responderam 5 e 3,2% responderam 4. Mesmo que a resposta “4” tenha recebido uma baixa adesão, serão feitas melhorias quanto ao design do sistema e solucionar possíveis problemas que ocasionaram essa resposta.

Figura 16: gráfico do tópico 3 do questionário

Quando completei minha tarefa o aplicativo sinalizou que concluí o que foi pedido.

31 respostas



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

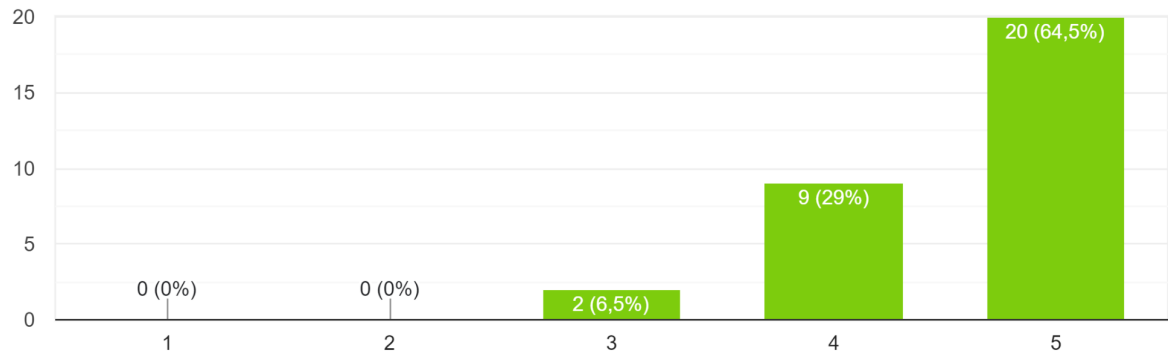
No tópico “Ao mudar de página sinto que ainda estou no mesmo aplicativo.” na escala de 1 a 5, 87,1% dos usuários responderam: 5; 12,9% responderam 4.

Algumas ações não essenciais não apresentam uma mensagem de confirmação, os 12,9% pode ser um indicativo disso e deve ser levado em conta no redesign.

Figura 17: gráfico do tópico 1 do questionário

Conseguir retroceder ações feitas por mim no aplicativo.

31 respostas



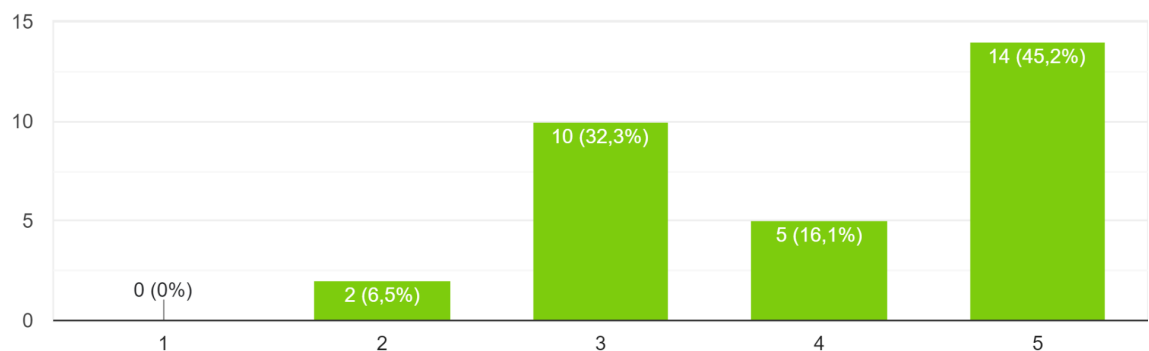
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

No quesito "Conseguir retroceder ações feitas por mim no aplicativo." na escala de 1 a 5, 64,5% dos usuários responderam 5, 29% responderam 4 e 6,5% responderam 2. Em uma das tarefas propostas, é pedido que o usuário crie um novo talhão, no entanto não fica claro uma opção interna de deletar o talhão criado, será implementado no redesign do protótipo essa função de forma que fique evidente.

Figura 18: gráfico do tópico 1 do questionário

Conseguir personalizar o aplicativo ao meu gosto.

31 respostas



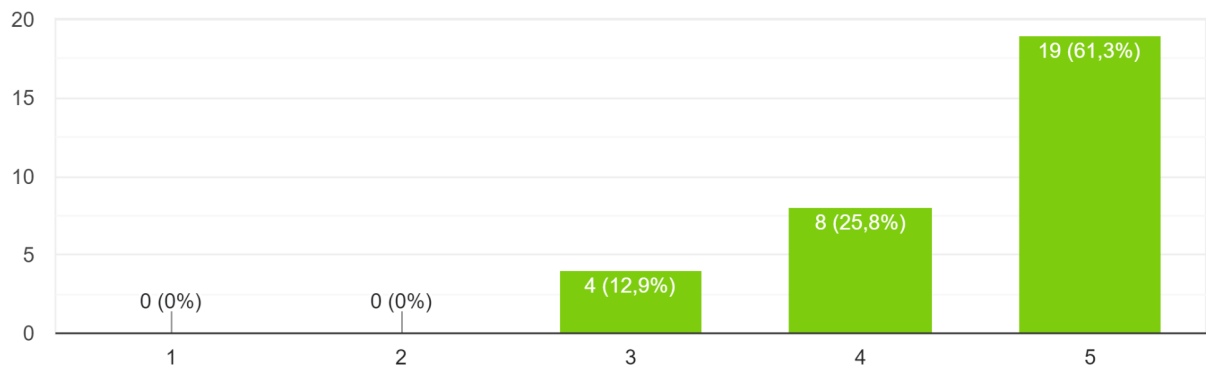
Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

No tópico “Consegui personalizar o aplicativo ao meu gosto.” na escala de 1 a 5, 45,2% dos usuários responderam 5, 16,1% responderam 4, 32,3% responderam 3 e 6,5% responderam 2. Há uma função no protótipo que permite a personalização dele, no entanto, por não estar evidente e não fazer parte diretamente do workflow das atividades propostas, poucos usuários encontraram a funcionalidade, dessa forma deve-se dar maior destaque nessa função no redesign do protótipo.

Figura 19: gráfico do tópico 1 do questionário

Consegui completar minha tarefa sem qualquer problema durante o processo.

31 respostas



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor (2023)

No tópico “Consegui personalizar o aplicativo ao meu gosto.”, na escala de 1 a 5, 61,3% responderam 5, 25,8% responderam 4 e 12,9% responderam 3. Foi informado por alguns usuário que em algumas telas que alguns botões apresentavam problemas e não era possível completar as ações, apesar de ser um erro do Figma, serão buscadas melhorias no redesign para sanar esses problemas

Na pesquisa qualitativa, em que os usuários foram ouvidos diretamente, foram coletadas informações sobre a usabilidade do sistema, problemas identificados e possíveis melhorias.

Entre algumas sugestões está a inserção de mais ícones para substituição de textos ou a utilização dele juntamente ao texto, apresentar um status visual de equipamentos que estão sendo usados, explicação de ícones existentes, como o ícone de adicionar um novo talhão, opções mais evidentes de exclusão de talhões existentes, explicação de termos técnicos presentes no sistema, uma indicação mais visual de recomendações do sistema sobre quanto de adubo utilizar, quanto de água é recomendado para uma plantação, além de outras informações, inserção de conteúdos audiovisuais na seção de aprendizados no aplicativo, entre outros.

5 REDESIGN DO PROTÓTIPO

Para abordar e resolver os problemas identificados na versão inicial do protótipo, foi realizada uma análise aprofundada das informações fornecidas pelos usuários que participaram do teste de usabilidade. Esse processo envolveu a avaliação de dados de dois tipos diferentes de testes: um teste quantitativo e um teste qualitativo.

No teste quantitativo, os dados foram coletados de forma estruturada por meio de métricas mensuráveis para avaliar a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários ao interagir com o protótipo. Essas informações quantitativas foram necessárias para entender objetivamente a usabilidade do aplicativo e identificar padrões que apontam para áreas específicas de melhoria.

Por outro lado, o teste qualitativo possibilitou uma análise mais profunda das percepções, opiniões e experiências dos usuários durante a interação com o protótipo. Essa abordagem qualitativa possibilitou identificar aspectos subjetivos como sentimentos, expectativas e feedbacks detalhados, que muitas vezes não são captados apenas por métricas quantitativas. Com as observações e percepções resultantes deste teste, foi possível obter uma visão mais abrangente das necessidades e preferências do usuário.

A integração de análises quantitativas e qualitativas proporcionou uma visão holística da usabilidade do protótipo, permitindo um entendimento mais profundo dos desafios enfrentados pelos usuários e áreas que precisavam de otimização. Essa abordagem orientou o processo de refinamento e aprimoramento do protótipo para criar uma experiência de usuário mais eficiente, intuitiva e satisfatória.

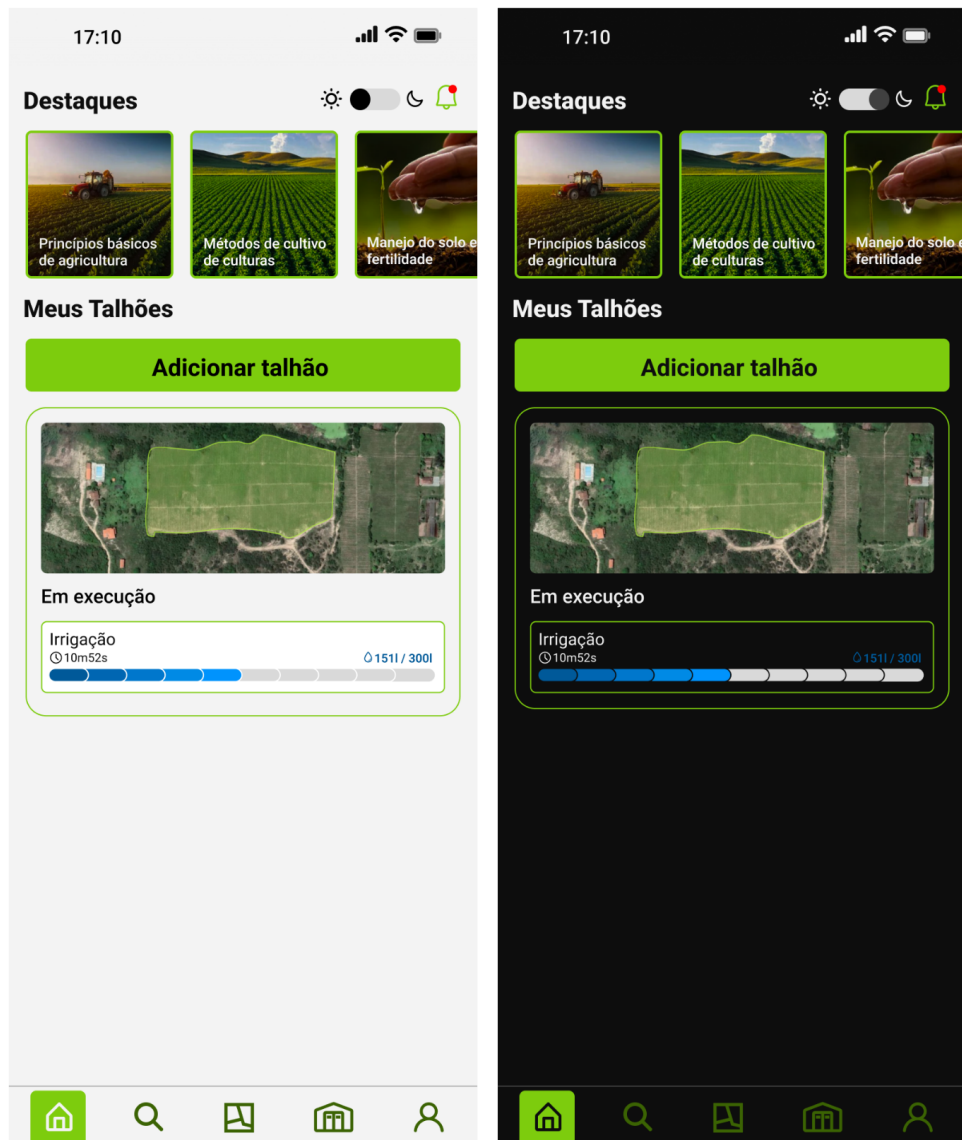
Em suma, combinando os resultados do teste quantitativo que forneceu informações mensuráveis obtidas com o teste qualitativo, foi possível abordar de forma abrangente as deficiências da primeira versão do protótipo e fornecer decisões informadas para melhorar ainda mais a usabilidade e a utilidade do protótipo.



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Inicialmente, buscou-se solucionar o problema de usabilidade de algumas ferramentas, como a de inserção de novos talhões e adição de novas atividades neles. Para tanto, inseriu-se telas de apoio após o login no aplicativo, elas têm como intuito, orientar o usuário nas tarefas principais: gerenciar plantações. Elas indicam ao usuário o que os iconogramas realizam ao serem acionados e quais passos seguintes realizarão.

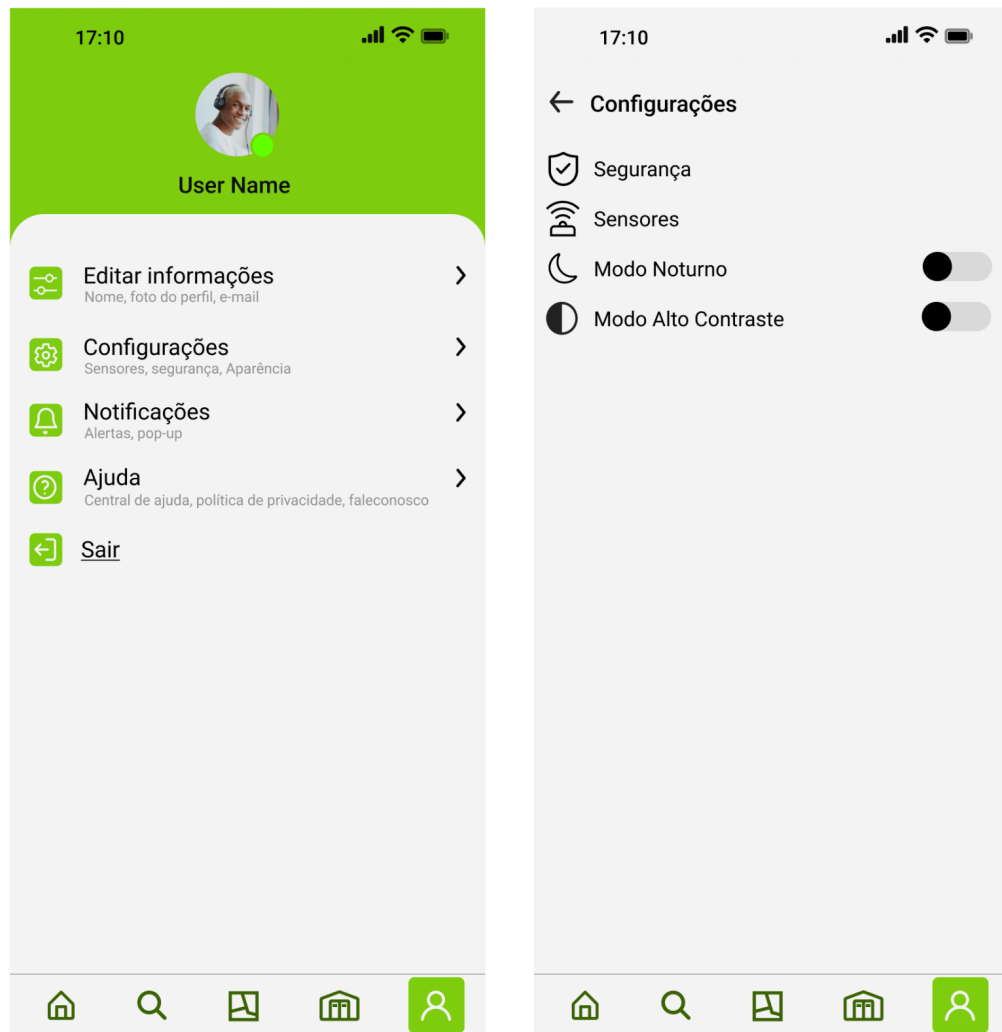
Figura 21: Telas de início



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

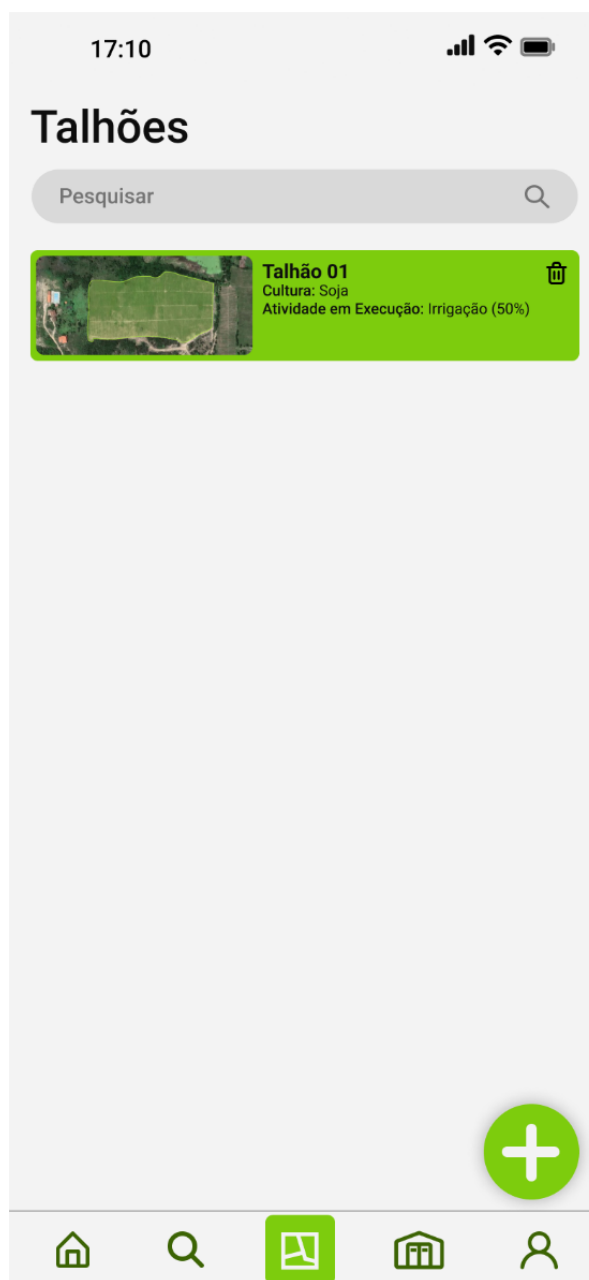
Para solucionar o problema de pouca visibilidade da função de alteração de modo de cor, o que dá a possibilidade do usuário adaptar o aplicativo ao seu gosto, foi inserida a funcionalidade na tela inicial, tendo maior destaque para a opção. Além dessa opção, há também uma segunda opção de alterar o modo de cores, por meio da tela de perfil é exibida a opção de configurações onde o usuário pode, entre outras configurações, utilizar a interface no modo noturno, como mostra a figura 11:

Figura 22: Tela de perfil e configurações



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Figura 23: Tela de adição de talhões



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

A fim de fortalecer a heurística de liberdade e controle do usuário de Nielsen (2020), Carvalho (2020), foram inseridas a opção de exclusão do talhão na tela que apresenta as plantações criadas.

Figura 24: Tela de atividade de talhões



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Bem como foram inseridas opções de edição e exclusão das atividades, além da adição de um iconograma de edição das informações fornecidas no momento da criação do talhão.

Figura 25: Tela de adição de nova ação e pop-up de informação

O protótipo da tela de adição de novo evento apresenta os seguintes campos e elementos:

- ← Adicionar novo evento** (título da tela)
- Tipo de operação**: Dropdown menu com a opção "Aplicação de fertilizante".
- Adicionar Insumo**: Dropdown menu com a opção "02-20-20 FERTIPAR (Recomendado pelo sistema)". Um ícone de informação (i) está presente ao lado do título.
- Data de início**: Dropdown menu com a opção "09/02/2023".
- Data de fim**: Dropdown menu com a opção "10/02/2023".
- Determinar horário de início**: Dropdown menu com a opção "08:00 a.m".
- Designar Pessoas**: Dropdown menu com a opção "Pessoa 01".
- Designar Máquinas**: Dropdown menu com a opção "Cultivador MX10 - John Deere (01)".
- Confirmar**: Botão verde destacado na base da tela.

Na base da tela, há uma barra de navegação com ícones para: Home, Busca, Adicionar novo evento (destacado), Histórico e Perfil.

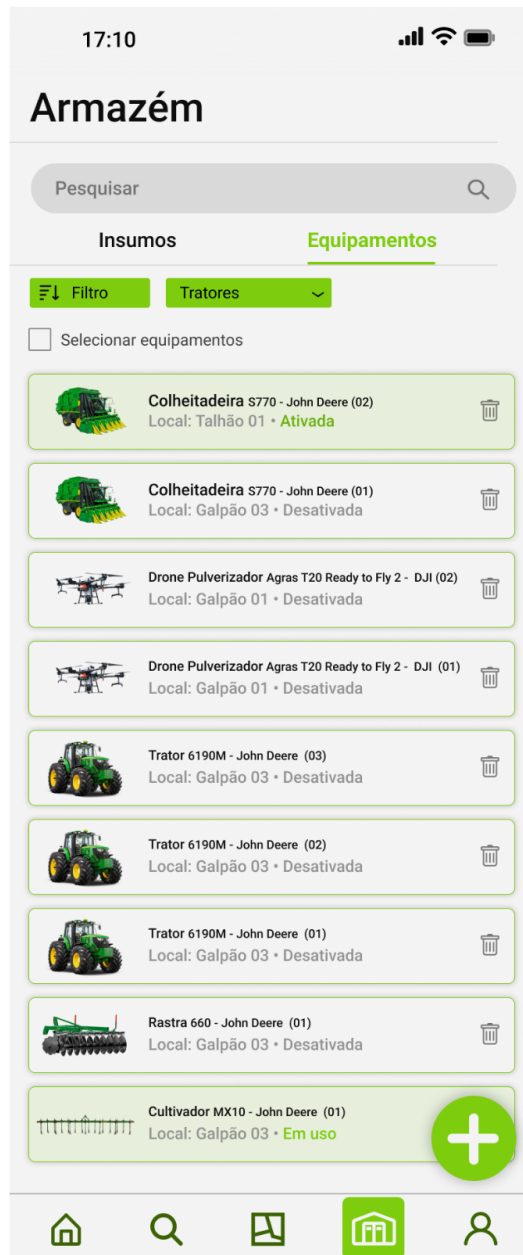
O pop-up de informação, que aparece ao lado da tela, contém:

- Ícone de informação (i) dentro de um círculo.
- Texto: "My Growth recomenda quantidades de insumos baseado em dados do algoritmo."
- Botão "Ok" para fechar a mensagem.

Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Entre uma das sugestões dos usuários do teste de usabilidade, estava a de informar alguns dados, como a quantidade de insumo recomendada para a plantação que partiu de um cálculo interno feito pelo algoritmo do sistema, dessa forma, foram inseridas descrições que sinalizam isso ao usuário.

Figura 26: Tela de hub de máquinas.



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

A informação de máquinas que estão em uso foi reforçada com elementos visuais, anteriormente apenas exibia um status onde informava se estava ativada ou desativada, após a mudança, o sistema passou a apresentar a cor verde no box do equipamento caso esteja em atividade.

Figura 27: Tela de educação agrícola



Fonte: Protótipo do MyGrowth no Figma (2023)

Nas telas onde o usuário pode aprender sobre conceitos de agricultura, foi adicionado outro meio de informação. O player de conteúdo audiovisual busca atender a umas das sugestões captadas no teste de usabilidade, com o conteúdo em vídeo, o aplicativo busca tornar o aprendizado mais dinâmico e entregar as leituras como forma complementar.

6 CONCLUSÃO

Ao final, o projeto conseguiu investigar e descrever problemas enfrentados na gestão da agricultura, analisando aplicativos similares, foi possível encontrar problemas de usabilidade. O protótipo desenvolvido busca solucionar problemas ambientais ao gerenciar a energia indevida gasta por equipamentos e indicar a quantidade correta de elementos de cultivo que fazem parte do processo agrícola, incrementando as heurísticas de Nielsen (2020).

Além disso, traz informações educacionais sobre agricultura para os seus usuários, democratizando e facilitando dados pouco difundidos no meio, tendo um impacto social na gestão de talhões, tanto na qualidade da cultura final, quanto um resultado financeiro investido.

Inserindo um hub onde os equipamentos podem ser controlados remotamente, o protótipo se mostra promissor na gestão de *smart things*, o que pode ser aprimorado em um projeto futuro, trazendo em uma versão para desktop além de todas funções do aplicativo mobile, um dashboard que aborde mais detalhes de cada máquinas e as programe de maneira mais eficiente para suas atividades no campo, como o trajeto mais inteligente a ser feito no talhão para arar, colher ou fertilizar a área.

Com o desenvolvimento de um novo sistema de gestão agrícola foi possível sintetizar em um único aplicativo funcionalidades presentes em aplicativos diversos, e adicionar aplicações, que em fóruns, alguns profissionais da área solicitaram aos desenvolvedores, além disso, buscou-se evitar erros de design presentes em alguns aplicativos similares analisados anteriormente.

REFERÊNCIAS

ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. (Coord.). **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**. Brasília, DF: Banco Mundial, 2015.

BALL, Jonathan. Double Diamond: **A universally accepted depiction of the design process**. DESIGN COUNCIL, 2019. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/news-opinion/double-diamond-universally-accepted-depiction-design-process>. Acesso em: 09 abr. 2023.

BRASIL, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Irrigação: USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA IRRIGADA**. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2021. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/a874e62f27544c6a986da1702a911c6b>. Acesso em: 03 fev. 2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Como se Proteger?** Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-se-proteger>. Acesso em 18 abr. 2023.

CARVALHO, Henrique. **10 Heurísticas de Nielsen para avaliar a interface**. Vida de Produto, 2020. Disponível em <http://vidadeproduto.com.br/heurísticas-de-nielsen/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mercado de Trabalho do Agronegócio**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>. Acesso em: 03 fev. 2023.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Sistema Profissional**. Disponível em: <https://relatorio.confea.org.br/Profissional/ProfissionaisPorTituloeGenero>. Acesso em: 03 jan. 2023.

COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D. About Face 3.0 - **The Essentials Of Interaction Design**. Indianapolis: Wiley Publishing, 2007.

DAM, Rikke F. SIANG; Teo Y. **Personas - A Simple Introduction**. Interaction Design Foundation, 2022. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/personas-why-and-how-you-should-use-them>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DESIGN COUNCIL. **The Double Diamond**. Design Council. Disponível em: <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/the-double-diamond/>.>. Acesso em: 25 fev. 2023.

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **FAOSTAT**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 03 fev. 2023.

GONTIJO, Geraldo Magela et al. **Uso conservativo da água na agricultura irrigada**. 2. ed. Brasília, DF: Emater-DF, 2019.

KAPLAN, Kate. **Usability Heuristics for Complex Applications**. Nielsen Norman Group, 2021. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-heuristics-complex-applications/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

KRUG, Steve. **Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability**. 2. ed. Berkeley, CA: New Riders, 2014.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer C. **Novos Fundamentos em Design**. 2. ed. São Paulo, SP: Cosac & Naify, 2018.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. Nielsen Norman Group, 2020. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em 17 ago. 2023.

NORMAN, Don. **Design of Everyday Things: Revised and Expanded**. New York: Basic Books, London: MIT Press. 2013.

PATEL, Neil. **Benchmarking: O Que É, Como Fazer e 4 Exemplos Práticos**. Neil Patel, 2023. Disponível em: <https://neilpatel.com/br/blog/benchmarking/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

PATEL, Neil. **Persona: O que é, Benefícios, Como Usar e Exemplos**. Neil Patel, 2023. Disponível em: <https://neilpatel.com/br/blog/tudo-sobre-persona/>. Acesso em 18 abr. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano, FREITAS, Ermani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**:: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed., Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SAMARA, Timothy. **Grid. Construção e Desconstrução** 1. ed. São Paulo, SP: Cosac & Naify, 2007.

SILVA, . J. C.; WENDLING, B.; CAMARGO, R. .; MENDONÇA, L. .; FREITAS, M. **Análise Comparativa Entre Os Sistemas De Preparo Do Solo: Aspectos Técnicos E Econômicos**. Enciclopédia Biosfera, [S. l.], v. 7, n. 12, 2011. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4450>. Acesso em: 13 mar. 2023.

WHITENTON, Kathryn. **Two UX Gulfs: From User Interface to Experience Design**. Nielsen Norman Group, 2018. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/two-ux-gulfs-evaluation-execution/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DO TESTE DE USABILIDADE

Questionário de Usabilidade

Bem vindo(a)!

O presente formulário tem como intenção coletar informações de forma voluntária sobre a percepção do design de interface de uma aplicativo para gestão de agricultura. As respostas servirão como base para a progressão da pesquisa, os dados informados serão confidenciais, sendo usados apenas para fins acadêmicos. A sua participação é importante para a conclusão deste trabalho.

** Indica uma pergunta obrigatória*

Quanto à navegabilidade

Responda de acordo com a sua experiencia de navegabilidade no protótipo.

1. Eu consegui entender o que o sistema apresentava em sua interface. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

2. Ao mudar de página sinto que ainda estou no mesmo aplicativo. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

3. Quando completei minha tarefa o aplicativo sinalizou que concluí o que foi pedido. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

4. Consegui retroceder ações feitas por mim no aplicativo. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

5. Consegui personalizar o aplicativo ao meu gosto. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

6. Consegui completar minha tarefa sem qualquer problema durante o processo. *

Marcar apenas uma oval.

Discordo Totalmente.

1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

5 ☐

Concordo Totalmente.

7. Há alguma função que você acredita que deveria ser adicionada ao aplicativo? *
