

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

**HORTANDO: UMA SOLUÇÃO COLABORATIVA PARA
GERENCIAMENTO DE HORTAS RESIDENCIAIS**

LUIZ AUGUSTO POFFO

**BLUMENAU
2023**

LUIZ AUGUSTO POFFO

**HORTANDO: UMA SOLUÇÃO COLABORATIVA PARA
GERENCIAMENTO DE HORTAS RESIDENCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Profª. Simone Erbs da Costa, Mestre - Orientadora

**BLUMENAU
2023**

Esta página deverá ser substituída pela folha
de assinaturas entregue na Banca.

Digitalize a folha e cole aqui para a entrega da
versão final do TCC.

Atenção: não ultrapasse as margens!

Dedico este trabalho para todos que prezam pela saúde física e mental das pessoas e pela conservação da natureza e seus benefícios em meio ao desenvolvimento industrial e tecnológico.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi feito graças à participação e contribuição de várias pessoas.

Primeiramente agradeço a Deus, por todas as oportunidades e conquistas que obtive.

Pelas pessoas maravilhosas que tive e tenho contato em minha vivência. Por sempre me dar forças para conseguir superar os momentos difíceis e seguir em frente.

Aos meus pais que sempre botaram seus filhos em prioridade em suas vidas, por tudo que me ensinaram, pelos incentivos, pelo apoio, pela atenção e todo o amor e carinho fornecido. Se hoje consegui chegar aonde cheguei, devo tudo isso a eles.

Ao meu irmão por todo o carinho, companheirismo, atenção, dedicação e ensinamentos ao longo da minha vida.

A todos os amigos e pessoas que contribuíram e me apoiaram para que esse trabalho fosse desenvolvido com sucesso.

Aos meus professores da Universidade que sempre me ajudaram e incentivaram, especialmente minha orientadora Simone Erbs por todas as dúvidas esclarecidas, pelo apoio, dedicação e tempo fornecido ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

A lógica vai levar você de A a B. A imaginação
vai levar você para qualquer lugar.

Albert Einstein

RESUMO

Este trabalho apresenta o levantamento de informações, especificação, desenvolvimento e operacionalidade de uma aplicação colaborativa que auxilia no cultivo de hortas urbanas, intitulada Hortando. O objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma aplicação móvel colaborativa que possibilite ajudar o usuário no cultivo de hortas urbanas, centralizando informações, assim como deixar mais fácil o acesso e a comunicação e, a partir disso, proporcionar sustentabilidade. Para criar o *front-end* da aplicação foi utilizado o *toolkit* Flutter, possibilitando a criação das interfaces. Nestas, também foram aplicados conceitos do Material Design e das heurísticas de Nielsen. O *back-end* da aplicação foi desenvolvido usando recursos do Firebase, como o Authentication para realizar a autenticação do usuário, o Storage para armazenar imagens e o Firestore Database para armazenar dados. Outro recurso utilizado foi a Application Programming Interface Weather do OpenWeather, tornando possível, com base na localização do usuário, trazer informações sobre o tempo e a partir disso, exibi-las e fazer recomendações de cultivo para ele. O levantamento de informações ocorreu por meio de um aprofundamento bibliográfico sobre horticultura e sustentabilidade, Sistemas Colaborativos e Modelo 3C de Colaboração (M3C) e Design Thinking (DT), que foram usados no decorrer do desenvolvimento do trabalho. Com a finalidade de alcançar resultados mais precisos foi feita uma oficina de DT e utilizado o Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg). O Método RURUCAg foi usado para analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e experiência do usuário das interfaces e funcionalidades desenvolvidas da aplicação; e também no levantamento das funcionalidades, as relacionando com o M3C. Com os resultados alcançados por meio da avaliação foi possível comprovar que os objetivos do trabalho foram atingidos, além de apontar melhorias futuras e extensões.

Palavras-chave: Hortas urbanas. Sustentabilidade. Design Thinking. Método RURUCAg. Modelo 3C de Colaboração. Aplicação Colaborativa.

ABSTRACT

This work presents the information gathering, specification, development and operability of a collaborative application that assists in the cultivation of urban vegetable gardens, entitled Hortando. The main objective of this work is to develop a collaborative mobile application that makes it possible to help users cultivate urban vegetable gardens, centralizing information, as well as making access and communication easier and, from this, providing sustainability. To create the front-end of the application, the Flutter toolkit was used, enabling the creation of interfaces. In them, concepts from Material Design and Nielsen's heuristics were also applied. The application's back-end was developed using Firebase features, such as Authentication to perform user authentication, Storage to store images and Firestore Database to store data. Another resource used was OpenWeather's Weather Application Programming Interface, making it possible, based on the user's location, to bring information about the weather and, from there, display it and make cultivation recommendations for the user. The information was collected through an in-depth bibliographical review of horticulture and sustainability, Collaborative Systems and the 3C Collaboration Model and Design Thinking (DT), which were used during the development of the work. In order to achieve more accurate results, a DT workshop was held and the Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg) Method was used. The RURUCAg Method was used to analyze and evaluate the usability, communicability and user experience of the interfaces and functionalities developed in the application; and also in the survey of functionalities, relating them to 3C Collaboration Model. With the results achieved through the evaluation, it was possible to prove that the objectives of the work were achieved, in addition to pointing out future improvements and extensions.

Key-words: Urban vegetable gardens. Sustainability. Design Thinking. RURUCAg method. 3C Collaboration Model. Collaborative application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – M3C	23
Figura 2 - Etapas do DT	24
Figura 3 - Protótipos de telas de (a) cadastro de hortaliça, (b) monitoramento individual da hortaliça cadastrada e (c) catálogo.....	26
Figura 4 - Telas do aplicativo do (a) menu <i>side bar</i> , (b) hortaliça e (c) dicas rápidas	28
Figura 5 - Telas da aplicação Cultivar do (a) menu <i>side bar</i> e (b) comunidade	29
Figura 6 - Telas da aplicação Cultivar da (a) previsão do tempo e (b) que planta é essa?	30
Figura 7 - Resultado da pergunta sobre as plataformas que o participante já se deparou com pessoas que precisavam de ajuda com hortaliças	32
Figura 8 - Oficina de DT que aconteceu pelo Microsoft Teams	34
Figura 9 – Definição das Personas na oficina de DT (Biografia).....	35
Figura 10 - Definição das Personas na oficina de DT (Comportamentos e hábitos).....	35
Figura 11 - Definição das Personas na oficina de DT (Frustações e objetivos).....	36
Figura 12 - Mapas da Jornada do Usuário desenhados pelos participantes da oficina de DT .	37
Figura 13 - Mapas da Jornada do Usuário desenhados pelos participantes da oficina de DT .	37
Figura 14 - Mapa de Ideias elaborado e votado na oficina de DT.....	38
Figura 15 - Protótipos desenhados pelos participantes da oficina de DT.....	39
Figura 16 - Protótipos desenhados pelos participantes da oficina de DT.....	40
Figura 17 - Diagrama de Casos de Uso da aplicação	43
Figura 18 - Modelo de persistência de dados estruturado	45
Figura 19 - Componentes necessários na tela de <i>login</i> segundo o MD	47
Figura 20 - Símbolos e ícones do MD utilizados na aplicação	47
Figura 21 – Estados da <i>app bar</i> da aplicação	48
Figura 22 - Esquema de tecnologias usadas na aplicação Hortando	50
Figura 23 - Diagrama de implantação	51
Figura 24 - Telas de (a) <i>Login</i> , (b) Cadastre-se e (c) Esqueceu a senha?.....	56
Figura 25 - Telas de (a) Home, (b) Minhas Hortaliças e (c) Cadastrar Hortaliça	57
Figura 26 - Telas de (a) Ver/Alterar Hortaliça, (b) Ver/Alterar Hortaliça (com o alerta de confirmação de exclusão) e (c) Ver/Alterar Hortaliça (com o alerta de exclusão realizada).....	58
Figura 27 - Telas de (a) Tutoriais, (b) Tutoriais (compartilhando) e (c) Ver Tutorial	59

Figura 28 - Telas de (a) Dicas, (b) Ver Dica e (c) Que planta é essa? (Aba Minhas Perguntas)	60
Figura 29 - Telas de (a) Cadastrar Pergunta, (b) Ver/Alterar Pergunta e (c) Ver/Alterar Pergunta (com o alerta de confirmação de exclusão)	61
Figura 30 - Telas de (a) Ver/Alterar Pergunta (com o alerta de exclusão realizada), (b) Que planta é essa? (Aba Minhas Respostas) e (c) Ver/Alterar Resposta	63
Figura 31 - Telas de (a) Ver/Alterar Resposta (com o alerta de confirmação de exclusão), (b) Ver/Alterar Resposta (com o alerta de exclusão realizada) e (c) Que planta é essa? (Aba Perguntas de Outros).....	64
Figura 32 - Telas de (a) Ver/Responder Pergunta, (b) Cadastrar Resposta e (c) Ver/Alterar Resposta.....	65
Figura 33 - Telas de (a) Meu Perfil, (b) Para selecionar uma imagem a partir do celular do usuário e (c) Alterar Senha	66
Figura 34 - Telas de (a) Configurações, (b) Histórico de Notificações e (c) Agendar Notificação.....	67
Figura 35 - Telas de (a) Ver Notificação, (b) Ver Notificação (com o alerta de confirmação de exclusão) e (c) Ver Notificação (com o alerta de exclusão realizada)	68
Figura 36 - Telas de (a) Home (com alerta da opção de chat do usuário não ativada), (b) Home (com o alerta da opção de chat do outro usuário não ativado) e (c) Chat.....	69
Figura 37 - Telas de (a) Chat (com o alerta de confirmação de exclusão de mensagem) e (b) Chat (com o alerta de exclusão de mensagem realizada)	70
Figura 38 - Identificação da faixa etária	72
Figura 39 - Identificação do tipo de usuário.....	73
Figura 40 - Identificação se já usou alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças	73
Figura 41 - Figuras emotivas na escala Likert (1-4) para responder afirmações positivas (a) e afirmações negativas (b)	75
Figura 42 - Descrição das expressões de comunicabilidade	81
Figura 43 - Resultado da primeira pergunta do questionário	95
Figura 44 - Resultado da segunda pergunta do questionário.....	96
Figura 45 - Resultado da terceira pergunta do questionário.....	96
Figura 46 - Resultado da quarta pergunta do questionário.....	97
Figura 47 - Resultado da quinta pergunta do questionário.....	97
Figura 48 - Resultado da sexta pergunta do questionário.....	98

Figura 49 - Resultado da sétima pergunta do questionário	98
Figura 50 – Resultado da pergunta referente a faixa etária	133
Figura 51 - Resultado da pergunta referente ao tipo de usuário.....	133
Figura 52 - Resultado da pergunta referente se o participante já usou alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças	133
Figura 53 - Resultado da pergunta referente se a aplicação não deixa claro em qual tela o usuário está em determinado momento	134
Figura 54 - Resultado da pergunta referente se a aplicação deixa claro quando uma ação é realizada com sucesso.....	134
Figura 55 - Resultado da pergunta referente se as mensagens de advertência deixam claro o status atual da aplicação.....	134
Figura 56 - Resultado da pergunta referente se a linguagem usada na aplicação é simples e de fácil entendimento	134
Figura 57 - Resultado da pergunta referente se os símbolos nos botões da aplicação condizem com a página que eles direcionam	135
Figura 58 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que o usuário retorne a tela inicial	135
Figura 59 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que o usuário retorne à ação anterior.....	135
Figura 60 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que as perguntas e respostas possam ser alteradas e excluídas	135
Figura 61 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite lembrar o e-mail e senha na tela de <i>login</i>	136
Figura 62 - Resultado da pergunta referente se a aplicação possui um padrão na escrita.....	136
Figura 63 - Resultado da pergunta referente se o design da aplicação não possui um padrão de elementos visuais (cores, botões, campos etc.).....	136
Figura 64 - Resultado da pergunta referente se as telas de listagem e visualização de perguntas é fácil de ser utilizada	136
Figura 65 - Resultado da pergunta referente se a aplicação é difícil de ser utilizada.....	137
Figura 66 - Resultado da pergunta referente se os botões representam as ações da aplicação de forma clara	137
Figura 67 - Resultado da pergunta referente se as telas de listagem e visualização de perguntas é difícil de ser utilizada.....	137

Figura 68 - Resultado da pergunta referente se a naveabilidade da aplicação ajuda a prevenir erros	137
Figura 69 - Resultado da pergunta referente se as mensagens ao incluir, alterar e excluir ajudam a prevenir erros	138
Figura 70 - Resultado da pergunta referente se as funções da aplicação são facilmente reconhecíveis	138
Figura 71 - Resultado da pergunta referente se as interfaces da aplicação não são intuitivas	138
Figura 72 - Resultado da pergunta referente se o propósito da aplicação é dificilmente reconhecível.....	138
Figura 73 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando fica mais fácil de cultivar hortaliças.....	139
Figura 74 - Resultado da pergunta referente se a utilização dos campos de busca não torna mais eficiente a ação de encontrar o item desejado	139
Figura 75 - Resultado da pergunta referente se a experiencia do usuário com a interface da aplicação foi boa (mesmo não conhecendo a aplicação anteriormente).....	139
Figura 76 - Resultado da pergunta referente se o hortando não torna mais eficiente a obtenção de informações sobre o processo de plantio de hortaliças	139
Figura 77 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando é mais fácil de conversar com pessoas sobre hortaliças	140
Figura 78 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando é mais fácil tirar dúvidas sobre hortaliças	140
Figura 79 - Resultado da pergunta referente se o Hortando torna mais eficiente o monitoramento de hortaliças.....	140
Figura 80 - Resultado da pergunta referente se a experiencia do usuário quanto ao uso da aplicação não foi fluida.....	140
Figura 81 - Resultado da pergunta referente se as informações exibidas nas telas são apenas as necessárias	141
Figura 82 - Resultado da pergunta referente se as cores utilizadas na aplicação são desagradáveis	141
Figura 83 - Resultado da pergunta referente se as mensagens de erros dos campos em formulários da aplicação são claras, sugerindo uma solução ao usuário.....	141
Figura 84 - Resultado da pergunta referente se as informações centralizadas na aplicação facilitam a comunicação entre os usuários	141

Figura 85 - Resultado da pergunta referente se as mensagens, situações ou ações na aplicação não são claras, dificultando o seu entendimento	142
Figura 86 - Resultado da pergunta referente se a aplicação possui instruções, ações e opções confusas	142
Figura 87 - Resultado da pergunta referente se as informações na área de <i>login</i> e criação de conta são suficientes	142
Figura 88 - Resultado da pergunta referente se as informações na tela ver/alterar hortaliça são suficientes	142
Figura 89 - Resultado da pergunta referente se as informações centralizadas na aplicação ajudam o usuário no cultivo de hortaliças	143
Figura 90 - Resultado da pergunta referente se a COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas na aplicação é satisfatória.....	143
Figura 91 - Resultado da pergunta referente se a COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas na aplicação é insatisfatória.....	143
Figura 92 - Resultado da pergunta referente se a COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas da aplicação é insuficiente	143
Figura 93 - Resultado da pergunta referente se a COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas da aplicação é suficiente	144
Figura 94 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é insuficiente	144
Figura 95 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é suficiente	144
Figura 96 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é insuficiente	144
Figura 97 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é suficiente.....	145
Figura 98 - Resultado da pergunta referente a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as hortaliças cadastrados na aplicação	145
Figura 99 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as perguntas cadastrados na aplicação	145

Figura 100 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as respostas cadastrados na aplicação	145
Figura 101 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as notificações cadastrados na aplicação	146
Figura 102 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as dicas cadastrados na aplicação	146
Figura 103 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todos os tutoriais cadastrados na aplicação	146
Figura 104 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do compartilhamento de tutoriais e dicas	146
Figura 105 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do chat da aplicação	147
Figura 106 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das perguntas dos usuários	147
Figura 107 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das respostas dos usuários	147
Figura 108 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio da função curtir nas respostas dos usuários	147
Figura 109 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o Hortando	148
Figura 110 - Resultado da pergunta referente à reutilização da aplicação	150
Figura 111 – Resultado da pergunta referente à recomendação da aplicação	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Funcionais	41
Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais.....	41
Quadro 3 - Regras de Negócio	42
Quadro 4 - Matriz de rastreabilidade dos RF com os UC da aplicação	44
Quadro 5 - Matriz de rastreabilidade entre RF e UC aplicados ao M3C.....	44
Quadro 6 - Codificação que efetua o <i>login</i> do usuário na aplicação	51
Quadro 7 - Codificação que traz as perguntas de usuários diferentes daquele autenticado	52
Quadro 8 - Codificação que adiciona ou remove a curtida do usuário em respostas	53
Quadro 9 - Codificação que adiciona uma mensagem no banco de dados com um destinatário e um remetente.....	54
Quadro 10 - Relação das afirmações x HN	74
Quadro 11 - Comparativo dos trabalhos correlatos perante o trabalho desenvolvido.....	87
Quadro 12 - Introdução ao questionário para identificar o público-alvo	95
Quadro 13 - Resultado da oitava pergunta do questionário.....	99
Quadro 14 - Resultado da nona pergunta do questionário.....	101
Quadro 15 - Apresentação da Oficina de DT	102
Quadro 16 - Material criado no Jamboard com a colaboração dos participantes.....	113
Quadro 17 - Estrutura de dados Usuário	118
Quadro 18 - Estrutura de dados Hortalica	118
Quadro 19 - Estrutura de dados Pergunta	118
Quadro 20 - Estrutura de dados Resposta	119
Quadro 21 - Estrutura de dados Notificação.....	119
Quadro 22 - Estrutura de dados Mensagem.....	119
Quadro 23 - Estrutura de dados PermitirChat	119
Quadro 24 - Estrutura de dados Dica	120
Quadro 25 - Estrutura de dados Tutorial	120
Quadro 26 – Heurísticas de Nielsen	121
Quadro 27 - TCLE.....	122
Quadro 28 - Introdução ao roteiro de avaliação	124
Quadro 29 - Roteiro de uso da aplicação.....	124

Quadro 30 - Resultado da pergunta descritiva referente ao que o usuário mais gostou na aplicação	148
Quadro 31 – Resultado da pergunta descritiva referente ao que o usuário menos gostou na aplicação	149

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Facilidade de uso e compreensão da aplicação	76
Tabela 2 - Componentes visuais da aplicação	77
Tabela 3 - Prevenção de erros e performance.....	78
Tabela 4 - Monitorar cultivos	79
Tabela 5 - Funções da aplicação relacionadas ao M3C.....	79
Tabela 6 - Relação das HN com os problemas encontrados.....	80
Tabela 7 - Resultado da avaliação de comunicabilidade por meio do Método RURUCAg	81
Tabela 8 - Reutilização e recomendação da aplicação	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Application Programming Interface

BPMN – Business Process Model and Notation

CRUD – Create, Read, Update, Delete

UC – Use Cases

DCU – Diagrama de Caso de Uso

DT – Design Thinking

FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau

GPS – Global Positioning System

HN – Heurísticas de Nielsen

M3C – Modelo 3C de Colaboração

MD – Material Design

MER – Modelo Entidade e Relacionamento

NoSQL – Not Only Structured Query Language

RF – Requisitos Funcionais

RN – Regras de Negócio

RNF – Requisitos Não Funcionais

RURUCAg – Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware

SC – Sistemas Colaborativo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UML – Unified Modeling Language

URL – Uniform Resource Locator

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
1.1 OBJETIVOS.....	20
1.2 ESTRUTURA.....	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 HORTICULTURA E SUSTENTABILIDADE	22
2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS E O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO	22
2.3 DESIGN THINKING	24
2.4 TRABALHOS CORRELATOS	25
2.4.1 Prototipação de uma interface para um aplicativo de plantio e cultivo de hortas residenciais	25
2.4.2 Sistema mobile para manejo de hortaliças em pequenos espaços.....	27
2.4.3 Cultivar.....	28
3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO.....	31
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	31
3.1.1 Público-alvo	31
3.1.2 Oficina de DT.....	33
3.2 ESPECIFICAÇÃO	40
3.2.1 Requisitos.....	40
3.2.2 Diagrama de Caso de Uso	42
3.2.3 Matriz de rastreabilidade dos RF e sua relação com os Casos de Uso	44
3.2.4 Modelo de persistência de dados estruturado	44
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	45
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	46
3.3.2 Diagrama de implantação.....	50
3.3.3 Codificação da aplicação.....	51
3.3.4 Operacionalidade da implementação	55
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	70
3.4.1 Oficina de DT.....	71
3.4.2 Avaliação de usabilidade por meio do método RURUCAg.....	71
3.4.3 Comparação dos correlatos perante o trabalho desenvolvido	86
4 CONCLUSÕES.....	89

4.1 EXTENSÕES	91
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE LEVANTAMENTO DO PÚBLICO-ALVO	95
APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO DA OFICINA DE DT	102
APENDICE C – MATERIAL USADO NO JAMBOARD	113
APÊNDICE D – DICIONÁRIO DE DADOS	118
APÊNDICE E – HEURÍSTICAS DE NIELSEN.....	121
APÊNDICE F – TERMOS DO PROTOCOLO PELO MÉTODO RURUCAG	122
APÊNDICE G – ROTEIRO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE PELO MÉTODO RURUCAG	124
APÊNDICE H – PERGUNTAS E RESPOSTAS OBTIDAS PELO MÉTODO RURUCAG	133

1 INTRODUÇÃO

A insegurança alimentar está presente na população brasileira e, no meio urbano, por causa da expansão rápida das cidades e devido às múltiplas crises que elas passam (OLIVEIRA, 2022). A disponibilização de uma maneira alternativa e independente de produzir alimentos é capaz de causar uma grande diferença com relação a este fato, trazendo desde economia doméstica até bem-estar físico e mental (Alvarenga; Borges; Pires, 2020). Teixeira (2019) complementa dizendo que a execução de atividades manuais relacionadas com a manipulação de plantas medicinais e hortaliças vêm mostrando benefícios na ação complementar ao tratamento medicamentoso.

Neste sentido, Diniz e Coutinho (2018) colocam que as aplicações móveis são uma possibilidade para ajudar o usuário no processo do cultivo de hortas residenciais de maneira fácil, tendo uma crescente demanda e uma disseminação acelerada. Já para Raulino (2019), a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) alterou o estilo de vida da sociedade, proporcionando um espaço de troca de informações, conhecimento e opiniões em uma agilidade sem precedentes. Raulino (2019) afirma que em uma comunidade colaborativa, as pessoas são induzidas a usar seus talentos individuais em projetos em grupo para que a partir das experiências singulares conseguir respostas para problemas comuns.

Para Fuks *et al.* (2011), quando há trabalho em grupo as pessoas negociam e tomam decisões (Comunicação), enfrentam conflitos e organizam as atividades (Coordenação) e renegociam e tomam decisões (Cooperação), formando o Modelo 3C de Colaboração (M3C). Essa Colaboração é a base dos Sistemas Colaborativos (SC) (Costa, 2018). Carniel, Berkenbrock e Hounsell (2017) observam que SCs formam um espaço virtual próprio, no qual há um novo jeito de interagir e trabalhar, com base na Colaboração, interação e compartilhamento de informações, de maneira flexível e livre de uma hierarquia rígida. Em outra vertente, mas ao encontro a criar soluções colaborativas está o Design Thinking (DT), que segundo Martins e Antunes (2018), torna possível que soluções sejam criadas com essência na união de grupo que trabalham de forma colaborativa. Diante deste cenário, este trabalho visa desenvolver uma aplicação colaborativa construída baseada no M3C para gerenciamento de hortas residenciais. Conjectura-se assim facilitar e incentivar a criação de hortas residenciais, por meio da Colaboração e do DT.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é disponibilizar uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças. Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar interfaces para cultivo de hortaliças baseadas no M3C, possibilitando a existência de Comunicação, Coordenação e Cooperação das atividades feitas;
- b) monitorar o cultivo em hortas urbanas, propiciando os cuidados necessários para o desenvolvimento dele;
- c) analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces criadas e das respectivas funcionalidades, por meio do Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está dividido em quatro capítulos.

O primeiro capítulo é referente à introdução, justificativa, objetivos e estrutura do trabalho desenvolvido.

O segundo capítulo traz a fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho. São explorados os conceitos de horticultura e sustentabilidade, SCs e o M3C e DT. Além disso, são apresentados alguns trabalhos correlatos usados como referência para as funcionalidades implementadas.

O terceiro capítulo traz o desenvolvimento, no qual é composto do levantamento de informações, da especificação, da implementação e dos resultados e discussões obtidos.

Por fim, são apresentadas as conclusões e sugeridas possíveis extensões a serem implementadas futuramente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os conceitos de maior relevância para o trabalho desenvolvido e está organizado da seguinte forma: a seção 2.1 traz o tema de horticultura e sustentabilidade; a seção 2.2 contextualiza os SCs e o M3C; a seção 2.3 aborda o DT; e por fim, a seção 2.4 traz os trabalhos relacionados ao trabalho desenvolvido.

2.1 HORTICULTURA E SUSTENTABILIDADE

Horta urbana é a definição de uma horta cultivada em um espaço doméstico ou coletivo (Ferreira, 2021). Ferreira (2021) também coloca que ela pode ser horizontal, ocupando pouco ou muito espaço ou ainda vertical, com a ajuda de garrafas pet, canos, latas, vasos, entre outros. Borges (2019) complementa que as hortas propiciam um espaço de convívio e reconexão com a natureza e ainda oferecem autonomia para os envolvidos de suprirem suas necessidades pessoais, aprimorando a qualidade vida e a sustentabilidade.

Para Nunes (2022), os problemas ambientais são gerados pelas pessoas por causa do comportamento capitalista e a superação disso só virá à tona quando for possível instituir uma alteração significativa da conexão do homem com a natureza. Neste sentido, Mello, Bezerra e Morais (2019) demonstram que cada dia mais tem-se a necessidade da percepção das pessoas e a procura de novas formas da utilização consciente para conseguir uma relação saudável que envolva o homem, suas carências e a sustentabilidade. Souza, Alves e Maranho (2020) complementam que o passar dos anos fez as pessoas começarem a se preocupar mais com a saúde e dessa forma, a preocupação com a alimentação saudável cresceu, resultando no aumento contínuo da busca por produtos orgânicos.

Portanto, Trani, Tivelli e Passos (2010) apontam que a horticultura sustentável é como se fosse um grupo de práticas agrícolas que aprimoram a produtividade e qualidade dos cultivos e ainda garante a conservação do meio ambiente. Assim, os produtores rurais a usam como uma forma de ter uma renda extra, além de ter em mente os benefícios que ela traz para saúde humana e para o meio ambiente (Barboza, 2022). Santos *et al.* (2020) complementam colocando que alimentos autoproduzidos simbolizam uma valiosa redução nos gastos com alimentação, sobretudo para as famílias urbanas com baixa renda, que acabam gastando até 80% dela com comida.

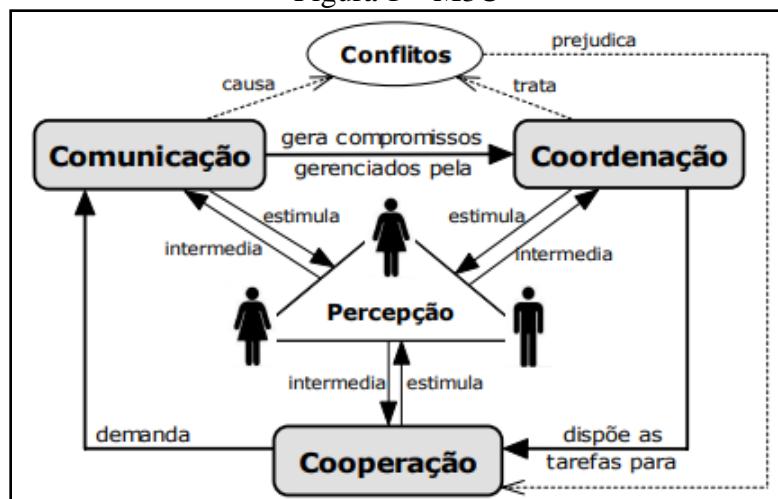
2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS E O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO

Raulino (2019) coloca que um SC possibilita a integração e ajuda mutuamente os participantes a atingirem um objetivo comum. Já Nicolaci-da-Costa e Pimentel (2011)

demonstram que um SC se organiza em um ciberespaço no qual se tem o convívio da nova sociedade em rede, que possibilita passar por experiências intensas com grande poder de trazer e reter frequentadores, sendo um local para as interações humanas. Assim, Oliveira *et al.* (2018) colocam que os SC auxiliam as pessoas na coexistência entre o universo virtual e o físico. Retore *et al.* (2017) complementam que com o passar do tempo, a interação com o SC se altera, a dando índole evolutivo.

Neste sentido, Moura (2018) coloca que os SCs tem sido classificado constantemente pelo M3C e, em menor proporção, implantados ou ainda recebendo inteligência para a ilustração das interfaces. É possível utilizar componentes de software para encapsular complexidade da elaboração de aplicações colaborativas, fazendo com que a estruturação deles em função do M3C alcance uma representação mais rente à realidade e um *groupware* mais adaptável (Gerosa *et al.*, 2005). Em tais sistemas, a infraestrutura que dá apoio à Colaboração é feita pela relação entre atividades de Comunicação, Coordenação e Cooperação, que representam cada um dos pilares do M3C, juntamente com seu Mecanismo de Percepção (Alves; Pereira, 2021; Costa, 2020). O M3C utilizado neste desenvolvimento é o de Fuks, Raposo e Gerosa (2003) apresentado na Figura 1.

Figura 1 – M3C



Fonte: Fuks, Raposo e Gerosa (2003).

Fuks *et al.* (2011) colocam que os três Cs do modelo se inter-relacionam para possibilitar que a Colaboração aconteça. A Comunicação é um diálogo que envolve um emissor, que com base em suas intenções e compromisso cria uma mensagem a ser propagada, e o receptor, que ao obtê-la, a interpreta, alterando assim seus compromissos e conhecimentos (Fuks; Raposo; Gerosa, 2003). A Coordenação são mecanismos de coordenação que o grupo usa para garantir a realização das tarefas, obedecendo suas interdependências (Fuks; Raposo; Gerosa, 2003). Já a Cooperação, é o trabalho conjunto dos integrantes do grupo no local compartilhado

objetivando a execução das tarefas administradas pela coordenação (Fuks; Raposo; Gerosa, 2003). Por fim, temos a Percepção, que é elaborada pelas interações que acontecem no grupo, sendo mediadora de toda a colaboração (Raulino, 2019). Fuks *et al.* (2011) complementam colocando que por meio de informações de percepção, a pessoa consegue feedback sobre seus feitos e *feedthrough*, que é referente aos feitos de seus colegas.

2.3 DESIGN THINKING

O DT é uma abordagem que integra as necessidades que as pessoas possuem com os recursos tecnológicos, se baseando em processos de design para criar soluções inovadoras (Brown *et al.*, 2008; Brown, 2020). Tal abordagem consegue trazer o equilíbrio que é preciso para conseguir a inovação em um processo interativo e colaborativo (Brown *et al.*, 2008; Brown, 2020). Para Brown *et al.* (2008), essa interação pode ocorrer em três etapas, sendo elas: inspiração, ideação e implementação. Essas etapas possuem atividades distintas que geram um processo contínuo de inovação, ou seja, os projetos retornam pelas etapas mais de uma vez (Brown *et al.*, 2008), como apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Etapas do DT



Fonte: Silbershlach *et al.* (2017).

Assim, na etapa de inspiração os projetos são vistos como um problema, uma solução ou ambos, que propiciam a procura de soluções, na ideação são geradas, desenvolvidas e testadas as ideias e na implementação se cria um caminho até o mercado (Brown *et al.*, 2008). Haubert, Schreiber e Pinheiro (2019) complementam que o DT ressalta a investigação do novo pela lógica abdutiva, na qual criam-se ideias radicais para depois avaliar a possibilidade de tais ideias com o público-alvo utilizando testes de protótipos. Neste sentido, Côrtes Júnior *et al.* (2020) colocam que com o DT os envolvidos têm a oportunidade de ter a possibilidade de

aprender com os erros, permitindo reconsiderar as concepções iniciais por causa do advento de novas ideias.

Neste sentido, Cavalcante, Mendonça e Brandalise (2019) demonstram que o DT não é um grupo de ferramentas a serem usadas de maneira linear, mas sim uma conduta que carrega um olhar inovador e iterativo de criação de conhecimento e soluções e função estratégica das pessoas. Paiva, Zanchetta e Londoño (2020) colocam que o DT é um instrumento cognitivo que refaz a engenhosidade humana motivada em princípios humanísticos, empáticos, que afirmam a consideração ao perfil do cliente e garantem a qualidade de produtos e serviços. Assim, o DT surge como uma conduta que abrange um entendimento das adversidades do profissional e propicia compartilhamento de ideias e visões (Moura; Zani, 2020).

2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados três trabalhos correlatos com características semelhantes ao trabalho desenvolvido. A subseção 2.4.1 traz o desenvolvimento de uma prototipação de uma interface para uma aplicação móvel que ajude pessoas em atividades de plantio e cultivo referentes a hortas residenciais (Diniz; Coutinho, 2018). A subseção 2.4.2 descreve uma aplicação móvel que oferece informações e alertas, possibilitando os usuários interagirem na perspectiva da horticultura em pequenos espaços (Alvarenga; Borges; Pires, 2020). Por fim, a subseção 2.4.3 apresenta uma aplicação móvel com o objetivo de ajudar no aprendizado das pessoas no que se refere a independência alimentar (Cultivar Digital, 2022).

2.4.1 Prototipação de uma interface para um aplicativo de plantio e cultivo de hortas residenciais

Diniz e Coutinho (2018) propuseram uma solução de prototipação de interface para aplicações móveis que auxilie pessoas no plantio e cultivo de hortas residenciais com um planejamento bem elaborado, tendo como essência o foco no usuário. Boa parte das funcionalidades dos protótipos desenvolvidos foram requisitadas pelos *stakeholders*, proporcionando um processo de design participativo (Diniz; Coutinho, 2018).

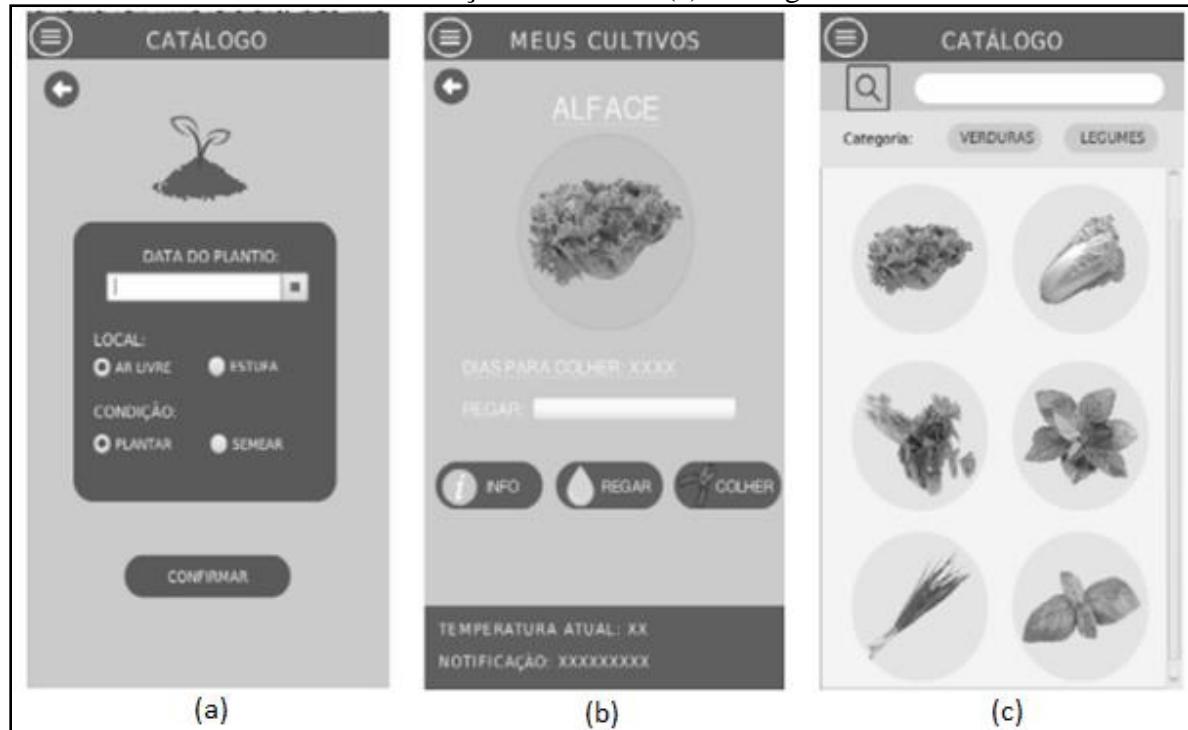
O protótipo foi desenvolvido utilizando a técnica de elicitação de requisitos para entender as necessidades dos usuários e foram criados personagens para definir personalidades de possíveis usuários da aplicação. A técnica de Card Sorting usando *post-it* e caneta foi utilizada para posteriormente criar um Diagrama de Afinidades com a ferramenta StickerSorter. Por fim, foi feito o protótipo em si nas categorias de baixa e média fidelidade. Na baixa fidelidade foram utilizadas representações gráficas feitas em papel (*sketches*). Já na média, foi utilizado o Scene

Builder 8.5 junto com o JavaFx, que é uma biblioteca de recursos gráficos do Java 8 (Diniz; Coutinho, 2018).

As principais características da aplicação de Diniz e Coutinho (2018) são: manter o cadastro de usuário; manter o cadastro de hortaliça; utilizar a geolocalização do usuário e ver os tipos de hortaliças a se plantar fazendo uso da localização e estação climática da região dele; recomendações de cultivo para ver informações como semear/plantar, regar e colher para cada cultivo; dicas de cultivo; notificações aos usuários conforme as hortaliças estiverem na época colheita e receber notificações quando as plantas precisarem ser regadas (Diniz; Coutinho, 2018).

O protótipo de tela de cadastro de hortaliça apresentado na Figura 3 (a) possibilita ao usuário cadastrar uma nova hortaliça com a data, local e a condição do cultivo. Logo após a confirmação do plantio pelo usuário, a aplicação iniciara o processo de monitoramento como mostrado na Figura 3 (b). Dessa forma, ele tem a possibilidade de ver o monitoramento individual da hortaliça cadastrada, tal como a quantidade de dias para colher, níveis de água, temperatura atual, notificações da aplicação, informações de plantio e momento de colheita. No protótipo de tela da Figura 3 (c) o usuário consegue visualizar o catálogo das hortaliças fornecido pela aplicação (Diniz; Coutinho, 2018).

Figura 3 - Protótipos de telas de (a) cadastro de hortaliça, (b) monitoramento individual da hortaliça cadastrada e (c) catálogo



Fonte: Diniz e Coutinho (2018).

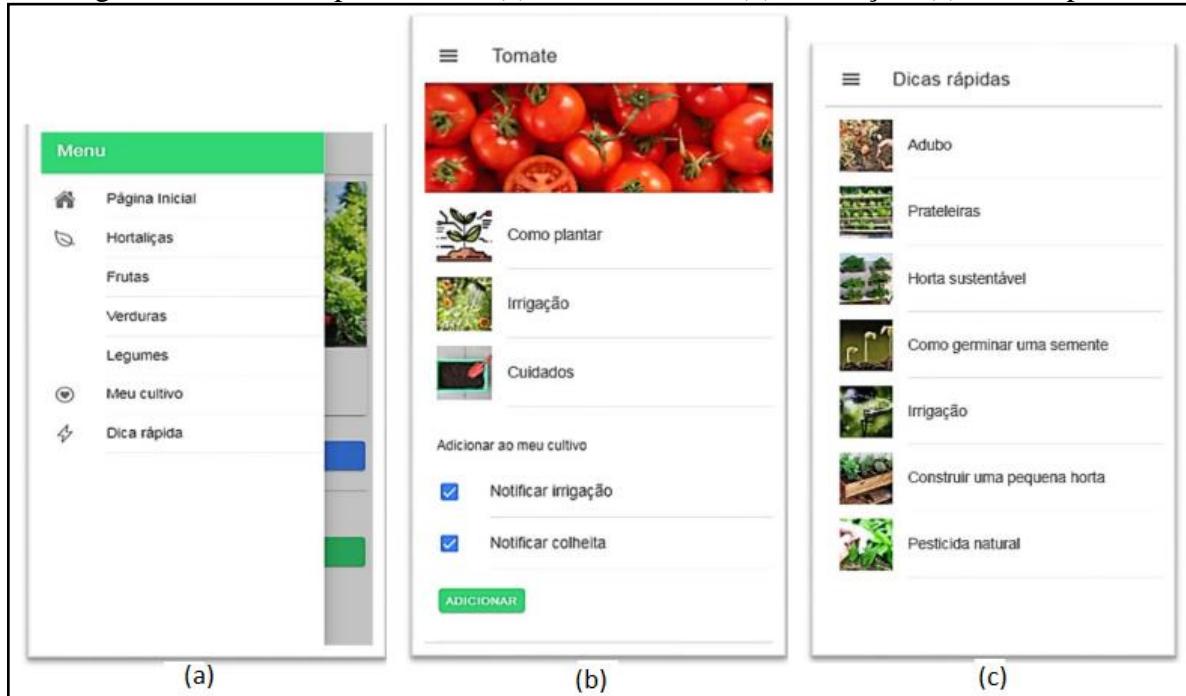
2.4.2 Sistema mobile para manejo de hortaliças em pequenos espaços

Alvarenga, Borges e Pires (2020) propuseram uma solução de aplicação móvel para ajudar a consolidar a ideia de criar um local para cultivar frutas e vegetais orgânicos, suprindo a necessidade pessoal daqueles que querem investir em um ambiente planejado com tal objetivo. A aplicação foi desenvolvida fazendo uma revisão bibliográfica com os temas que tem relação com o trabalho desenvolvido e foram realizadas entrevistas para coletar e levantar requisitos, bem como regras de negócio. Posteriormente, tais informações foram representadas em diagramas da Unified Modeling Language (UML) e notações da Business Process Model and Notation (BPMN). Após isso, foi desenvolvido um protótipo da aplicação e na sua implementação, foi utilizado o Node.js para fazer o *back-end*, que é um ambiente de execução Javascript. Já para desenvolver o *front-end* foi utilizado o Ionic, pelo fato de ser multiplataforma, compilando tanto para Android quanto para iOS, devido conter uma biblioteca que possui diversos componentes prontos para uso (Alvarenga; Borges; Pires, 2020).

Algumas das principais características da aplicação de Alvarenga, Borges e Pires (2020) são: manter o cadastro de usuário; manter o cadastro de cultivo para manter cadastro de hortaliça; dicas de cultivo para ver dicas rápidas; tutorias de construção de hortas residenciais; notificações aos usuários conforme os cultivos estiverem no dia da colheita e receber notificações quando as plantas precisarem ser regadas; e ser uma aplicação móvel.

A tela da aplicação apresentada na Figura 4 (a) possibilita ao usuário ter acesso a um menu lateral no qual estão listadas as opções: Página Inicial, Hortaliças, Meu cultivo e Dica rápida. A opção Hortaliças possui uma subdivisão, sendo: Frutas, Verduras e Legumes. Cada uma das opções quando for selecionada direcionará o usuário para respectiva tela. Na tela apresentada na Figura 4 (b) o usuário consegue visualizar a hortaliça e ver: como plantar; a forma que deve ser realizada a irrigação e cuidados sobre o respectivo cultivo, além de poder ativar as notificações de irrigação e colheita. Já na tela apresentada na Figura 4 (c) o usuário tem acesso as dicas rápidas, que são pequenos vídeos divididos por imagem e título (Alvarenga; Borges; Pires, 2020).

Figura 4 - Telas do aplicativo do (a) menu *side bar*, (b) hortaliça e (c) dicas rápidas



Fonte: Alvarenga, Borges e Pires (2020).

2.4.3 Cultivar

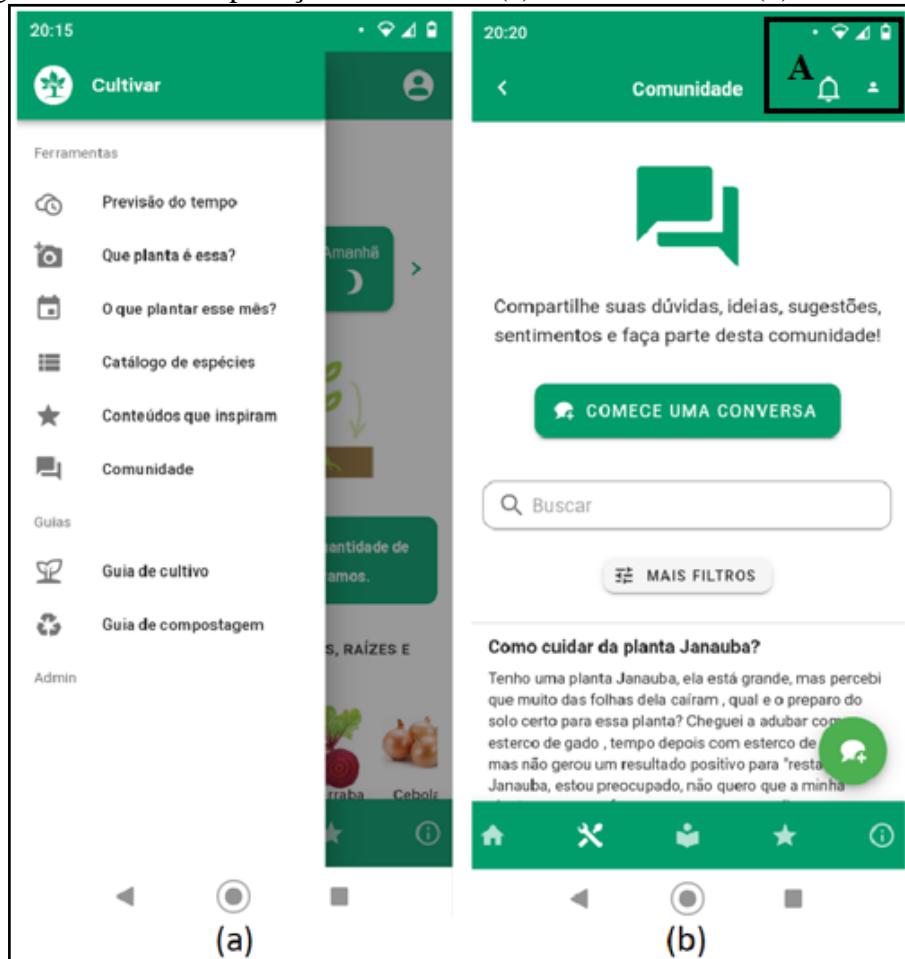
Cultivar Digital (2022) propôs uma solução de aplicação com o objetivo de deixar mais fácil o aprendizado das pessoas no que se refere à independência alimentar. A ideia é ter uma aplicação com um guia simples e direta contendo conhecimentos básicos sobre cultivo e ainda evoluir ferramentas que auxiliam na hora de cultivar, até criar uma rede de conhecimento colaborativo. Além disso, ela possui uma comunidade ativa. Essa aplicação é gratuita e está disponível tanto para Web quanto para dispositivos móveis (Cultivar Digital, 2022).

O usuário poderá adquirir conhecimentos sobre plantio, como: o que plantar em cada mês; as plantas que podem ser cultivadas em sua região; cultivar de acordo com as fases da lua; como planejar com facilidade a horta e o plantio; aprender como, quando e onde plantar cada espécie de planta; dominar os cuidados com pragas e doenças e ainda possuir uma segurança alimentar com o cultivo de uma horta (Cultivar Digital, 2022). Nesse sentido, cabe destacar que as principais características da aplicação de Cultivar Digital (2022) são: manter o cadastro de usuário; utilizar a geolocalização do usuário para ver a previsão do tempo e recomendar plantios; recomendações de cultivo para ver informações de como fazer o cultivo; dicas de cultivo para ver dicas básicas de cultivo; tutoriais de construção de hortas residenciais para planejar o cultivo; notificações aos usuários; perguntas e respostas para iniciar uma conversa; opções de compartilhamento; que planta é essa? Para fazer uma pergunta para saber qual o

nome da planta que está na imagem enviada; e ser uma aplicação tanto móvel quanto Web (Cultivar Digital, 2022).

A tela da aplicação apresentada na Figura 5 (a) mostra o menu *side bar* na qual o usuário tem acesso as ferramentas: previsão do tempo; que planta é essa? o que plantar esse mês? catálogo de espécies; conteúdos que inspiram e comunidade e tem acesso aos guias: guia de cultivo e guia de compostagem. Cada uma das opções de ferramentas e guias leva o usuário para a respectiva tela. A tela apresentada na Figura 5 (b) mostra a ferramenta Comunidade na qual o usuário pode iniciar uma conversa ou buscar por conversas existentes. Tal busca pode ser feita pelo assunto ou ainda por palavras chaves e pela espécie da planta relacionada na opção mais filtros, podendo publicar uma pergunta que pode ser respondida por outros usuários da aplicação ou ainda responder perguntas existentes. Ainda na Figura 5 (b) (destaque na letra A) estão o ícone de perfil de usuário, no qual ele pode ver e alterar suas informações de cadastro e o ícone de notificações, que ao ser clicado mostrará as notificações que o usuário possui (Cultivar Digital, 2022).

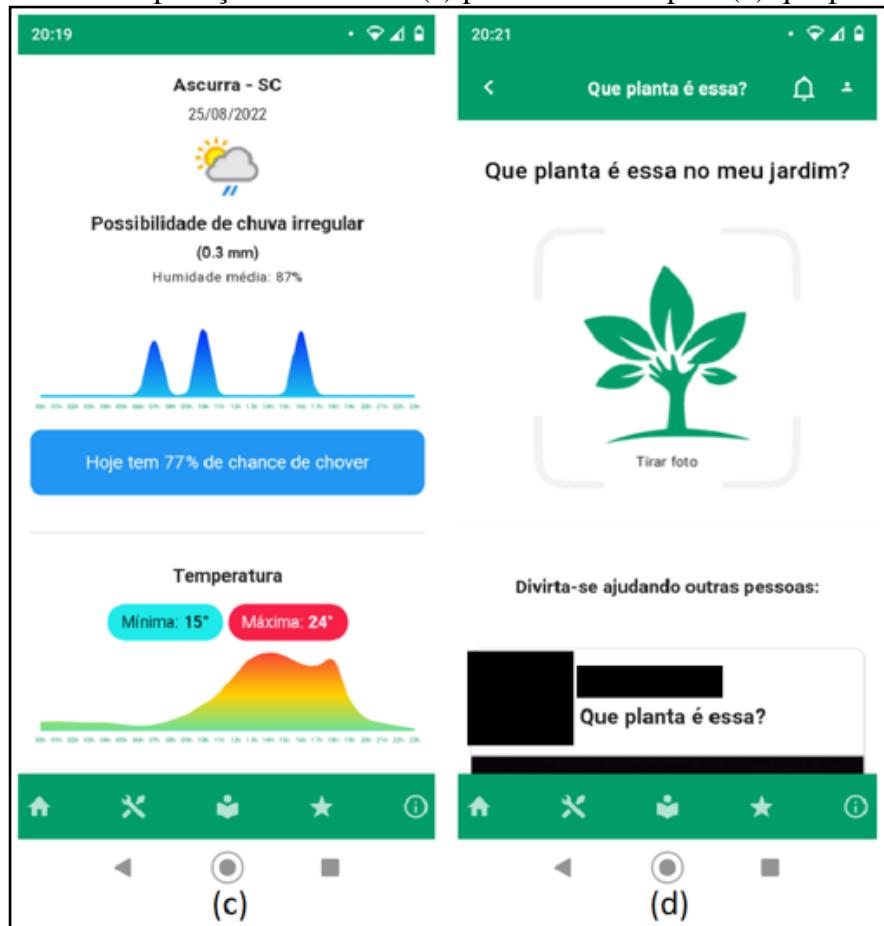
Figura 5 - Telas da aplicação Cultivar do (a) menu *side bar* e (b) comunidade



Fonte: Cultivar Digital (2022).

Já a tela apresentada na Figura 6 (c) mostra a ferramenta Previsão do Tempo, que com base na região que o usuário cadastrou faz a previsão do tempo. Essa tela contém as informações de condição do tempo, humidade média, temperatura mínima e máxima e velocidade do vento do respectivo dia, com a utilização de gráfico para a temperatura e para o vento. Além disso, é possível ver algumas informações referentes ao tempo para os próximos dois dias. Por fim, a tela apresentada na Figura 6 (d) mostra a ferramenta: Que planta é essa? Na qual o usuário pode bater ou enviar uma ou várias fotos de sua(s) planta(s) para a aplicação. Nesta opção se tem a possibilidade de selecionar as partes da planta que aparecem na foto e deixar um comentário. Após finalizar, a foto e as outras informações inseridas ficarão disponíveis para os usuários da aplicação para que possam interagir. A interação é feita por meio de uma resposta à imagem dizendo qual o nome da planta. Após salvar a resposta a aplicação fará um cálculo de porcentagem com base nos nomes de plantas comentados. Também é possível mandar um comentário junto com o nome da planta (Cultivar Digital, 2022).

Figura 6 - Telas da aplicação Cultivar da (a) previsão do tempo e (b) que planta é essa?



Fonte: Cultivar Digital (2022).

3 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Neste capítulo será apresentado o conteúdo referente ao desenvolvimento da aplicação. A seção 3.1 traz o levantamento de informações usando uma pesquisa com o público-alvo e a metodologia DT, conforme visto na seção 2.3. A seção 3.2 traz a especificação da aplicação. A seção 3.3 especifica a implementação, as técnicas e as ferramentas usadas, como também a operacionalidade da implementação. Por fim, a seção 3.4 discute os resultados e as discussões, apresentando os resultados adquiridos com a realização da oficina de DT, a avaliação feita pelo Método RURUCAg, como também a comparação entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Nesta seção estão detalhadas as técnicas e metodologias usadas no levantamento de informações para o desenvolvimento deste trabalho, contendo a seguinte organização: a subseção 3.1.1 detalha o questionário aplicado para identificar o público-alvo da aplicação, enquanto a subseção 3.1.2 traz a prática da oficina de DT elaborada.

3.1.1 Público-alvo

O público-alvo é tido pelo perfil das pessoas que em uma solução procura atender. Desta forma, antecedendo a oficina de DT, efetuou-se uma pesquisa a partir de um questionário para levantamento do público-alvo com a finalidade de identificar os perfis e experiências dos participantes. O questionário foi disponibilizado por meio da ferramenta Google Forms para coletar informações preferenciais e experiências referente ao perfil dos participantes. Assim, o questionário possuía perguntas objetivas e de múltipla escolha com possibilidade de resposta alternativa, aprofundadas no Apêndice A, podendo ser resumidas da seguinte maneira:

- a) primeira seção: questões básicas para saber mais sobre o participante, como o tipo de usuário que ele corresponde;
- b) segunda seção: foram criadas questões com o objetivo de validar se os participantes já se depararam com pessoas que precisavam de ajuda com uma horta em um pequeno espaço ou se já precisaram de ajuda com hortaliças. Em seguida foram realizadas perguntas referentes as plataformas nas quais se deparou com pessoas que precisavam de ajuda com hortaliças;
- c) terceira seção: questão objetiva com intuito de identificar se alguma plataforma específica com pessoas com dúvidas sobre hortaliças auxiliaria as pessoas a criarem suas próprias hortas em casa. Em seguida, foi feita uma questão objetiva para

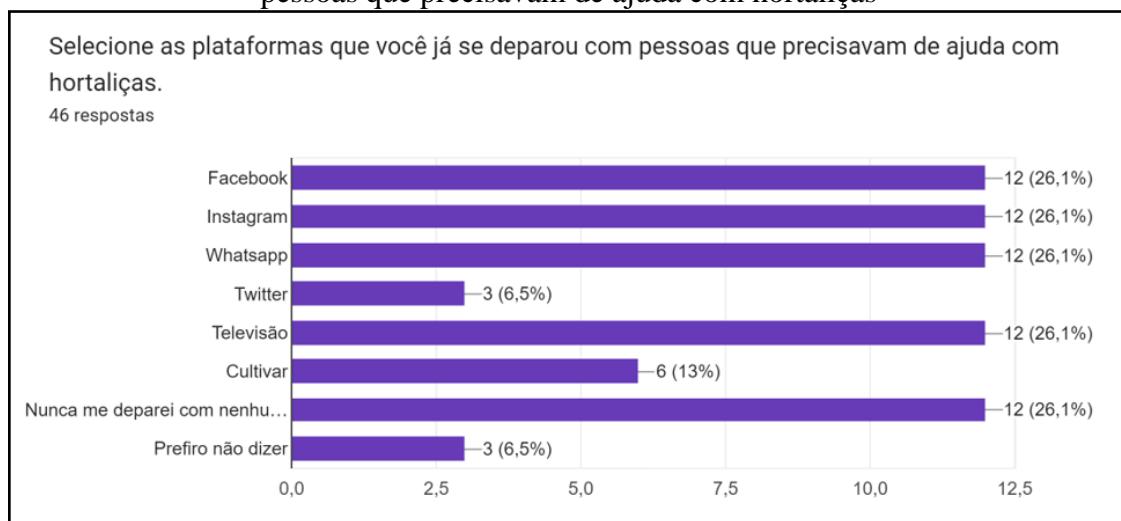
descobrir se o pesquisado presume que a plataforma pode ajudar a promover a sustentabilidade. A seção foi finalizada por meio de uma questão objetiva para validar com o pesquisado se a plataforma ajudaria a melhorar a qualidade de vida delas;

- d) quarta seção: foram realizadas duas perguntas descritivas para extrair o que impacta positivamente e negativamente a experiência do participante em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças.

Com o questionário terminado, foram selecionados de forma aleatória pessoas de idades e áreas de atuação profissional diferentes por meio de redes sociais, totalizando 46 pessoas. A coleta de repostas foi realizada em um período de uma semana, começando no dia 22 de fevereiro de 2023 e encerrando dia 01 de março de 2023. O questionário possibilitou identificar as preferências em meio a outras aplicações conhecidas e o que mais satisfaz ao utilizá-las, assim como as principais dificuldades. Tendo acesso a tais informações foi possível escolher a amostragem de público das próximas fases do DT. A partir da primeira questão do questionário foi constatado uma incidência maior de participantes que não tem um espaço que é ou pode ser dedicado para uma horta.

Em seguida, notou-se que a maioria dos participantes já se depararam com situações em que alguém precisava de ajuda para criar uma horta em um pequeno espaço e, que mais da metade dos participantes, já precisaram de ajuda com hortaliças. A Figura 7 traz informações referente a quais aplicações os participantes mais se depararam com pessoas que precisavam de ajuda com hortaliças foram Facebook, Instagram, WhatsApp e Televisão.

Figura 7 - Resultado da pergunta sobre as plataformas que o participante já se deparou com pessoas que precisavam de ajuda com hortaliças



Fonte: elaborado pelo autor.

Na sequência, apurou-se que a maior parte dos participantes acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar elas a criar suas próprias hortas em casa. Além disso, a maioria dos participantes acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar a promover a sustentabilidade e pode auxiliar a melhorar a qualidade de vida delas. Por fim, as duas últimas perguntas do questionário solicitavam aos participantes para descreverem o que impacta positivamente e negativamente sua experiência em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças. Essas duas perguntas foram feitas com o intuito de identificar certas circunstâncias que as pessoas encaram na utilização dessas aplicações para serem usadas como inspiração na oficina de DT.

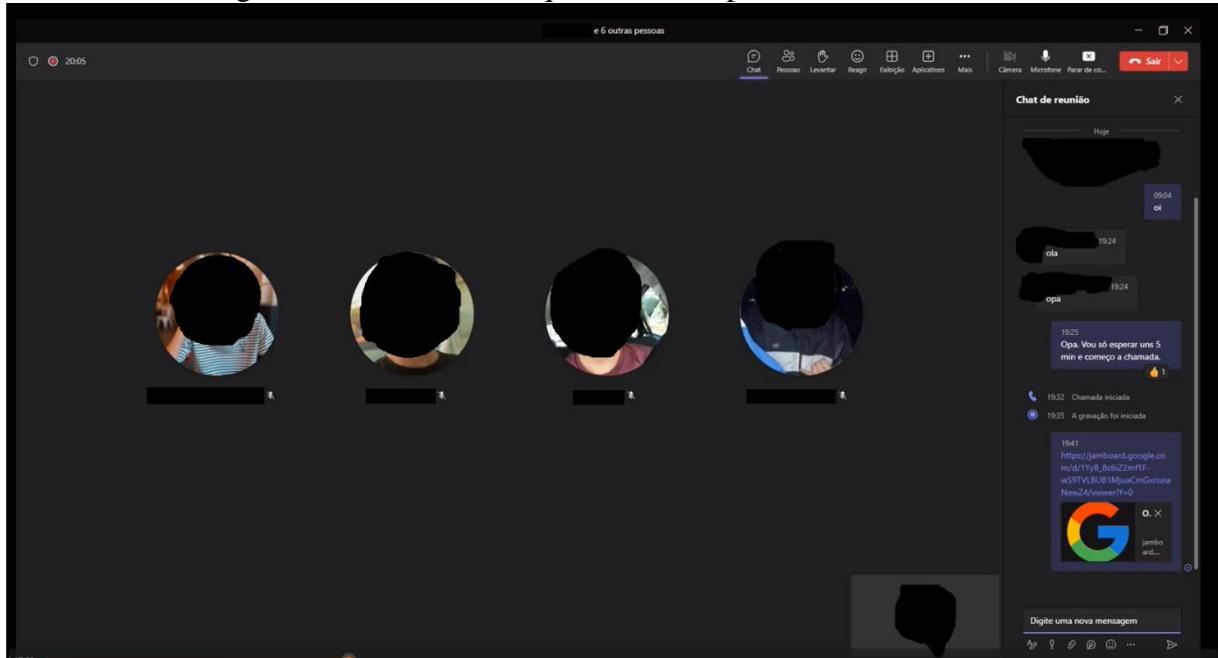
Todas as respostas encontram-se listadas de maneira anônima no Apêndice A. Com estas informações foi possível planejar e realizar a oficina de DT. A oficina aconteceu de forma on-line em virtude da disponibilidade dos participantes, tornando mais fácil a participação de todos. Todos os participantes que foram convidados e os que de fato participaram da oficina pertenciam ao perfil que responderam ao questionário de pesquisa. As etapas de elaboração e realização da serão detalhadas na seção 3.1.2.

3.1.2 Oficina de DT

A metodologia de DT foi feita para ocorrer usando pessoas de diferentes áreas e diferentes realidades, tornando possível dispor uma troca de experiências e de conhecimento ainda maior. Isso possibilita que as soluções sejam desenhadas de forma mais eficiente para os problemas enfrentados. A oficina foi feita de forma on-line e para gerar um ambiente que possibilitasse a interação entre os participantes optou-se por escolher a ferramenta Jamboard, um quadro disponível na G Suite pela Google. O Jamboard torna possível a representação de um quadro no qual os participantes possam colaborativamente adicionar notas autoadesivas, desenhar, escrever, entre outras funcionalidades.

A oficina aconteceu no dia 15 de março de 2023, de forma on-line, por meio de uma conferência no Microsoft Teams, conforme a Figura 8. A duração do evento foi cerca de uma hora e quinze minutos, contendo cinco participantes que efetuaram as etapas propostas. A oficina começou com uma breve introdução e contextualização referente ao trabalho desenvolvido e ao tema principal, seguida da exposição dos resultados adquiridos na pesquisa com o público-alvo da subseção 3.1.1. Tal introdução e contextualização foi feita com a ajuda de uma apresentação, que está disponível no Apêndice B.

Figura 8 - Oficina de DT que aconteceu pelo Microsoft Teams



Fonte: digitalizada pelo autor.

Depois de feita a introdução ao tema e exibição dos resultados da pesquisa foi requisitado que os participantes acessassem a ferramenta Jamboard. Para iniciar a primeira etapa da oficina foi organizado o material, especificado no Apêndice C, dividindo a mesma em cinco etapas ao todo. A primeira etapa consistia na definição da Persona, como apresentado na Figura 9. Nela, os participantes responderam perguntas já pré-estabelecidas com o objetivo de estabelecer o perfil de uma pessoa fictícia, que foi usada nas próximas etapas.

No começo as perguntas procuravam recolher dados da biografia dos participantes como a idade (número 1 da Figura 9), a cidade em que reside (número 2 da Figura 9), a profissão/ocupação (número 3 da Figura 9) e atualmente qual o seu aplicativo preferido (número 4 da Figura 9). Em seguida, o direcionamento e aprofundamento das perguntas sucederam no tema sobre hortaliças procurando coletar os comportamentos e hábitos dos participantes. Exemplificando, temos: em que período você mais precisa de ajuda com hortaliças (número 1 da Figura 10); que tipo de hortaliças você possui (número 2 da Figura 10); quantas vezes você já precisou de ajuda com hortaliças (número 3 da Figura 10); e você costuma a monitorar suas hortaliças (número 4 da Figura 10). Para concluir, foram realizadas duas perguntas que buscavam recolher as frustações e objetivos dos participantes. Tais perguntas são: que afeta negativamente sua experiência no cultivo de hortaliças (número 1 da Figura 11); e na sua opinião, quais são as oportunidades de melhoria no cultivo de hortaliças (número 2 da Figura 11).

Figura 9 – Definição das Personas na oficina de DT (Biografia)



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 10 - Definição das Personas na oficina de DT (Comportamentos e hábitos)



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 11 - Definição das Personas na oficina de DT (Frustações e objetivos)
Persona - Frustações e Objetivos

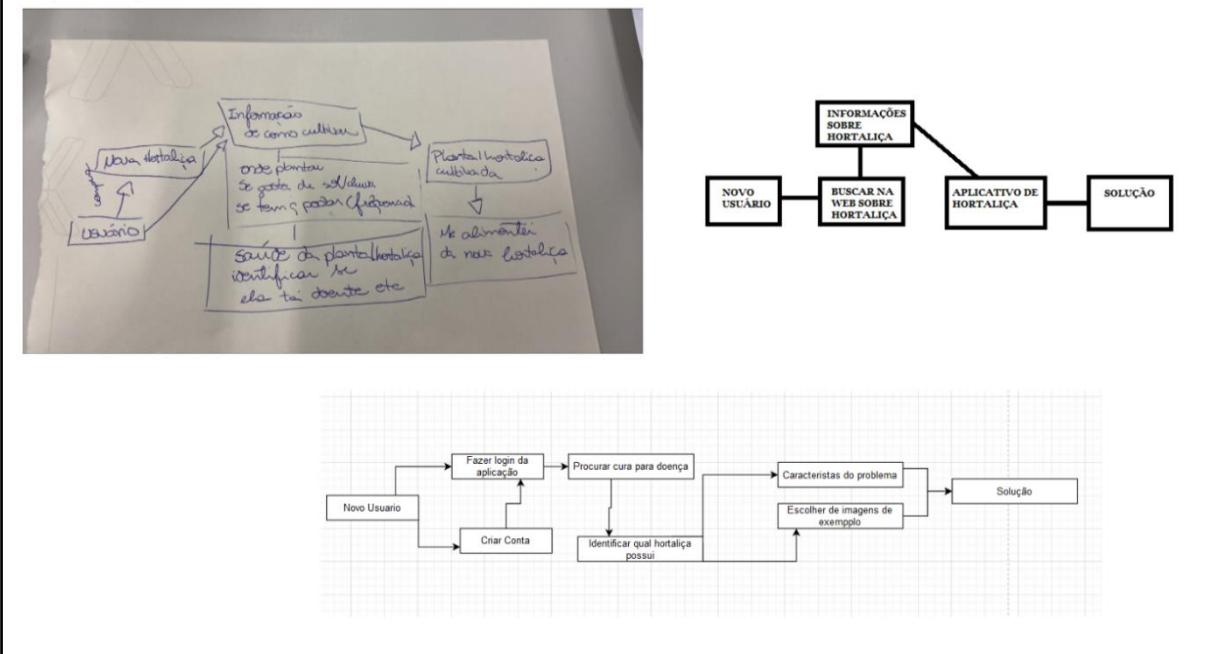


Fonte: elaborada pelo autor.

A segunda etapa da oficina começou com uma rápida introdução o conceito de Mapa de Jornada de Usuário, usando alguns exemplos para melhor entendimento. Por meio desta atividade os participantes precisariam representar a experiência de um usuário ao utilizar uma aplicação que o auxilie no processo de cultivo de hortaliças, definindo o ponto de entrada e a meta ou objetivo que ele gostaria de alcançar no fim do processo.

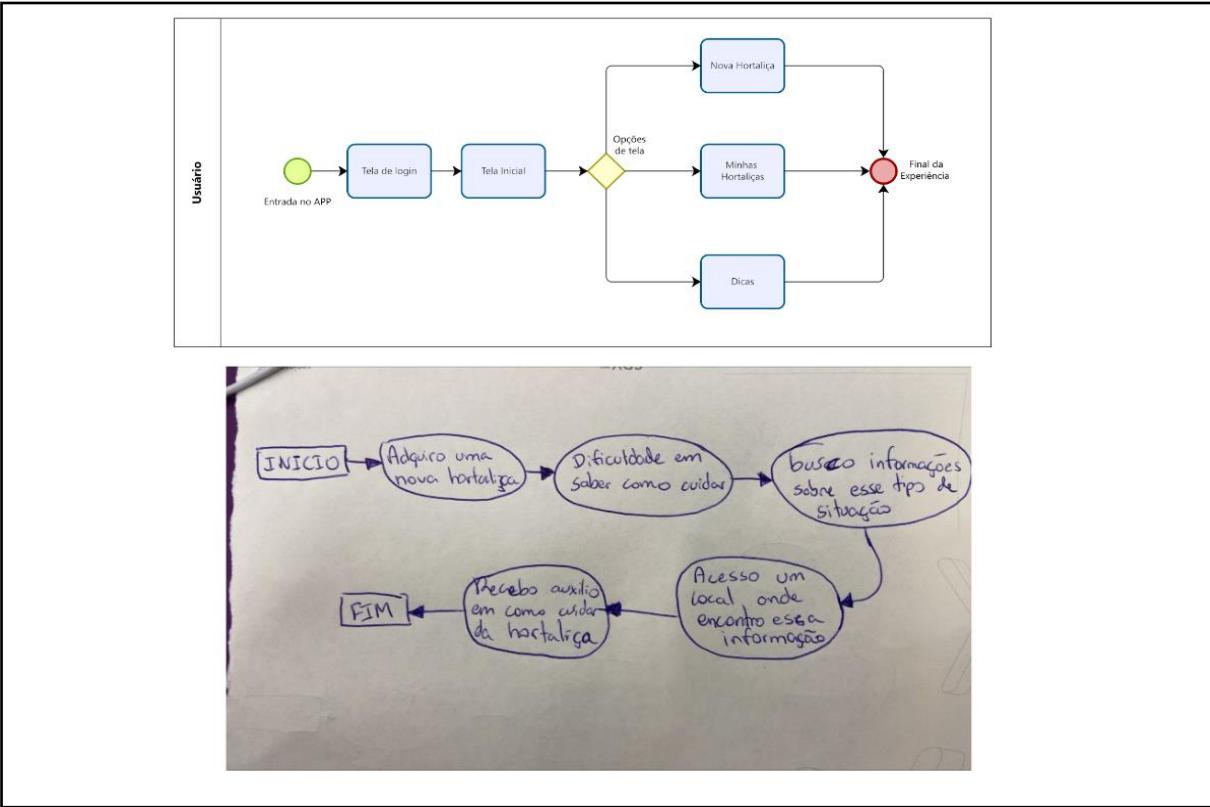
Com os exemplos apresentados, foi orientado aos participantes para que usassem um modelo parecido com um fluxograma. Porém, como nem todos possuíam familiaridade com ele, ficou em aberto para que montassem da maneira que achassem mais fácil. Todos foram motivados a utilizarem ferramentas que dominassem. Alguns participantes optaram por usar ferramentas digitais e outros utilizaram papéis para desenhar, mandando as fotos para o facilitador, que as colocou no Jamboard. Os mapas criados estão presentes na Figura 12 e na Figura 13.

Figura 12 - Mapas da Jornada do Usuário desenhados pelos participantes da oficina de DT
Mapa da jornada do usuário



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 13 - Mapas da Jornada do Usuário desenhados pelos participantes da oficina de DT

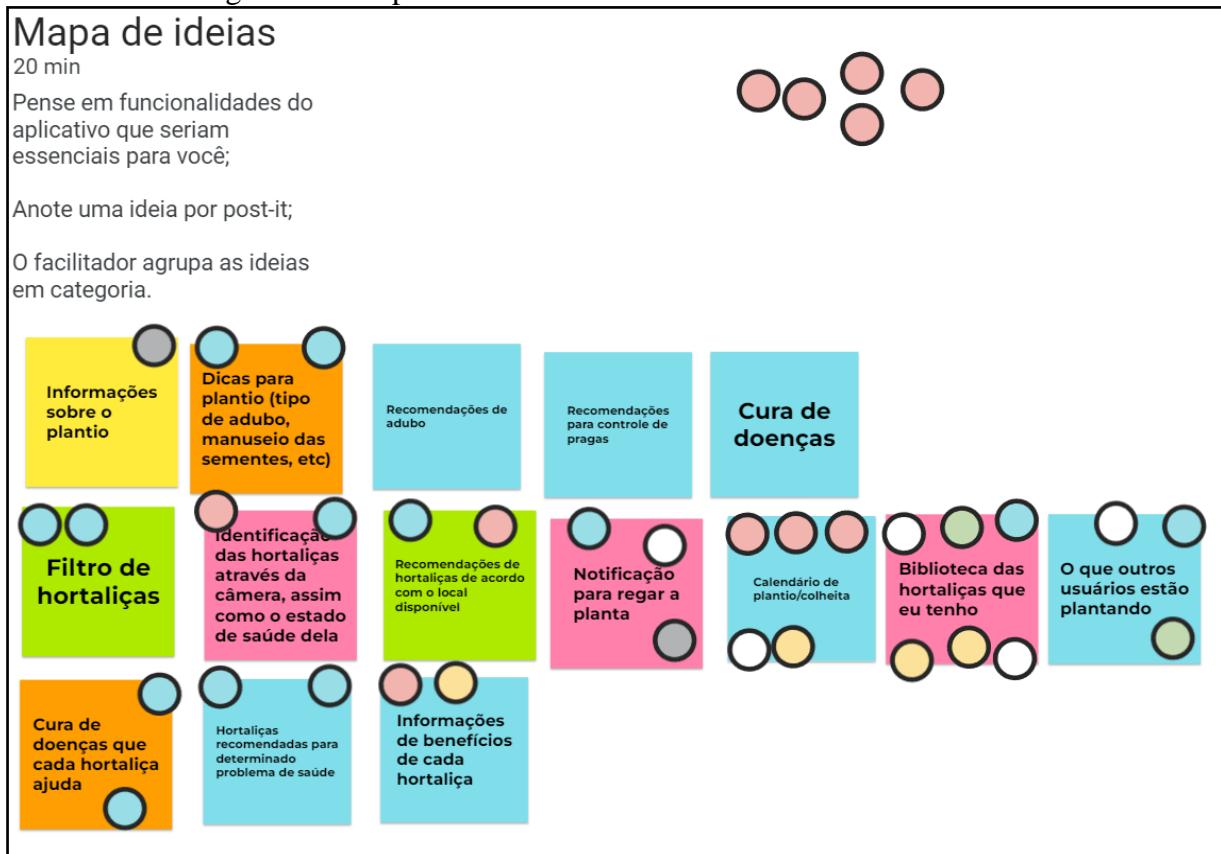


Fonte: elaborado pelo autor.

A terceira etapa da oficina começou com uma introdução do que é um Mapa de Ideias (Figura 14). Nela, foi pedido para os participantes que fizessem notas autoadesivas com as principais funcionalidades que julgam ser fundamentais para a aplicação. Conforme a criação

das notas, o facilitador as organizava para dar continuidade para a próxima etapa. Logo após a criação das funcionalidades, começou-se a etapa de votação, na qual foi orientado aos participantes que lessem todas as ideias, selecionassem em silêncio as melhores e votassem nelas em silêncio, para os votos de um não ter influência nos votos de outro. Várias bolinhas de cores diferentes foram criadas pelo facilitador para que os participantes votassem nas ideias. Dessa forma, a ideia selecionada pelo participante era marcada com essas bolinhas. Nesse processo, foi orientado aos participantes que poderiam votar tanto em suas próprias ideias como nas ideias dos colegas e votar quantas vezes quisessem, sendo no máximo duas vezes na mesma ideia. No final, as ideias que tiveram mais votos foram lidas pelo facilitador para os participantes e dito que elas seriam usadas nas etapas seguintes.

Figura 14 - Mapa de Ideias elaborado e votado na oficina de DT



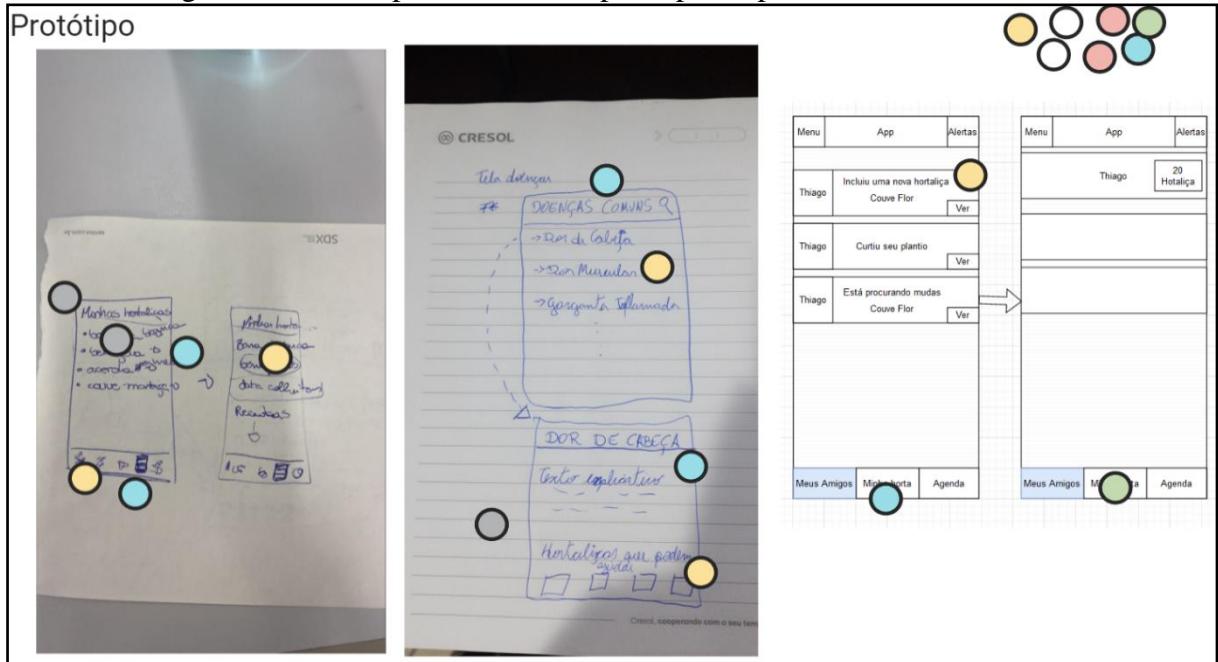
Fonte: elaborado pelo autor.

A penúltima etapa consistiu na expansão da ideia de solução. Para isso, foi realizada uma Prototipação. Esta etapa é a mais demorada e trabalhosa de realizar. Foi solicitado aos participantes para que pagassem uma das ideias do Mapa de Ideias da etapa anterior e criassem um protótipo de baixa fidelidade. Para exemplificar para os participantes, alguns exemplos com níveis diferentes de abstração foram mostrados, expondo diversas possibilidades. Dessa forma, como na etapa anterior, os participantes foram encorajados a usar ferramentas que dominassem,

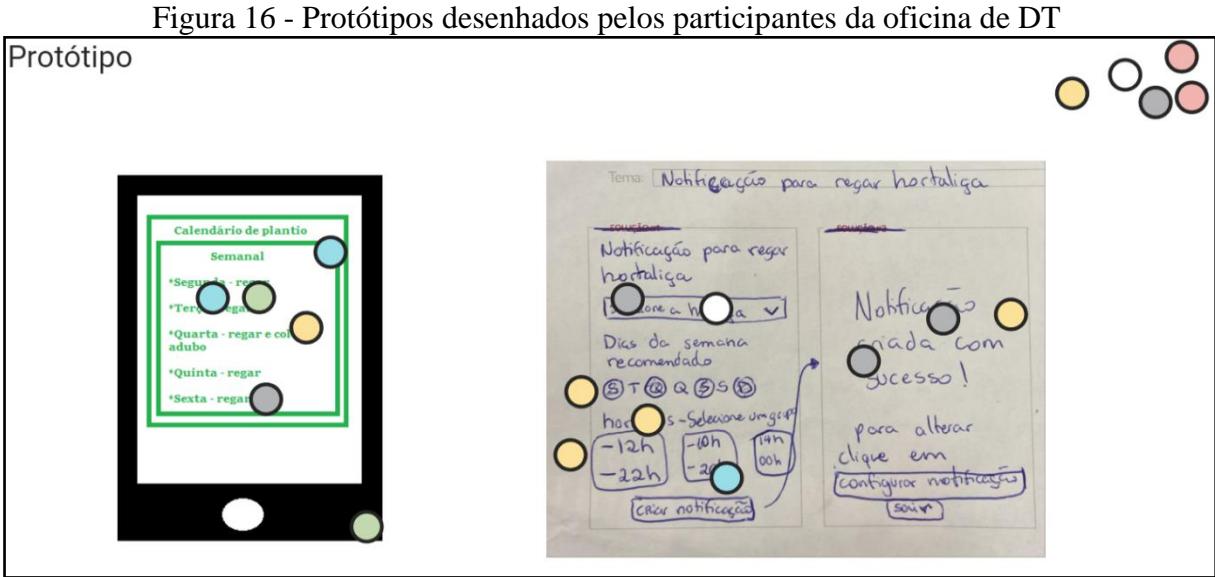
tendo a possibilidade de voltar nas etapas anteriores caso necessitem rever alguma informação. Novamente, os participantes que optaram por desenhar em papel bateram fotos de seus desenhos e as enviaram para o facilitador adicionar no Jamboard.

A última etapa da oficina consistiu na análise dos protótipos criados pelos participantes na etapa de Prototipação, denominada de Mapa de Color. Com todos os protótipos colocados no Jamboard, foi a hora em que os participantes analisaram os resultados. Esta etapa sucedeu de maneira bem parecida com a etapa de votação do Mapa de Ideias. Nela, foi orientado aos participantes que votassem em silêncio nos pontos dos protótipos que achassem mais interessantes com as bolinhas de diversas cores criadas pelo facilitador, como apresentado na Figura 15 e na Figura 16. Caso algum participante ficasse com alguma dúvida ou não entendesse alguma parte do protótipo, tal dúvida era escrita em uma nota autoadesiva e posicionada próxima ao desenho.

Figura 15 - Protótipos desenhados pelos participantes da oficina de DT



Fonte: elaborado pelo autor.



Fonte: elaborado pelo autor.

Desta forma, foi concluída a última etapa da oficina de DT. Os resultados alcançados com a sua realização foram de grande relevância para a implementação da aplicação. O Mapa de Ideias e os Protótipos gerados, por exemplo, ajudaram a perceber as ideias fundamentais para tal fase.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção, são apresentadas as especificações técnicas e diagramas deste trabalho. Para isso, os requisitos são expostos na subseção 3.2.1, possuindo os Requisitos Funcionais (RF), os Requisitos Não Funcionais (RNF) e as Regras de Negócio (RN). Na subseção 3.2.2 é mostrado o Diagrama de Caso de Uso (DCU) e na subseção 3.2.3 é apresentada a matriz de rastreabilidade entre os RFs e sua relação com os casos de uso (Use Cases - UC). Por último, é mostrado o modelo de persistência de dados estruturado (subseção 3.2.4).

3.2.1 Requisitos

Esta subseção exibe os Requisitos Funcionais (RF) no Quadro 1, os Requisitos Não Funcionais (RNF) no Quadro 2 e as Regras de Negócio (RN) da aplicação desenvolvida no Quadro 3. Tais informações foram fundamentadas no M3C tratado na seção 2.2 e criadas a partir de conhecimentos obtidos sobre horticultura e sustentabilidade vistos na seção 2.1, assim como da oficina de DT realizada, apresentada na subseção 3.1.2.

Quadro 1 - Requisitos Funcionais

RF	A aplicação deve:	M3C
RF01	permitir ao usuário se cadastrar, ver seu cadastro e alterá-lo na aplicação	-
RF02	permitir ao usuário cadastrado autenticar-se com e-mail e senha	-
RF03	permitir ao usuário se desconectar	-
RF04	permitir ao usuário alterar sua senha	-
RF05	permitir ao usuário manter hortaliças (Create, Read, Update, Delete - CRUD)	-
RF06	permitir ao usuário manter perguntas (CRUD)	Cooperação
RF07	permitir ao usuário ver perguntas de outros usuários da aplicação	Coordenação
RF08	permitir ao usuário manter respostas (CRUD)	Cooperação
RF09	permitir ao usuário ver respostas de outros usuários da aplicação	Coordenação
RF10	permitir ao usuário agendar, ver e excluir notificações	-
RF11	permitir ao usuário ver todas as dicas cadastradas na aplicação	-
RF12	permitir ao usuário ver todos os tutoriais cadastrados na aplicação	-
RF13	permitir ao usuário compartilhar dicas	Comunicação
RF14	permitir ao usuário compartilhar tutoriais	Comunicação
RF15	permitir ao usuário permitir o Global Positioning System (GPS) na aplicação	-
RF16	permitir ao usuário receber recomendações de cultivos	-
RF17	permitir ao usuário receber informações sobre o clima	-
RF18	permitir ao usuário fazer upload de imagens para a aplicação	Cooperação
RF19	permitir ao usuário excluir suas imagens da aplicação	Cooperação
RF20	permitir ao usuário se comunicar com outros usuários por chat	Comunicação
RF21	permitir ao usuário curtir e descurtir as respostas de outros usuários	Cooperação
RF22	permitir ao usuário lembrar e-mail e senha	-
RF23	permitir ao usuário ativar e desativar a comunicação por chat	Comunicação
RF24	permitir ao usuário ver imagem e nome de outros usuários	Comunicação
RF25	permitir ao usuário pesquisar hortaliças por nome	-
RF26	permitir ao usuário pesquisar perguntas por título	-
RF27	permitir ao usuário pesquisar suas respostas por descrição	-
RF28	permitir ao usuário pesquisar dicas por título	-
RF29	permitir ao usuário pesquisar tutoriais por título	-
RF30	permitir ao usuário pesquisar notificações por título	-
RF31	permitir ao usuário ver apenas as notificações que ainda serão exibidas	-
RF32	permitir ao usuário recuperar sua senha	-

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais

RNF	A aplicação deverá:
RNF01	ser desenvolvida para a plataforma Android
RNF02	usar o <i>toolkit</i> Flutter para seu desenvolvimento
RNF03	ser desenvolvida usando a metodologia de DT
RNF04	ser construída com base no M3C
RNF05	usar o Método RURUCAg para modelar o relacionamento dos requisitos com o M3C e com as Heurísticas de Nielsen (HN)
RNF06	usar o Método RURUCAg para avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência do usuário das interfaces desenvolvidas
RNF07	ser construída usando o banco de dados Cloud Firestore
RNF08	ser desenvolvida com base nos padrões do Material Design (MD)
RNF09	ser desenvolvida com base nas HN
RNF10	ser disponibilizada na nuvem
RNF11	permitir a integração com a Application Programming Interface (API) Weather do OpenWeather

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 3 - Regras de Negócio

RN	Descrição
RN01	um usuário poderá executar as ações de cadastrar, ver, editar, excluir, listar e filtrar somente quando estiver autenticado na aplicação, exceto no momento de se cadastrar nela
RN02	um usuário poderá entrar em chat com outro usuário apenas estando autenticado na aplicação
RN03	um usuário poderá compartilhar dicas e tutoriais apenas estando autenticado na aplicação
RN04	um usuário poderá receber recomendações de cultivo e informações sobre o clima apenas estando autenticado na aplicação
RN05	a curtida em uma resposta só contará se a resposta não for a do usuário atualmente autenticado
RN06	um usuário poderá somente visualizar perguntas e respostas que não forem dele
RN07	um usuário só poderá responder perguntas que não forem dele
RN08	um usuário poderá fazer upload, editar, ver e excluir imagens apenas estando autenticado, exceto no momento de se cadastrar na aplicação

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.2 Diagrama de Caso de Uso

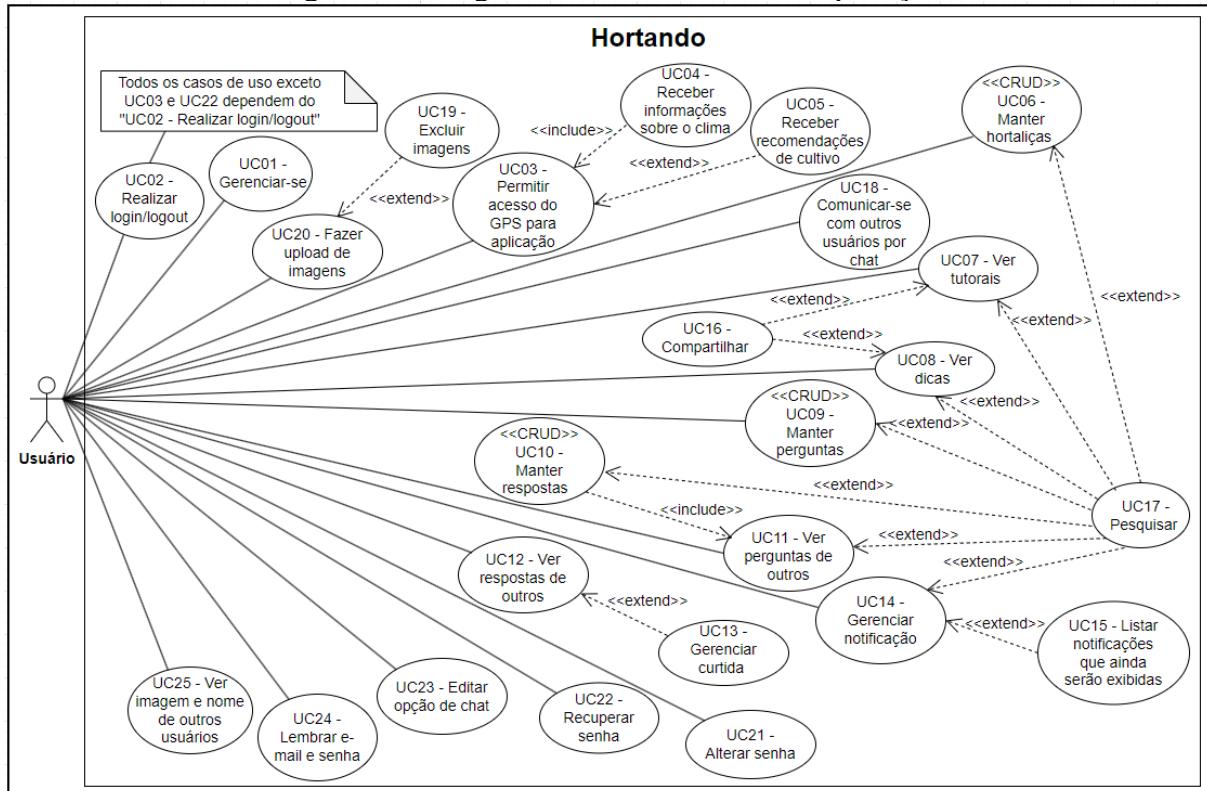
Esta subseção traz o DCU com os UCs da aplicação desenvolvida, conforme a Figura 17, que possui o ator Usuário. Ele pode gerenciar seu cadastro, como mostrado no UC01 – Gerenciar-se. De acordo com o diagrama, só a funcionalidade de recuperar senha e a de permitir acesso do GPS para a aplicação não dependem da autenticação do usuário, como descritas no diagrama pelos UC03 – Permitir acesso do GPS para a aplicação e UC22 – Recuperar senha.

A partir do UC02 – Realizar login/logout o Usuário, caso o usuário permita o acesso ao GPS para a aplicação, irá realizar a funcionalidade do UC04 – Receber informações sobre o clima e tem a possibilidade de realizar a do UC05 – receber recomendações de cultivo. Além disso, estando autenticado, o Usuário pode executar as funcionalidades referentes hortaliças, tutoriais, dicas, perguntas e respostas. Sobre hortaliças, o Usuário pode mantê-las, representada no diagrama pelo UC06 – Manter hortaliças. Já sobre tutoriais, o Usuário pode vê-los, representado pelo UC07 – Ver tutoriais. Referente as dicas, o Usuário pode executar as mesmas funcionalidades dos tutoriais, apresentada pelo UC08 – Ver dicas. Tanto nos tutoriais quanto nas dicas, o Usuário pode compartilhá-las(as), representado pelo UC16 – Compartilhar. Já sobre perguntas, o usuário pode mantê-las, UC09 – Manter perguntas; ver perguntas de outros usuários, UC11 – Ver perguntas de outros; e responder perguntas de outros usuários mantendo respostas, UC10 – Manter respostas. Por fim, referente as respostas, o Usuário pode manter respostas, representado pelo UC12 – Ver respostas. Para isso, ele precisa visualizar (a)s pergunta(s) de outro(s) usuário(s). Além disso, ele pode ver respostas de outros e curtir e descurtir resposta de outros, representadas pelos de outros e UC13 – Gerenciar curtida. Ainda se tratando das hortaliças, dos tutoriais, das dicas, das perguntas e respostas, o Usuário pode também executar a funcionalidade de pesquisa

de itens, com exceção nas respostas de outros, representada pelo UC17 – Pesquisar no diagrama. Tal funcionalidade também está ligada as notificações da aplicação, permitindo ao Usuário pesquisar notificações.

Além das funcionalidades descritas, estando autenticado existe a possibilidade de o Usuário entrar em chat com outro usuário da aplicação, representado pelo UC18 – Comunicar-se com outros usuários por chat. Com o UC02 – Realizar login/logout o Usuário também tem a possibilidade de lembrar seu e-mail e senha, alterar sua senha, editar a opção de chat, gerenciar notificação, listar notificações que ainda serão exibidas, ver imagem e nome de outros usuários e fazer upload de imagens. As quatro primeiras funcionalidades são representadas no diagrama pelos UC24 – Lembrar e-mail e senha, UC21 – Alterar senha, UC23 – Editar opção de chat, UC14 – Gerenciar notificação. Já as demais, são representadas pelos UC15 – Listar notificações que ainda serão exibidas, UC25 – Ver imagem e nome de outros usuários e UC20 – Fazer uploads de imagens. A partir do upload de imagens, estando autenticado, o Usuário pode excluir tais imagens, representado no diagrama pelo UC19 – Excluir imagens.

Figura 17 - Diagrama de Casos de Uso da aplicação



Fonte: elaborado pelo autor.

3.2.3 Matriz de rastreabilidade dos RF e sua relação com os Casos de Uso

Esta subseção traz o Quadro 4 que apresenta a matriz de rastreabilidade dos RFs da aplicação com os seus UCs. Em seguida, é mostrada a matriz de rastreabilidade entre RFs e UCs aplicados ao M3C, representada no Quadro 5.

Quadro 4 - Matriz de rastreabilidade dos RF com os UC da aplicação

RF	UC
RF01	UC01
RF02, RF03	UC02
RF04	UC21
RF05	UC06
RF10	UC14
RF11	UC08
RF12	UC07
RF15	UC03
RF16	UC05
RF17	UC04
RF22	UC24
RF25, RF26, RF27, RF28, RF29, RF30	UC17
RF31	UC15
RF32	UC22

Fonte: elaborada pelo autor.

Quadro 5 - Matriz de rastreabilidade entre RF e UC aplicados ao M3C

RF	UC	M3C
RF06	UC09	Cooperação
RF07	UC11	Coordenação
RF08	UC10	Cooperação
RF09	UC12	Coordenação
RF13, RF14	UC16	Comunicação
RF18	UC20	Cooperação
RF19	UC19	Cooperação
RF20	UC18	Comunicação
RF21	UC13	Cooperação
RF23	UC23	Comunicação
RF24	UC25	Comunicação

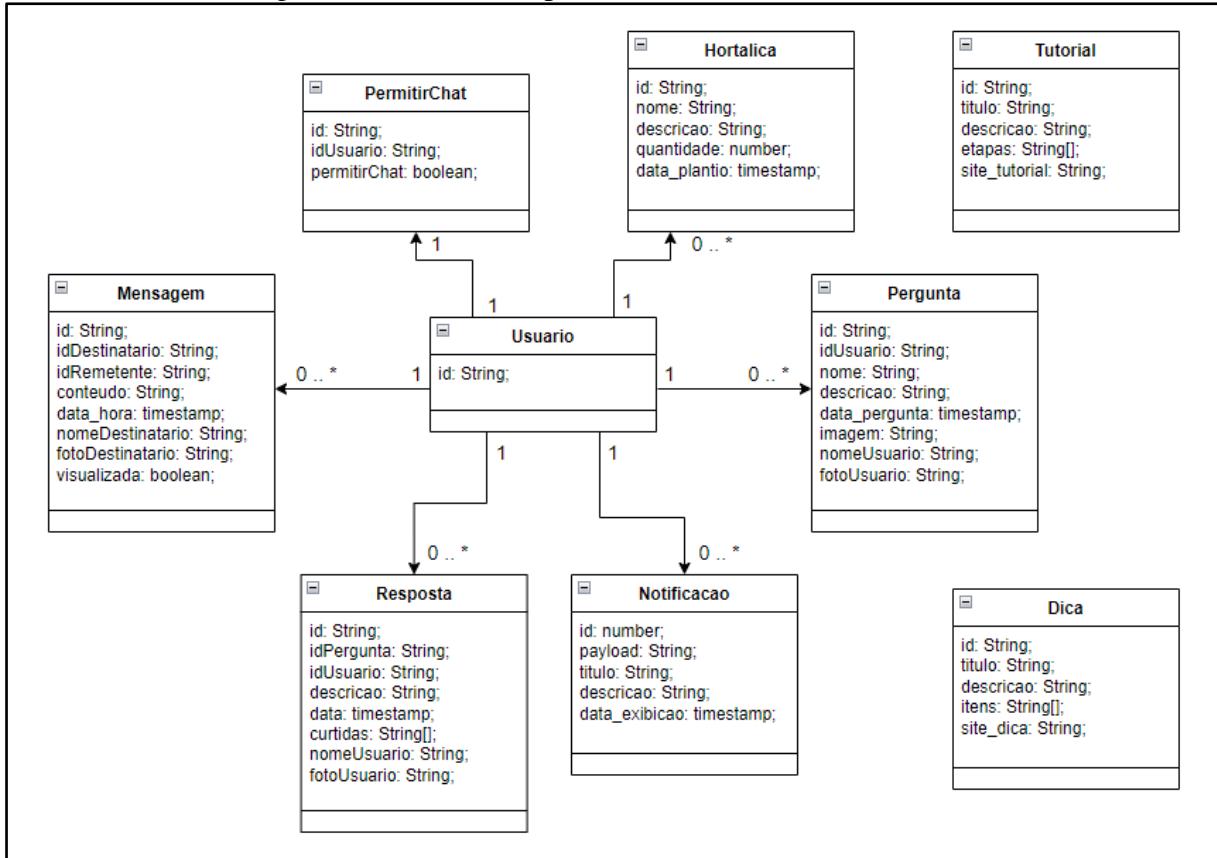
Fonte: elaborada pelo autor.

3.2.4 Modelo de persistência de dados estruturado

A Figura 18 traz o modelo de persistência de dados estruturado do banco de dados Firestore do Firebase, sendo um banco Not Only Structured Query Language (NoSQL) disponível em nuvem e que tem uma estrutura não relacional de dados. Por esse motivo foi usado tal modelo e no Apêndice D encontra-se dicionário de dados. Nele, a classe `Usuario` tem uma relação de 1 para 1 com a classe `PermitirChat` para possibilitar que cada usuário possua uma opção de habilitar e desabilitar a comunicação por chat. Já as classes `Hortalica`, `Pergunta`, `Resposta`, `Notificacao` e `Mensagem` possuem uma relação de 1 para n com a classe `Usuario`, pelo fato de que cada usuário pode possuir nenhuma ou várias hortaliças, perguntas, respostas, notificações e mensagens. As classes `Tutorial` e `Dica` não possuem ligação com

nenhuma outra no modelo, pois os tutoriais e dicas da aplicação são diretamente cadastrados no banco e o usuário só pode visualizá-los (as).

Figura 18 - Modelo de persistência de dados estruturado



Fonte: elaborado pelo autor.

Segue a descrição de cada classe mostrada no modelo da Figura 18:

- Usuario: classe que representa os usuários cadastrados na aplicação;
- PermitirChat: classe que representa a opção de chat do usuário na aplicação;
- Hortalica: classe que representa as hortaliças do usuário na aplicação;
- Pergunta: classe que representa as perguntas do usuário na aplicação;
- Resposta: classe que representa as respostas do usuário na aplicação;
- Notificacao: classe que representa as notificações do usuário na aplicação;
- Mensagem: classe que representa as mensagens do usuário na aplicação;
- Tutorial: classe que representa os tutoriais cadastrados na aplicação;
- Dica: classe que representa as dicas cadastrados na aplicação.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção são apresentadas as técnicas e as ferramentas usadas para o desenvolvimento da aplicação e ela está estruturada da seguinte forma: a subseção 3.3.1 aborda as técnicas e

ferramentas utilizadas e o esquema de tecnologias; a subseção 3.3.2 traz o diagrama de implantação; a subseção 3.3.3 mostra a codificação da aplicação; e por fim, a subseção 3.3.4 demonstra a operacionalidade da implementação.

3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Esta subseção traz as técnicas e as ferramentas usadas na implementação da aplicação desenvolvida, que foram aplicadas em diferentes momentos durante a desenvolvimento deste trabalho. No primeiro momento foi feito um aprofundamento bibliográfico sobre o tema do trabalho, mais em específico sobre os assuntos tratados na fundamentação teórica, que dizem respeito: horticultura e sustentabilidade (seção 2.1), SCs e o M3C (seção 2.2), DT (seção 2.3); e nos trabalhos correlatos (seção 2.4). Após a etapa de estudos, foi realizado o levantamento de informações (seção 3.1), começou-se as etapas do DT, a partir dos aprendizados expostos na seção 2.3, iniciando pela fase de inspiração (subseção 3.1.1).

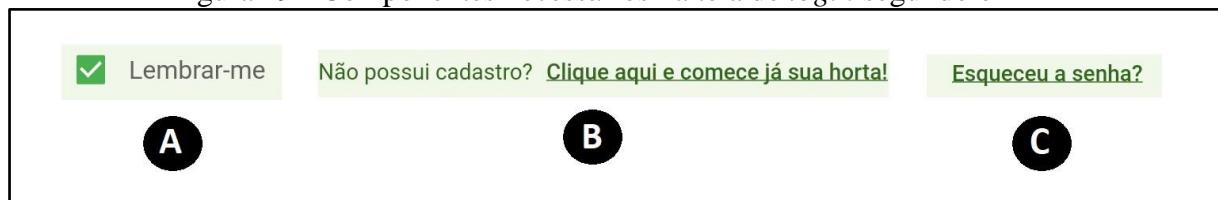
Nesta fase foi feita uma pesquisa qualitativa para encontrar o público-alvo do trabalho e juntar pessoas interessadas em participar da oficina de DT, que primeiramente apurou a criatividade de ideias para ser utilizada na fase seguinte, denominada de fase de ideação. Nela, aconteceu o agrupamento de informações e problemas apontados na fase de inspiração para, posteriormente, transformá-los em funcionalidades e protótipos no fim da oficina de DT (subseção 3.1.2). Com as informações adquiridas foi possível iniciar o processo de especificação, apresentados na seção 3.2. A especificação e análise aconteceu por meio da formalização das funcionalidades da aplicação, sendo utilizado a UML e o Método RURUCAg, e se fez uso das seguintes estruturas: os requisitos foram especificados e relacionados com o M3C (subseção 3.2.1); e serviram de base especificar o diagrama de casos de uso (subseção 3.2.2); a partir dessas informações foi possível montar a matriz de rastreabilidade entre os RFs com os UCs e com o M3C (subseção 3.2.3); e o modelo de persistência. Todas as estruturas foram criadas seguindo a UML, por meio da ferramenta Diagrams.net para digitalizá-las.

Para desenvolver o *back-end* da aplicação foram usados recursos do Firebase, como o Authentication, o Storage e o Firestore Database. O Authentication permite ativar várias formas de autenticação, sendo que para o desenvolvimento da aplicação Hortando utilizou-se apenas uma, a por e-mail/senha. O Storage foi utilizado para armazenar todas as imagens presentes dentro da aplicação e o Firestore Database para armazenar o restante dos dados, com exceção dos dados utilizados na autenticação e algumas informações pessoais do usuário. Também foi usada a API Weather, do OpenWeather para possibilitar conseguir as informações sobre o

tempo com base na localização do usuário para mostrá-las e, a partir delas, se for possível, também fazer recomendações de cultivo para ele.

Na construção do *front-end* da aplicação foi usado o *toolkit* Flutter com os ambientes de desenvolvimento Visual Studio Code e o Android Studio. Juntamente deles, foram utilizados os conceitos do MD que traz diretrizes, componentes e ferramentas para a interface do usuário em um sistema de código aberto, bem como as interfaces foram todas construídas com base nas HN. Esses conceitos foram utilizados para propiciar uma maior usabilidade, comunicabilidade e experiência do usuário das interfaces desenvolvidas. Um dos fundamentos do MD utilizado foi o das cores dos componentes da aplicação, mantendo nas telas dela um padrão de cores suaves que combinam. Na construção da tela `Login` também foi utilizado um fundamento do MD, pois ela possui os componentes necessários, como o Lembrar-me Figura 19 (letra A), o Não possui cadastro? Clique aqui e comece já sua horta! (letra B) e o Esqueceu a senha? (letra C).

Figura 19 - Componentes necessários na tela de *login* segundo o MD



Fonte: elaborado pelo autor.

Outros fundamentos do MD utilizados foram o dos símbolos e ícones, como mostrado na Figura 20 (letra A, B e C) e que estão presentes em diversas partes da aplicação, bem como o botão de adicionar redondo e flutuante no canto inferior direito das telas que possibilitam a adição de itens (letra D).

Figura 20 - Símbolos e ícones do MD utilizados na aplicação



Fonte: elaborado pelo autor.

O fundamento que diz como deve ser uma *app bar* também foi usado, fazendo com que ela suma ao descer a tela, como mostrado na Figura 21 (letra A) e reapareça ao subir a tela, como mostrado na (letra B).

Figura 21 – Estados da *app bar* da aplicação



Fonte: elaborado pelo autor.

Para a construção do *front-end* também foram levadas em consideração as HN que orientam o desenvolvimento das interfaces de uma aplicação com o intuito de melhorar a usabilidade e a experiência de uso delas. As 10 HN e suas descrições se encontram no Apêndice E. Dessa forma, a primeira heurística trata da visibilidade do status do sistema, que na aplicação pode ser vista por meio da nomeação de todas as telas; da possibilidade do usuário se localizar pela barra de navegação da aplicação; e das alterações do usuário, que são refletidas na(s) tela(s) no momento adequado.

A segunda heurística se refere a compatibilidade entre o sistema e o mundo real, sendo representada na aplicação pela linguagem simples e de fácil entendimento usada; pelos símbolos utilizados nos botões da aplicação condizerem com as páginas que eles direcionam; e pelas cores que buscam trazer um tema relacionado com hortaliças. Já a terceira heurística diz respeito ao controle e liberdade do usuário, mostrada na aplicação pelo botão curtir nas respostas; pelos CRUDs de hortaliça, pergunta e resposta; pela opção de habilitar ou desabilitar o chat; pela opção de lembrar *login*; pela opção de alterar nome, e-mail e senha; e também pela opção de colocar uma foto de perfil ou não e poder editá-la ou não.

A quarta heurística fala sobre consistência e padronização, que na aplicação é vista por meio do padrão dos componentes utilizados nas telas; do padrão de cores dela; e pelo fato de que um dos requisitos da aplicação é seguir os padrões do MD. Já a quinta heurística traz a questão da prevenção de erros, que na aplicação pode ser percebida na tela de cadastro e de *login*, na qual o usuário precisa informar uma senha e e-mail válidos, e, se caso der algo errado, uma ou mais mensagem(s) aparecerá(m) na tela; nas telas de cadastro e alteração, na qual os campos devem ser preenchidos corretamente para que a operação de salvar possa ser executada; e nas opções de colocar foto e na data e hora da hortaliça, na qual, caso a foto não seja informada a aplicação colocará uma foto padrão e caso a data e hora da hortaliça não sejam informadas a aplicação colocará a data e hora atuais.

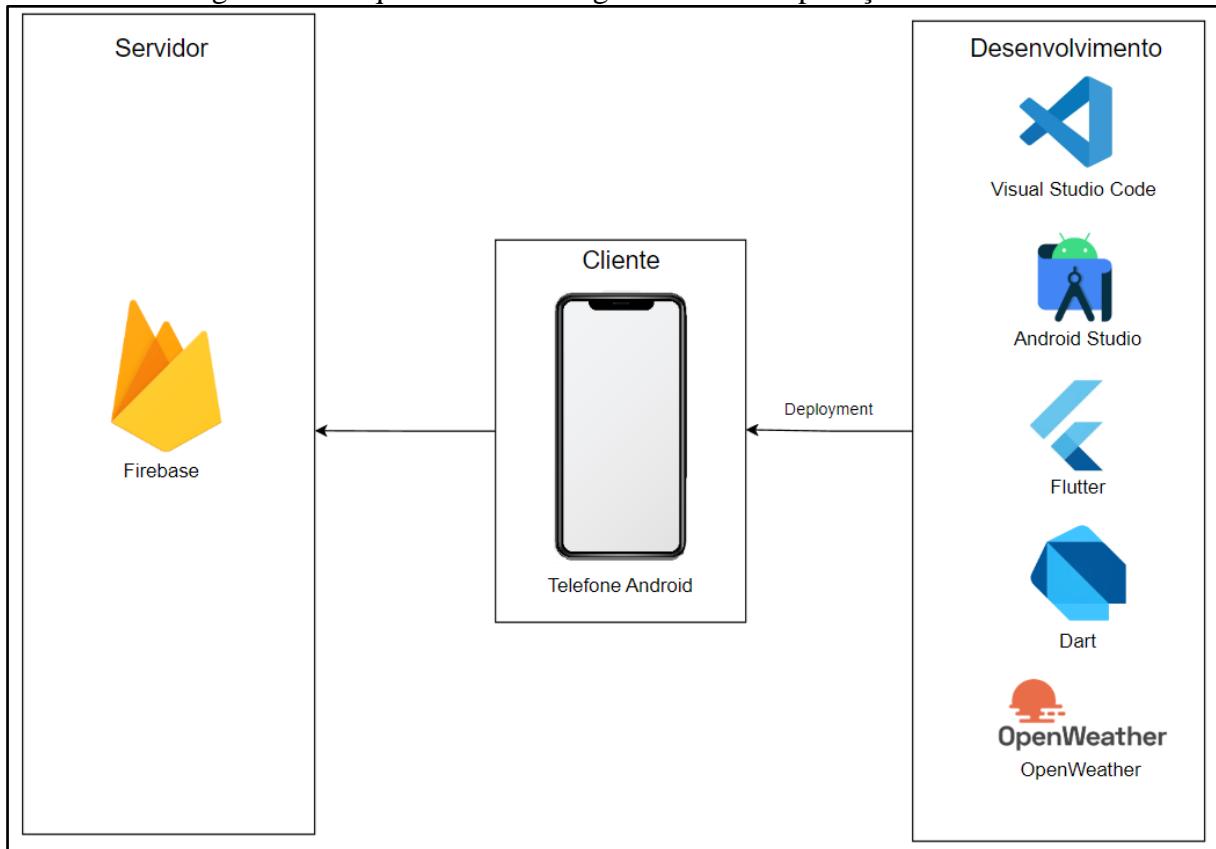
Na sexta heurística o tema é o reconhecimento em vez de memorização, que pode ser visto em todas as telas da aplicação, pois elas seguem um padrão nos componentes que

compartilham entre si; nos termos e símbolos utilizados, pois são do dia a dia do usuário; no padrão de cores das telas; e no fato de que um dos requisitos da aplicação é seguir os padrões do MD. A sétima heurística se refere a eficiência e flexibilidade de uso, podendo ser visualizada na aplicação por meio das páginas longas, na qual o usuário não precisa rolar até o início da página para ter acesso ao botão de voltar, basta subir um pouco que a *app bar* com tal botão aparecerá; e do botão *Cancelar* presente em algumas páginas da aplicação, tendo a mesma função do botão de voltar da *app bar*, possibilitando o usuário escolher um deles para voltar para a tela anterior. Já a oitava heurística trata da estética e design minimalista, apresentado na aplicação pelo fato dela possuir somente as telas necessárias com o necessário para realizar os objetivos estabelecidos.

Na nona heurística tem-se como objetivo ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros, podendo ser vista na aplicação pelas mensagens de alerta que aparecem quando um campo obrigatório não é preenchido ou quando seu valor for inválido; e ao usuário cadastrar-se e fazer *login*, no qual, caso o e-mail e senha informados pelo usuário não forem válidos, ao tentar salvar ou fazer *login* a aplicação apresentará na tela uma mensagem dizendo o que aconteceu de errado. Por fim, a décima e última heurística fala da ajuda e documentação, que na aplicação pode ser visto na tela *Home*, na qual, caso o usuário possuir mensagens não vistas, o nome e foto do usuário que mandou elas aparecerá em um cartão nesta tela. Caso sejam mensagens de vários usuários diferentes, serão vários cartões. Nele haverá uma mensagem dizendo que para entrar em chat com o aquele usuário, basta clicar na foto dele dentro do cartão.

A Figura 22 apresenta o esquema de tecnologias, que procura trazer a relação das tecnologias usadas no desenvolvimento deste projeto. O esquema está separado nas seguintes finalidades: servidor, cliente e desenvolvimento. No servidor, foram utilizadas funcionalidades do *Firebase*. Ao passo que, no desenvolvimento da aplicação foi realizado usando os ambientes de desenvolvimento *Visual Studio Code* e o *Android Studio*, escolhidos pela compatibilidade com as tecnologias usadas no desenvolvimento. Juntamente com eles, foi usado o *toolkit Flutter*, que contém diversos widgets para deixar mais fácil a construção dos componentes e interfaces, no qual faz uso da linguagem de programação *Dart*. O *OpenWeather* foi usado no *back-end* para que se pudesse trazer para o usuário informações sobre o clima e recomendações de cultivo usando o GPS dele. O cliente faz o uso da aplicação via *Telefone Android*.

Figura 22 - Esquema de tecnologias usadas na aplicação Hortando



Fonte: elaborado pelo autor.

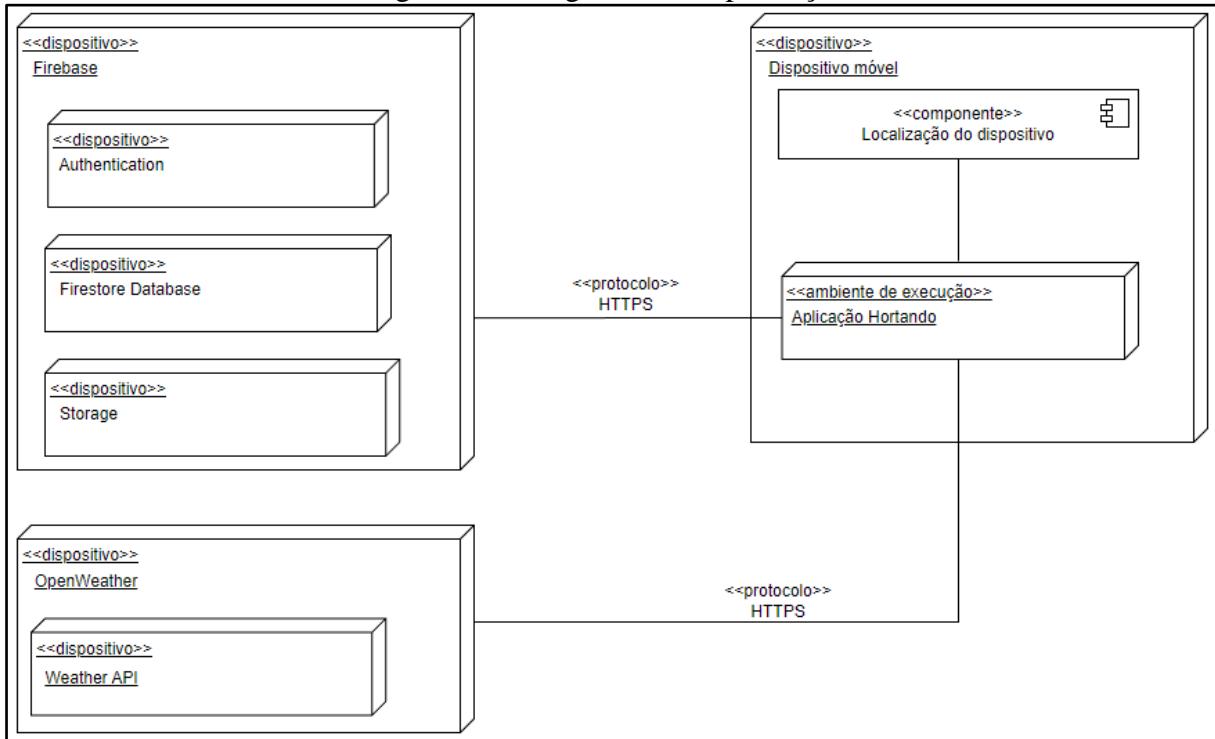
A última etapa é referente à verificação e validação da aplicação. Nela, procurou-se analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência do usuário das interfaces criadas e de suas funcionalidades por meio do método RURUCAg de Costa (2018), que possui seu protocolo de nº 87266318.6.0000.0118 aprovado pelo comitê de ética. Assim, os participantes da oficina de DT e as pessoas escolhidas de acordo com o público-alvo foram convidadas para participar de tal avaliação. Para isso, foi desenvolvido um protocolo de avaliação na ferramenta Google Forms que possuía: termos de aceite necessários, roteiro das tarefas pré-definidas e por fim, um questionário para avaliar a aplicação desenvolvida.

3.3.2 Diagrama de implantação

Esta subseção traz o diagrama de implantação, apresentado na Figura 23. O nó <<dispositivo>> Dispositivo móvel representa os dispositivos utilizados pelos usuários que utilizam a aplicação, executando-a em seu aparelho. Tal nó se comunica por meio de APIs com protocolo HTTP com o serviço <<dispositivo>> Firebase que contém: o <<dispositivo>> Authentication; o <<dispositivo>> Firestore Database; e o <<dispositivo>> Storage para executar as principais funcionalidades do *back-end*, como a autenticação e armazenar e trazer informações para o usuário. O nó <<dispositivo>>

Dispositivo móvel também se comunica com o <<dispositivo>> Weather API contido dentro do <<dispositivo>> OpenWeather por meio de APIs com protocolo HTTPS para conseguir as informações sobre o clima.

Figura 23 - Diagrama de implantação



Fonte: elaborado pelo autor.

3.3.3 Codificação da aplicação

Esta subseção traz algumas codificações essenciais da aplicação Hortando, que mostram as suas principais funcionalidades. A primeira codificação apresentada é a do Quadro 6, que possui o método `login`, responsável por efetuar o *login* dos usuários da aplicação. Para isso, primeiramente o *loading* do botão `login` é ativado (linha 02). Após isso, o método `login` da classe `AuthService` é chamado (linha 04) recebendo como parâmetro o e-mail e senha que o usuário informou nos campos da tela `Login`. Tal método está dentro de um `try` (linha 03). Caso algo de errado na autenticação, o `catch` (linha 06) é acionado fazendo com que o *loading* do botão de `login` seja desativado (linha 07) e com que o método `showSnackBar` do `ScaffoldMessenger` seja chamado. Tal método, recebe uma `SnackBar` com a mensagem de erro capturada, fazendo com que ela seja exibida na tela (linha 08 à linha 09).

Quadro 6 - Codificação que efetua o *login* do usuário na aplicação

```

01 login() async {
02     setState(() => loading = true);
03     try {
04         await context.read<AuthService>().login(email.text, senhaController
05             .text);
06     } on AuthException catch (e) {

```

```

07   setState(() => loading = false);
08   ScaffoldMessenger.of(context)
09     .showSnackBar(SnackBar(content: Text(e.mensagem)));
10 }
11 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 7 traz a codificação referente a funcionalidade de trazer as perguntas de usuários diferentes daquele autenticado, por meio do método `_readPerguntasOutros`. Para tal, primeiramente é verificado se o usuário atual está autenticado (linha 02), e, após isso, são pegos todos os documentos da coleção `perguntas` do banco de dados (linha 03), é feita a limpeza da `listaPerguntasOutros` (linha 04) e é criada a variável `imagemStorage`. Tal variável recebe uma `String` vazia (linha 05). Feito isso, um laço de repetição é criado para passar por todas as perguntas cadastradas no banco e pegar somente as perguntas de usuários diferentes daquele autenticado e adicioná-las na `listaPerguntasOutros` (linha 06 à linha 25). Dentro dele, primeiramente, é verificado se o `ID` do usuário autenticado é diferente do `ID` do usuário que cadastrou a pergunta (linha 07). Caso seja, se tal usuário possuir foto em seu perfil, a Uniform Resource Locator (URL) é pega do Firebase e salva em uma variável (linha 08 à linha 13). Após isso, um objeto `Pergunta` é criado e adicionado na `listaPerguntasOutros` (linha 14 à linha 23). Neste trecho, o atributo `fotoUsuarioCarrega` do objeto `Pergunta` recebe uma `NetworkImage`, que irá receber o valor contido na variável `imagemStorage` (linha 23), podendo ser uma `String` vazia ou uma URL de uma imagem. Por fim, uma notificação para os `listeners` é enviada por meio do método `notifyListeners` (linha 27).

Quadro 7 - Codificação que traz as perguntas de usuários diferentes daquele autenticado

```

01 _readPerguntasOutros() async {
02   if (auth.usuario != null) {
03     final snapshot = await db.collection('perguntas').get();
04     listaPerguntasOutros.clear();
05     String imagemStorage = '';
06     for (var doc in snapshot.docs) {
07       if (doc.get('idUsuario') != auth.usuario!.uid) {
08         if (doc.get('fotoUsuario') == 'Sem foto') {
09           } else {
10             final caminhoStore = storageRef.child("imagens/fotoPerfil/
11             ${doc.get('idUsuario')}/${(doc.get('fotoUsuario'))}");
12             imagemStorage = await caminhoStore.getDownloadURL();
13           }
14         listaPerguntasOutros.add(Pergunta(
15           id: doc.get('id'),
16           idUsuario: doc.get('idUsuario'),
17           nomeUsuario: doc.get('nomeUsuario'),
18           fotoUsuario: doc.get('fotoUsuario'),
19           nome: doc.get('nome'),
20           descricao: doc.get('descricao'),
21           dataPergunta: (doc.get('data_pergunta')).toDate(),
22           imagem: doc.get('imagem'),
```

```

23     fotoUsuarioCarrega: NetworkImage(imagemStorage));
24 }
25 }
26 }
27 notifyListeners();
28 }

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Outra funcionalidade da aplicação é a de os usuários terem a possibilidade de curtir e descurtir respostas pelo método `updateCurtidas`, que recebe como parâmetro um objeto `Resposta` (linha 01), como apresentado no Quadro 8. Para isso, primeiramente, uma lista vazia é criada (linha 02) e é verificado se o usuário atual está autenticado (linha 04). Após isso, a resposta que precisa ter suas curtidas atualizadas é buscada no banco de dados, por meio do `ID` do objeto `Resposta` recebido como parâmetro pelo método `updateCurtidas`. Feito isso, é verificado se o campo `curtidas` de tal resposta possui o `ID` do usuário atualmente autenticado e se a resposta é dele (linha 06 e linha 07). Caso a resposta seja do usuário atualmente autenticado, o método apenas lançará uma exceção do tipo `AuthException` com a mensagem `Você não pode Curtir ou Descurtir sua própria resposta.` Caso a resposta não seja do usuário atualmente autenticado e ele não há tiver curtido, a lista vazia criada anteriormente receberá a lista do campo `curtidas` da resposta recebida e o `ID` do usuário será adicionado nela (linha 08 à linha 09). Após isso, a resposta é atualizada no banco de dados e na `listaRespostasOutros` (linha 10 à linha 19). Caso o usuário já tenha curtido tal resposta, o código do `else if` (linha 20) será executado ao invés do anterior e nele novamente a variável `lista` receberá a lista do campo `curtidas`, porém desta vez o `ID` do usuário será removido da lista (linha 21 à linha 22). Após isso, a resposta é atualizada no banco de dados e na `listaRespostasOutros` (linha 24 à linha 32). Sendo realizada a alteração na `listaRespostasOutros` e no banco, uma notificação para os `listeners` é enviada por meio do método `notifyListeners` (linha 41). Caso aconteça uma `FirebaseException` no código dentro do `try` (linha 04 à linha 37), o método lançará uma exceção do tipo `AuthException` com a mensagem `Informações Inválidas!` (linha 39).

Quadro 8 - Codificação que adiciona ou remove a curtida do usuário em respostas

```

01 updateCurtidas(Resposta resposta) async {
02   List lista = [];
03   try {
04     if (auth.usuario != null) {
05       final doc = await db.collection('respostas').doc(resposta.id).get();
06       if (!doc.get('curtidas').contains(auth.usuario!.uid)) &&
07         resposta.idUsuario != auth.usuario!.uid) {
08         lista = doc.get('curtidas');
09         lista.add(auth.usuario!.uid);
10        await db
11          .collection('respostas')
12          .doc(resposta.id)

```

```

13     .update({'curtidas': lista});
14
15     for (var item in listaRespostasOutros) {
16         if (item.id == resposta.id) {
17             item.curtidas = lista;
18         }
19     }
20 } else if (doc.get('curtidas').contains(auth.usuario!.uid)) {
21     lista = doc.get('curtidas');
22     lista.remove(auth.usuario!.uid);
23
24     await db
25         .collection('respostas')
26         .doc(resposta.id)
27         .update({'curtidas': lista});
28     for (var item in listaRespostasOutros) {
29         if (item.id == resposta.id) {
30             item.curtidas = lista;
31         }
32     }
33 } else {
34     throw AuthException(
35     'Você não pode Curtir ou Descurtir sua própria resposta.');
36 }
37 }
38 } on FirebaseException catch (e) {
39     throw AuthException('Informações inválidas!');
40 }
41 notifyListeners();
42 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

A aplicação também permite aos usuários enviarem mensagens uns para os outros. No Quadro 9 é apresentado a codificação do método enviarMensagem, que possui tal objetivo. Para cumpri-lo, primeiramente uma referência na coleção mensagens no banco de dados é criada (linha 02) e, após isso, são registrados nela os atributos da mensagem (linha 03 à linha 12). Como exemplo, temos o ID do remetente (linha 05), o ID do destinatário (linha 06) e o conteúdo dela (linha 09). Feito isso, na coleção mensagens, um novo documento será criado, sendo ele, a mensagem em si.

Quadro 9 - Codificação que adiciona uma mensagem no banco de dados com um destinatário e um remetente

```

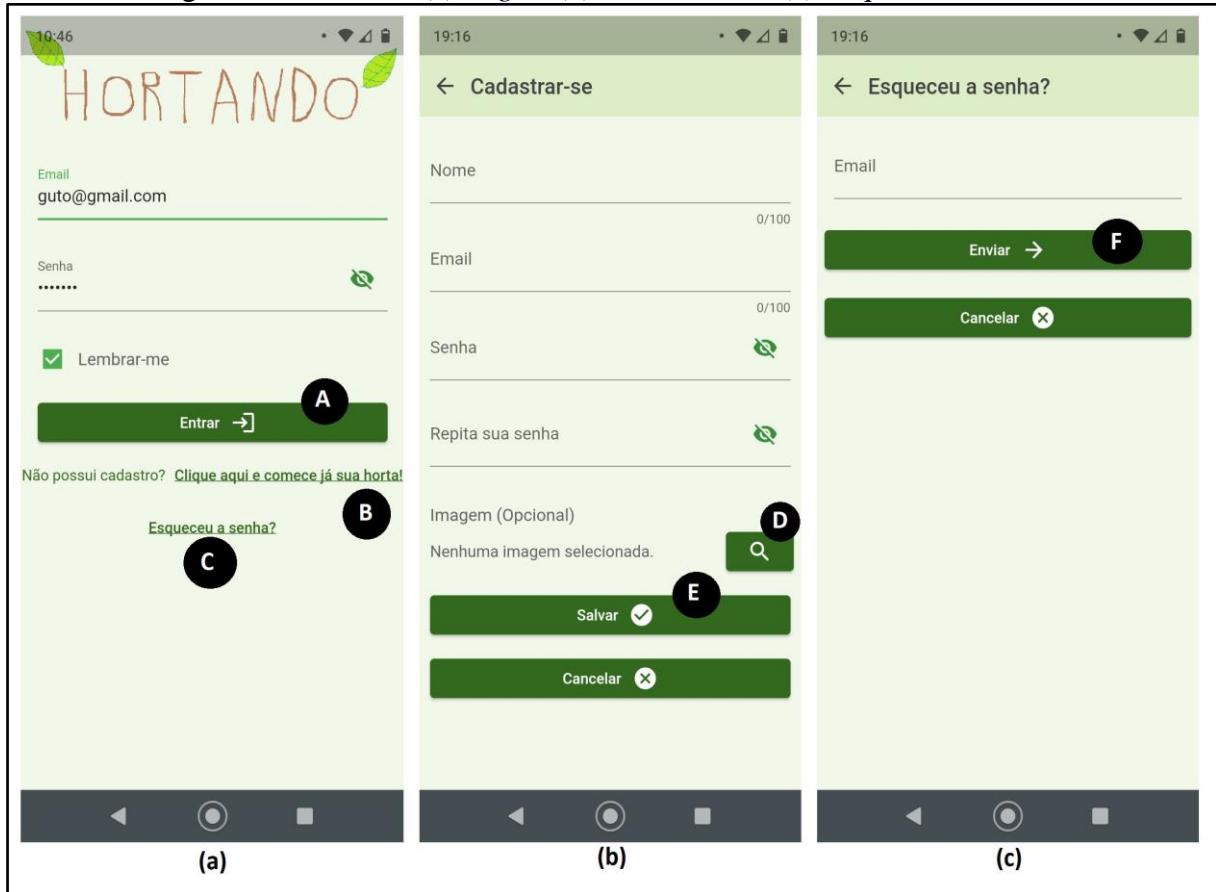
01 void enviarMensagem(String conteudo) {
02     final ref = FirebaseFirestore.instance.collection('mensagens').doc();
03     ref.set({
04         'id': ref.id,
05         'idRemetente': auth.usuario!.uid,
06         'idDestinatario': widget.id,
07         'nomeDestinatario': auth.usuario!.displayName,
08         'fotoDestinatario': auth.usuario!.photoURL,
09         'conteudo': conteudo,
10         'data_hora': DateTime.now(),
11         'visualizada': false
12     });
13 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3.4 Operacionalidade da implementação

Nesta subseção será apresentado o funcionamento da implementação por meio das telas da aplicação desenvolvida. A primeira tela que surge ao abrir a aplicação é a tela `Login`, como mostrado na Figura 24 (a). O usuário tem a opção de fazer *login* na aplicação informando seu e-mail e senha e clicando em `Entrar` (letra A), caso possua cadastro na aplicação. Caso não, pode-se realizá-lo clicando em `Clique aqui e comece já sua horta!` (letra B). Na tela `Cadastra-se` (Figura 24 (b)), basta preencher os campos obrigatórios e clicar em `Salvar`. O campo opcional é o da `Imagen`, no qual o usuário pode selecionar uma imagem clicando no botão ao lado do campo (letra D). Após o cadastro ser salvo, tal imagem será salva no banco de dados da aplicação. Após isso, é possível salvar o cadastro clicando em `Salvar` (letra E). Se o cadastro for realizado com sucesso, o usuário será direcionado para a tela `Login` com a mensagem `Cadastro realizado com sucesso!` Também, na tela `Login`, caso o usuário não lembre sua senha, ele pode recuperá-la clicando em `Esqueceu a senha?` (letra C). Após isso, ele será direcionado para a tela `Esqueceu a senha?`, (Figura 24 (c)), na qual poderá informar seu e-mail e clicar em `Enviar` (letra F). Isso fará com que a mensagem `Um email foi enviado para redefinir sua senha` apareça na tela e com que um e-mail de recuperação de senha intitulado `Reset your password for Hortando` seja enviado para tal e-mail. A partir do link disponível dentro dele será possível informar uma nova senha para acessar novamente a aplicação.

Figura 24 - Telas de (a) Login, (b) Cadastre-se e (c) Esqueceu a senha?



Fonte: elaborada pelo autor.

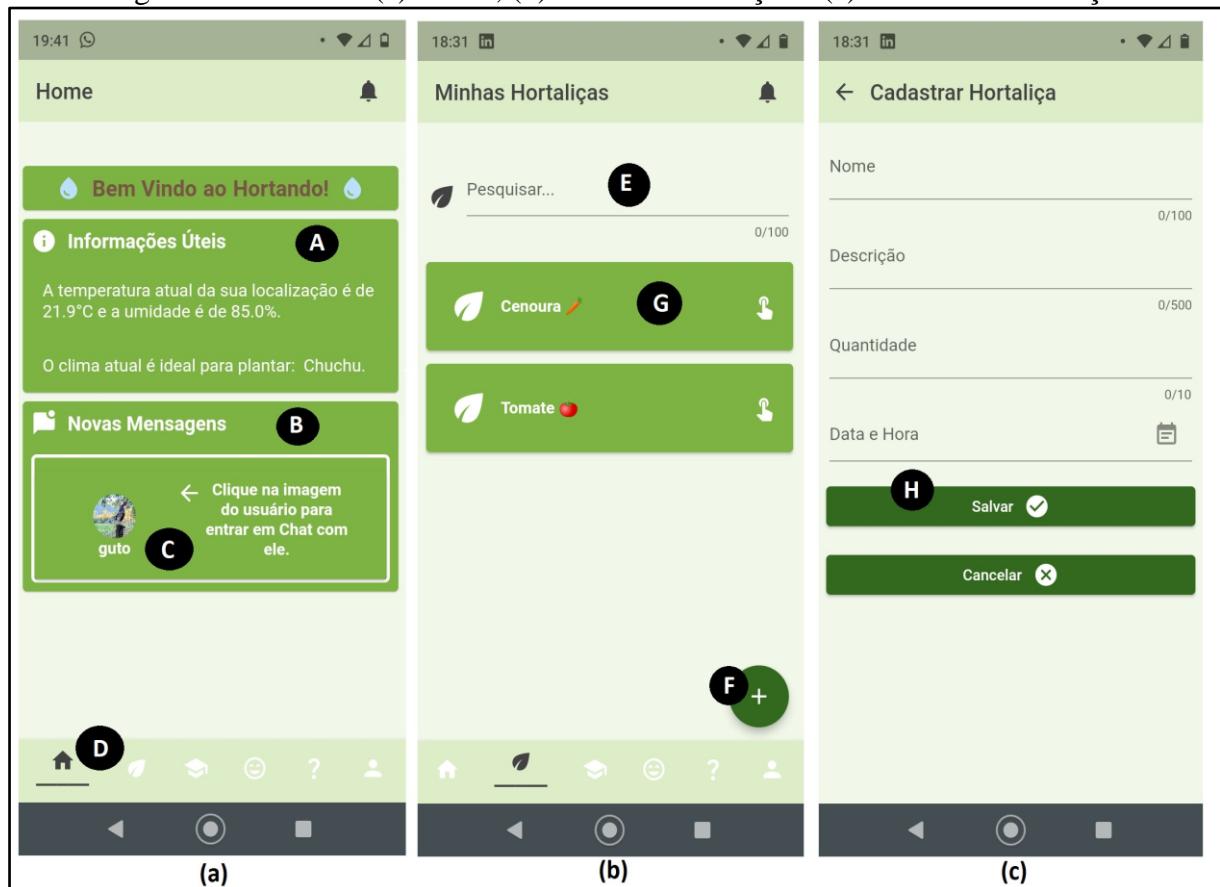
Após realizar a autenticação na aplicação, o usuário será direcionado para a tela Home, apresentada na Figura 25 (a), na qual é possível visualizar as Informações Úteis (letra A) e as Novas mensagens (letra B). Ambas, ao entrar na tela, demoram alguns segundos para carregarem. Se o usuário permitiu a aplicação acessar o GPS de seu celular, nas Informações Úteis irá aparecer informações sobre o clima da região dele e, se houver, a aplicação também trará recomendações de cultivo. Caso a aplicação não tenha acesso ao GPS, no lugar das informações sobre o clima aparecerá a mensagem Permita o GPS! Assim você irá receber informações sobre o clima e pode receber recomendações de cultivo. Cada vez que o usuário voltar para a tela Home, a aplicação solicitará para acessar o GPS, caso ele não esteja permitido. Se for selecionada a opção de não solicitar novamente, ela não solicitará mais. Sem o acesso ao GPS, a aplicação não trará tais informações.

Já nas Novas Mensagens, irão aparecer cartões com o nome e foto dos usuários. Tais usuários possuem mensagens enviadas para o usuário atualmente autenticado pelo chat da aplicação que não foram vistas por ele ainda (letra C). Clicar na foto do usuário do cartão faz com que o usuário atualmente autenticado entre em uma conversa (chat) com o usuário da foto

clicada. Caso não haja mensagens não vistas, só aparecerá escrito Não há mensagens novas no momento. Na tela Home também aparece a barra de navegação da aplicação (letra D).

Se o usuário clicar no ícone da folha na barra de navegação, ele será direcionado para a tela Minhas Hortaliças (Figura 25 (b)). Nesta tela, serão listas em cartões todas as hortaliças que o usuário possui na aplicação (letra G), com a opção de pesquisá-las por nome (letra E). Outra opção que existe nesta tela é o botão redondo no canto inferior direto com o símbolo de + (letra F) que direciona o usuário para a tela Cadastrar Hortaliça (Figura 25 (c)). Nela, o usuário pode cadastrar uma hortaliça preenchendo os campos disponíveis e clicando em Salvar (letra H). Após salvar os dados da hortaliça, o usuário será direcionado novamente para a tela Minhas Hortaliças.

Figura 25 - Telas de (a) Home, (b) Minhas Hortaliças e (c) Cadastrar Hortaliça

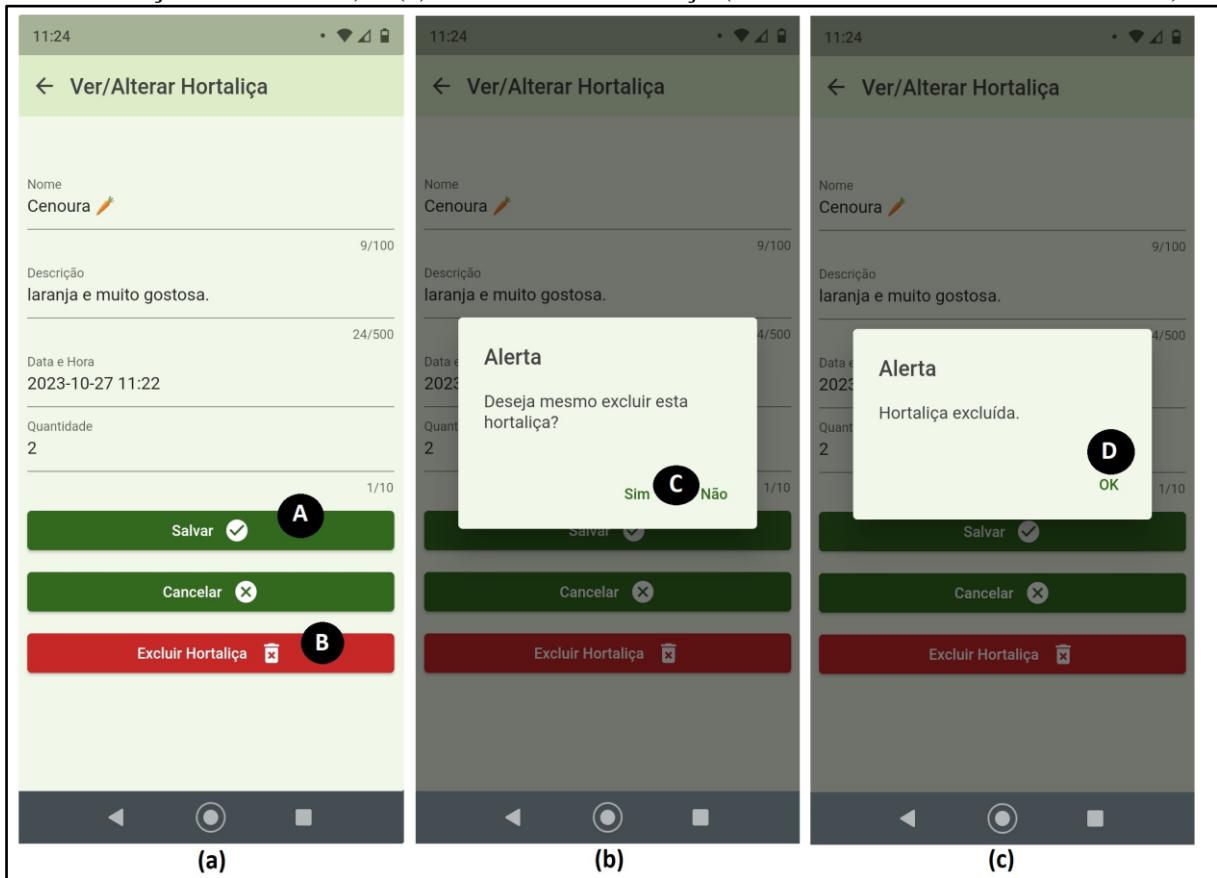


Fonte: elaborada pelo autor.

Se o usuário pressionar em um cartão de hortaliça ele será direcionado para a tela Ver/Alterar Hortaliça (Figura 26 (a)). Nela, é possível ver as informações da hortaliça cadastrada, alterar tais informações e excluí-la. Para salvar as informações alteradas é necessário clicar em Salvar (letra A) e para a excluir é necessário clicar em Excluir Hortaliça (letra B). Após pressionar em Salvar, se todos os campos estiveram preenchidos corretamente, a alteração será salva e o usuário será direcionado para a tela Minhas

Hortaliças com tal hortaliça já atualizada. Caso o usuário clique em Excluir Hortaliça, irá aparecer um alerta dizendo Deseja mesmo excluir esta hortaliça? com as opções de Sim e Não (letra C). Se o usuário clicar em Sim, o alerta atual fechará e um novo alerta escrito Hortaliça Excluída aparecerá com a opção OK (letra D), que ao ser pressionado, fechará tal alerta e direcionará o usuário para a tela Minhas Hortaliças. Feito isso, a hortaliça será excluída e sumirá da tela Minhas Hortaliças. Caso o usuário clique em Não, o alerta apenas fechará e a hortaliça se manterá como está.

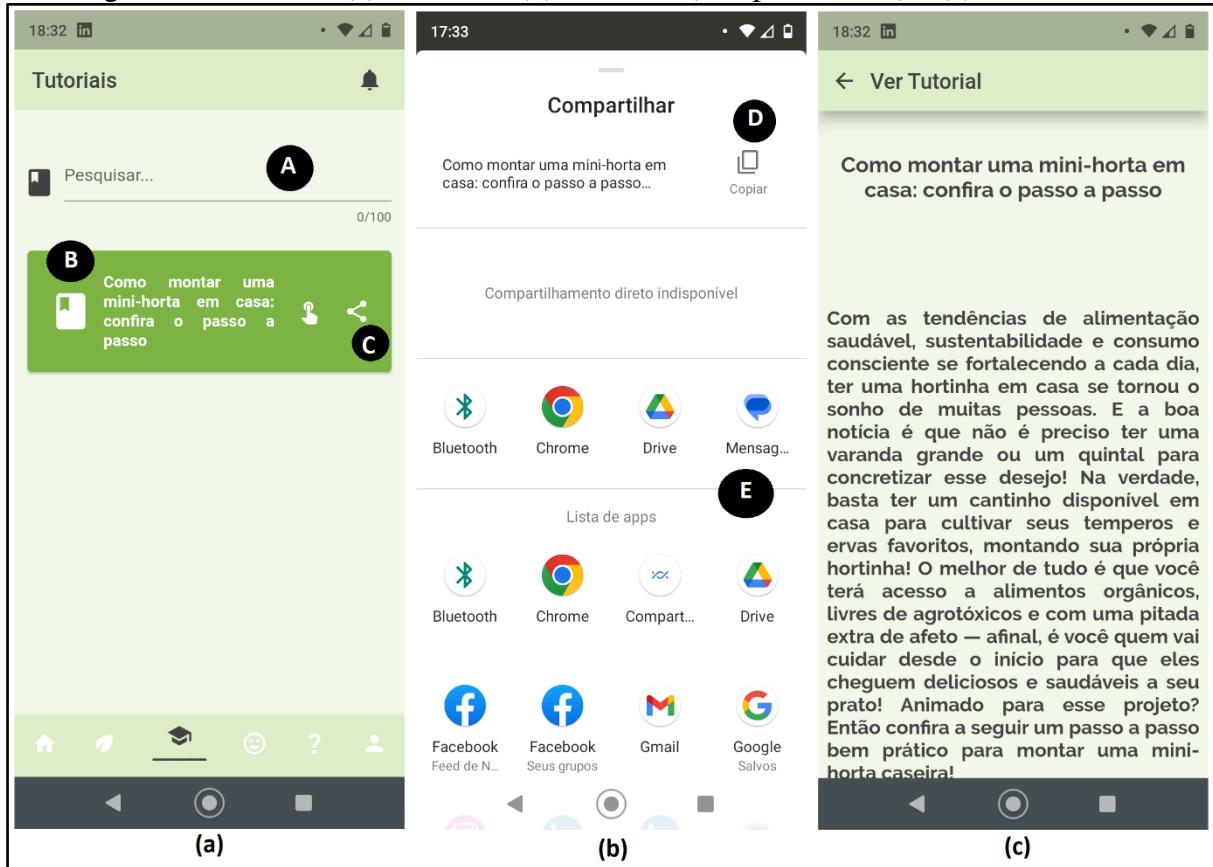
Figura 26 - Telas de (a) Ver/Alterar Hortaliça, (b) Ver/Alterar Hortaliça (com o alerta de confirmação de exclusão) e (c) Ver/Alterar Hortaliça (com o alerta de exclusão realizada)



Fonte: elaborada pelo autor.

Ao selecionar o símbolo de capelão na barra de navegação, o usuário é direcionado para a tela Tutoriais (Figura 27 (a)). Nela, aparecem todos os tutoriais cadastrados na aplicação (letra B) e é possível pesquisá-los por título (letra A). Nesta tela também é possível compartilhar os tutoriais, clicando no símbolo de compartilhar dentro do cartão (letra C). Dessa forma, uma tela de compartilhamento abrirá (Figura 27 (b)), possibilitando copiar o tutorial (letra D) ou compartilhá-lo em alguma aplicação (letra E). Outra opção disponibilizada na tela é a de ir para a tela Ver Tutorial (Figura 27 (c)). Para o usuário fazer isso basta clicar no cartão do tutorial que deseja visualizar na tela Tutoriais.

Figura 27 - Telas de (a) Tutoriais, (b) Tutoriais (compartilhando) e (c) Ver Tutorial



Fonte: elaborada pelo autor.

Se o usuário clicar no símbolo de carinha feliz na barra de navegação, ele será direcionado para a tela `Dicas`, mostrada na Figura 28 (a). Nela, estão listadas em cartões todas as dicas da aplicação (letra B) e é possível pesquisá-las por título (letra A). Como apresentado anteriormente nos tutoriais, nesta tela também é compartilhar informações, que no caso, são as dicas. Ao clicar no símbolo de `compartilhar` no cartão da dica (letra C) direcionará o usuário para uma tela idêntica a apresentada na Figura 27 (b) e com as mesmas opções dela, a de copiar (letra D) e a de compartilhar em uma aplicação (letra E), mudando apenas as informações que serão compartilhadas. Por fim, é possível também clicar no cartão da dica para ir para a tela `Ver Dica`, como apresentado na Figura 28 (b).

Ao clicar no ícone de `interrogação` na barra de navegação, o usuário será mandado para a tela `Que planta é essa?` que é dividida em três abas: `Minhas Perguntas`, `Minhas Respostas` e `Perguntas de Outros`, como apresentado na Figura 28 (c). A aba selecionada ao entrar na tela será a `Minhas Perguntas` (letra D). Nela, é possível visualizar em cartões todas as perguntas que o usuário autenticado possui (letra E) e pesquisá-las por título (letra F). Também é possível ver a foto e nome do usuário junto do título da pergunta (letra G) e ir para

a tela Cadastrar Pergunta clicando no botão redondo no canto inferior direito (da esquerda para direita e de cima para baixo) com um símbolo de + (letra H).

Figura 28 - Telas de (a) Dicas, (b) Ver Dica e (c) Que planta é essa? (Aba Minhas Perguntas)



Fonte: elaborada pelo autor.

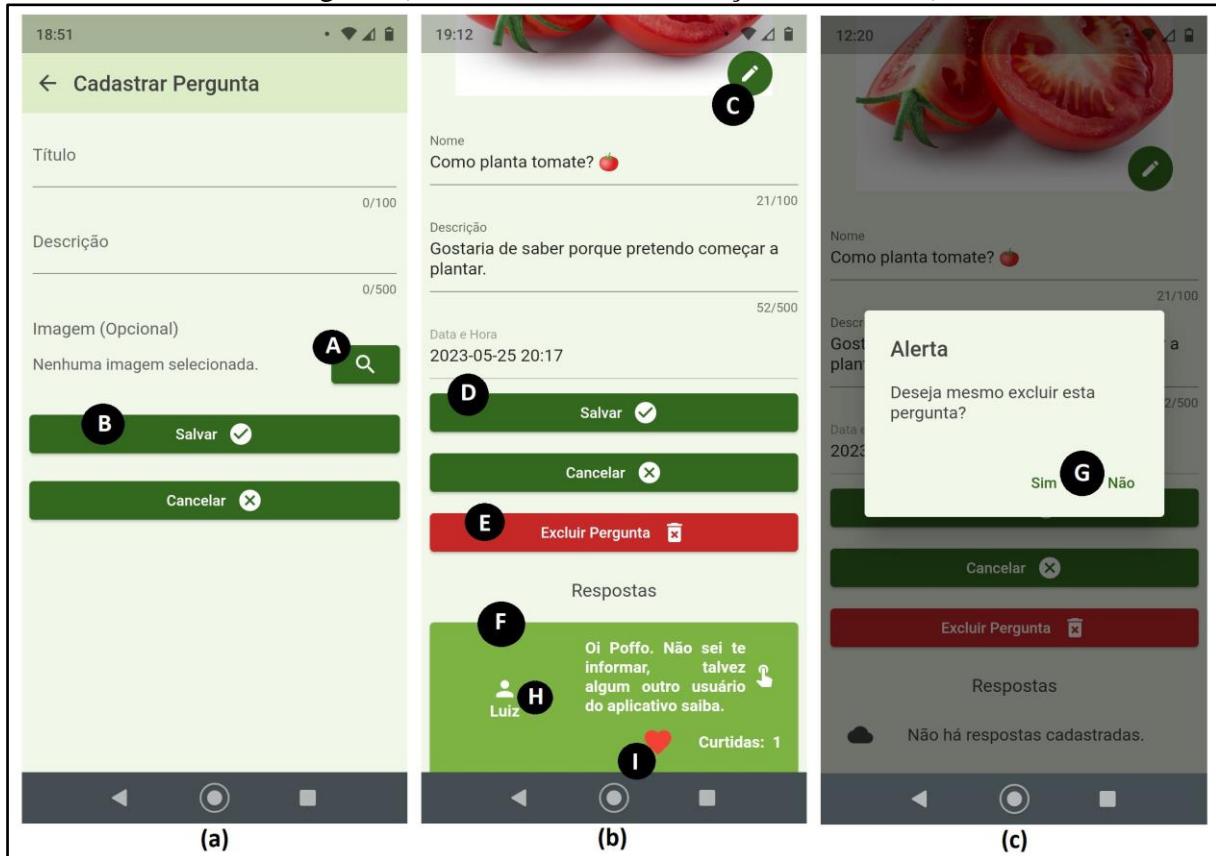
Na tela de Cadastrar Pergunta, Figura 29 (a), o usuário pode cadastrar uma pergunta preenchendo os campos obrigatórios e clicando em Salvar (letra B). O campo opcional é o da Imagem, que permite o usuário colocar uma imagem na pergunta, clicando no botão com o símbolo de uma lupa do lado do campo (letra A), caso queira. Tal imagem será selecionada do celular dele. Após salvar a pergunta, ele é direcionado para a aba Minhas Perguntas, da tela Que planta é essa? já com a nova pergunta listada.

Se o usuário optar por clicar no cartão de uma pergunta ele será direcionado para a tela Ver/Alterar Pergunta (Figura 29 (b)). Em tal tela, o usuário pode alterar as informações e imagem da pergunta que cadastrou. Para alterar a imagem é necessário apertar no botão com um símbolo de lápis (letra C) e selecionar novamente uma imagem do celular. Após alteradas as informações e/ou a imagem, elas podem ser salvas se o botão Salvar for pressionado (letra D). Após isso, levará alguns segundos para que o usuário seja direcionado para a aba Minhas Perguntas com as alterações da pergunta.

Outra opção contida nesta tela são as respostas que a pergunta recebeu (letra F), todas listadas em cartões. O usuário pode clicar no cartão da resposta para ser direcionado para a tela Ver/Alterar Resposta, que neste caso, apenas permitirá a visualização das informações dela. O usuário atual pode clicar na foto do usuário dono da resposta (letra H) para entrar em chat com ele, se a opção de chat de ambos estiver ativada. Também é possível curtir e descurtir respostas, clicando no símbolo de coração (letra I). Outra informação que aparece nos cartões de respostas é a quantidade de curtidas que a ela teve.

Ao clicar no botão Excluir Pergunta na tela Ver/Alterar Pergunta (letra E) irá aparecer um alerta dizendo Deseja mesmo excluir esta pergunta? com as opções de Sim e Não (Figura 29 (c), letra G). Se o usuário clicar em Sim, o alerta atual fechará e aparecerá um novo alerta escrito Pergunta Excluída com a opção OK (Figura 30 (a), letra A). Se o OK for pressionado, o alerta fechará e direcionará o usuário para a aba Minhas Perguntas da tela Que planta é essa?. Feito isso, a pergunta será excluída e sumirá da aba Minhas Perguntas. Caso o usuário clique em Não, o alerta apenas fechará e a pergunta se manterá como está.

Figura 29 - Telas de (a) Cadastrar Pergunta, (b) Ver/Alterar Pergunta e (c) Ver/Alterar Pergunta (com o alerta de confirmação de exclusão)



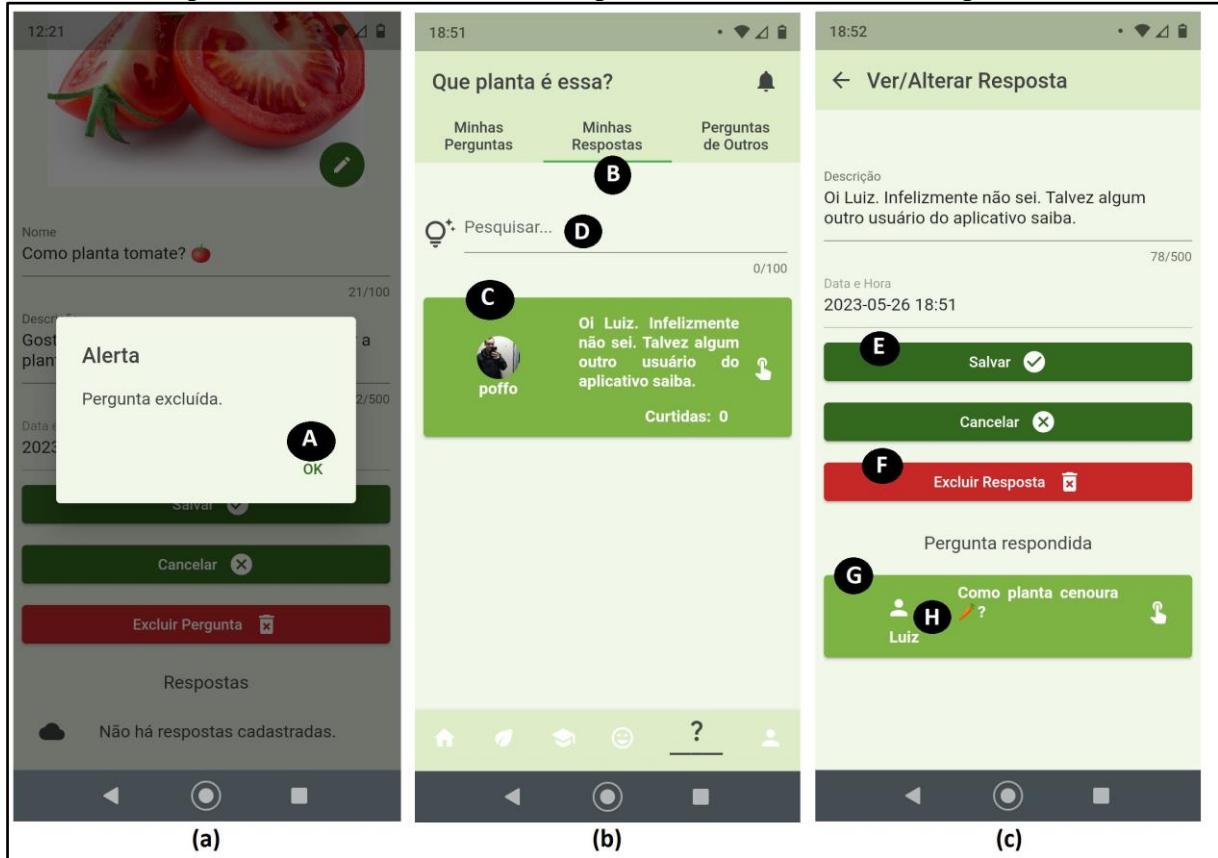
Fonte: elaborada pelo autor.

Ao clicar em Minhas Respostas na tela Que planta é essa? (Figura 30 (b), letra B), o usuário será direcionado para a aba Minhas Respostas (Figura 30 (b)). Nesta aba, serão

listadas em cartões todas as respostas que o usuário cadastrou (letra C), podendo pesquisá-las por descrição (letra D). Outra opção que existe nesta tela é a de clicar no cartão de resposta, que direcionará o usuário para a tela *Ver/Alterar Resposta* (Figura 30 (c)). Neste caso, tal tela permitirá o usuário alterar a descrição da resposta cadastrada, exclui-la e ver em um cartão a pergunta que foi respondida (letra G), caso tal pergunta não tenha sido excluída. É possível clicar no cartão dela para ir para a tela *Ver/Responder Pergunta* (Figura 32 (a)).

Outra opção disponibilizada é a de chat. Ao clicar na foto do usuário (letra H), é possível tentar entrar em chat com o dono da pergunta. Se ela tiver sido excluída, apenas aparecerá um símbolo de uma carinha triste e ao lado escrito A pergunta não foi encontrada. Para salvar uma alteração feita na descrição da resposta basta clicar em *Salvar* (letra E). Caso o usuário queira excluir a resposta, basta clicar no botão *Excluir Resposta* (letra F). Com isso, irá aparecer um alerta dizendo Deseja mesmo excluir esta resposta? com as opções *Sim* e *Não* (Figura 31 (a), letra A). Se o usuário clicar em *Sim*, o alerta atual fechará e um novo alerta escrito *Resposta Excluída* aparecerá com a opção *OK* (Figura 31 (b), letra B), que ao ser pressionado, fechará ele e direcionará o usuário para a aba *Minhas Respostas* da tela Que planta é essa?. Feito isso, a resposta será excluída e sumirá da aba *Minhas Respostas*. Caso o usuário clique em *Não*, o alerta apenas fechará e a resposta se manterá como está.

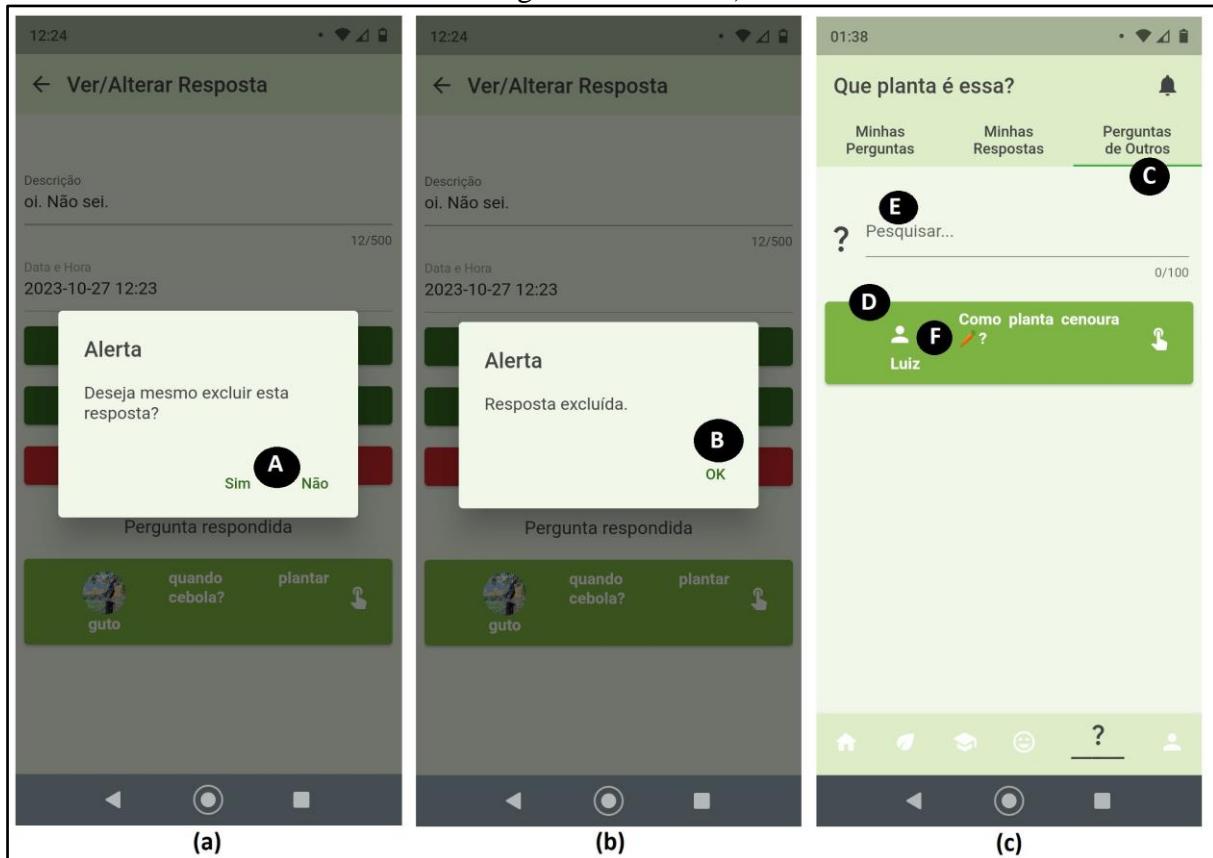
Figura 30 - Telas de (a) Ver/Alterar Pergunta (com o alerta de exclusão realizada), (b) Que planta é essa? (Aba Minhas Respostas) e (c) Ver/Alterar Resposta



Fonte: elaborada pelo autor.

Se o usuário clicar em Pergunta de Outros na tela Que planta é essa?, Figura 31 (c) (letra C), ele será direcionado para a aba Perguntas de Outros (Figura 31 (c)). Nela, serão listadas em cartões todas as perguntas dos usuários, exceto as do próprio usuário autenticado, podendo pesquisá-las por título (letra E). Novamente, se o usuário clicar na foto do usuário no cartão de pergunta (letra F), haverá a tentativa de entrar chat com o usuário dono de tal pergunta. Se o cartão for pressionado, o usuário será direcionado para tela Ver/Responder Pergunta (Figura 32 (a)).

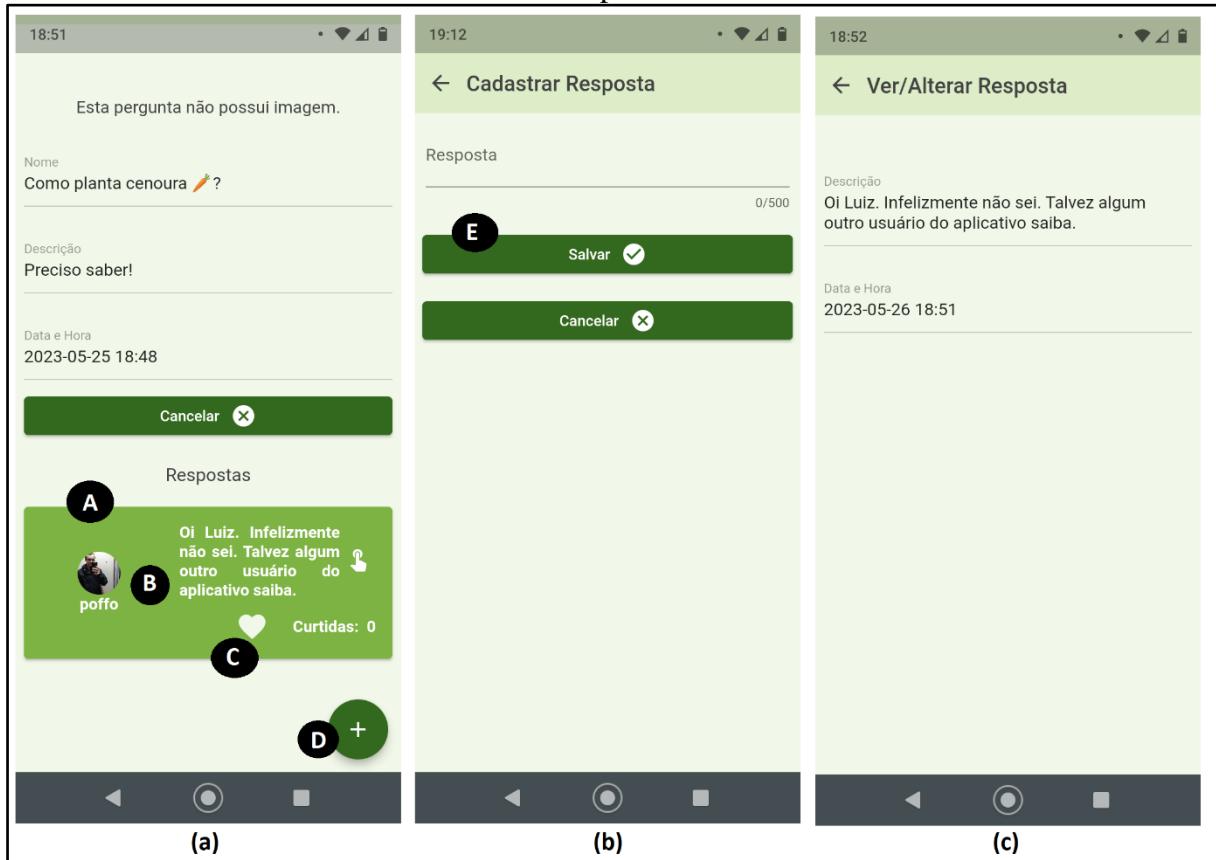
Figura 31 - Telas de (a) Ver/Alterar Resposta (com o alerta de confirmação de exclusão), (b) Ver/Alterar Resposta (com o alerta de exclusão realizada) e (c) Que planta é essa? (Aba Perguntas de Outros)



Fonte: elaborada pelo autor.

Na tela Ver/Responder Pergunta o usuário pode ver as informações da pergunta, ver as respostas que ela teve (letra A), respondê-la e curtir e descurtir as respostas obtidas. Para cadastrar uma resposta o usuário precisa clicar no botão redondo com um símbolo de + (letra D), localizado no canto inferior direito da tela. Com isso, ele será direcionado para a tela Cadastrar Resposta, Figura 32 (b), e, a partir dela, descrever a resposta no campo disponível e clicar em Salvar (letra E). Feito isso, o usuário será direcionado novamente para a pergunta com a resposta já listada nela. Já para curtir ou descurtir uma resposta o usuário deve apertar no símbolo de coração do cartão da resposta (letra C). Ele somente pode curtir e descurtir respostas que não são dele. Por fim, se o usuário apertar na foto do dono da resposta (letra B) e ambos tiverem a opção de chat ativada, é possível entrar em uma conversa com ele por meio do chat. Se o usuário pressionar no cartão de alguma resposta, ele será direcionado para a tela Ver/Alterar Resposta, exibida na Figura 32 (c), que neste caso só permitirá ver as informações da resposta cadastrada.

Figura 32 - Telas de (a) Ver/Responder Pergunta, (b) Cadastrar Resposta e (c) Ver/Alterar Resposta



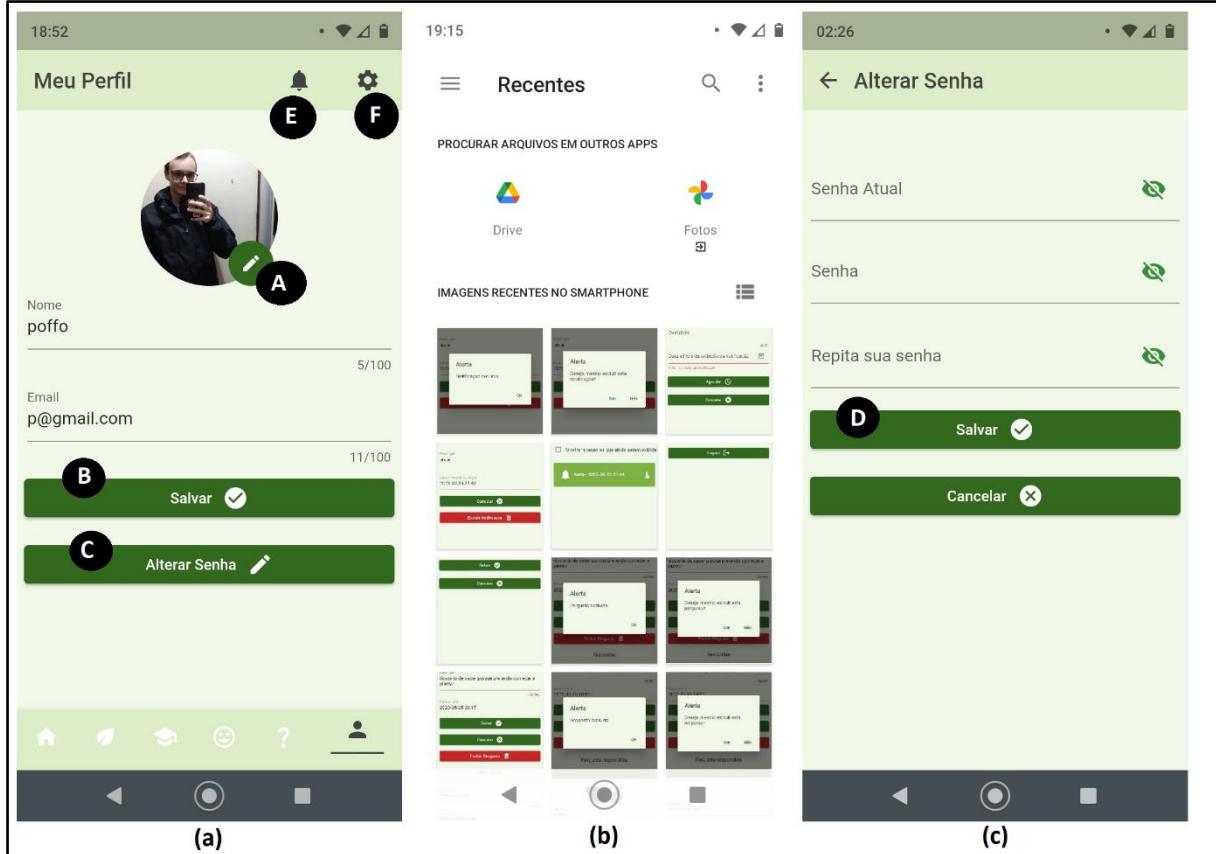
Fonte: elaborada pelo autor.

Ao clicar no símbolo de usuário na barra de navegação da aplicação, o usuário é direcionado para a tela Meu Perfil (Figura 33 (a)). Nesta tela, ele consegue visualizar suas informações e alterá-las. Além de alterar as informações dos campos é possível alterar a foto, clicando no botão com um símbolo de lápis (letra A). Ao fazer isso, uma tela para selecionar uma imagem a partir do celular abrirá, mostrada na Figura 33 (b). Após selecionar a imagem, a tela entrará em um breve carregamento e após isso, a imagem aparecerá no lugar da antiga. Feito isso, para de fato atualizar as informações é necessário salvá-las, clicando em Salvar (Figura 33 (a), letra B). Assim, se as informações colocadas forem válidas, a tela entrará em carregamento por alguns segundos, a mensagem Suas informações estarão atualizadas no próximo Login! será exibida nela e, em seguida, o usuário sairá da aplicação. Ao efetuar o login novamente, as informações já estarão atualizadas.

Outra opção que existe na tela de Meu Perfil é a de alterar senha. ao clicar no botão Alterar Senha (letra C), o usuário será direcionado para a tela Alterar Senha (Figura 33 (c)). Nela, informando a senha atual, a nova senha, repetindo a nova senha e clicando em Salvar (letra D), o usuário alterará sua senha. Se a senha atual estiver incorreta uma mensagem aparecerá dizendo Senha Atual incorreta e a alteração não será feita. Caso a senha atual

esteja correta e a nova seja válida e igual nos dois campos abaixo da atual, a alteração será feita com sucesso, direcionando o usuário para a tela `Meu Perfil` com a mensagem `Senha alterada com sucesso!`. Por fim, as últimas opções da tela `Meu Perfil` são as de ir para a tela `Histórico de Notificações`, clicando no símbolo de notificação (Figura 33 (a), letra E) e a de ir para a tela de `Configurações`, clicando no símbolo de engrenagem (letra F).

Figura 33 - Telas de (a) `Meu Perfil`, (b) Para selecionar uma imagem a partir do celular do usuário e (c) `Alterar Senha`

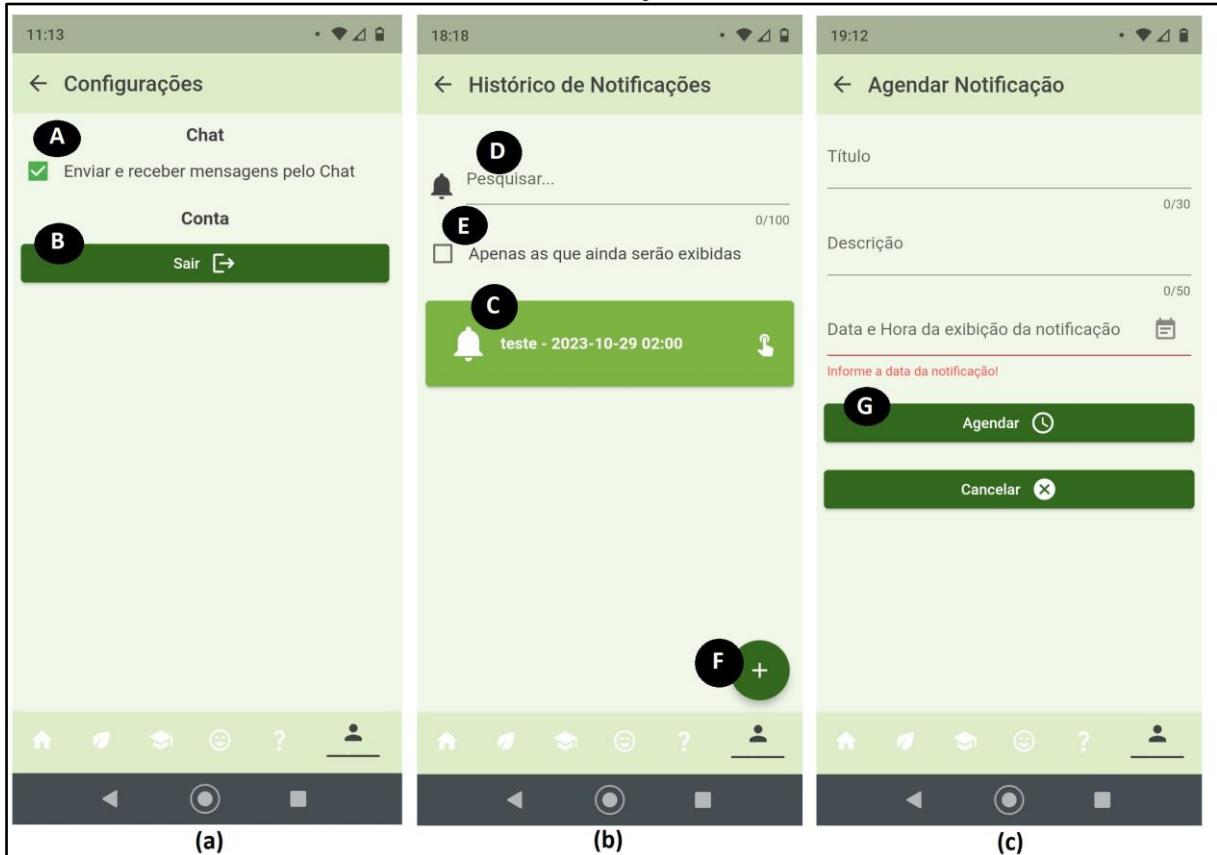


Fonte: elaborada pelo autor.

Na tela de `Configurações`, Figura 34 (a), o usuário pode ativar e desativar a funcionalidade Enviar e receber mensagens pelo Chat, clicando na checkbox (letra A). Ele também pode sair da aplicação, clicando no botão Sair (letra B). Ao sair da aplicação, o usuário é direcionado para a tela `Login`. Já na tela `Histórico de Notificações`, apresentada na Figura 34 (b), serão listadas em cartões todas as notificações que o usuário agendou (letra C), tendo sido já exibidas ou não. Nesta tela também é possível pesquisá-las por título (letra D) e trazer Apenas as que ainda serão exibidas, clicando na checkbox (letra E). Se o usuário clicar no botão redondo com um + no canto inferior direito da tela (letra F), ele será direcionado para a tela `Agendar Notificação` (Figura 34 (c)). Nela, ele pode agendar uma notificação para ser exibida preenchendo os campos disponíveis e clicando em Agendar (letra G). Após isso, a

notificação será agendada e exibida na data e horário definidos, sendo listada na tela Histórico de Notificações. Outra opção da tela Histórico de Notificações é a de clicar no cartão de notificação para ir para a tela Ver Notificação (Figura 35 (a)).

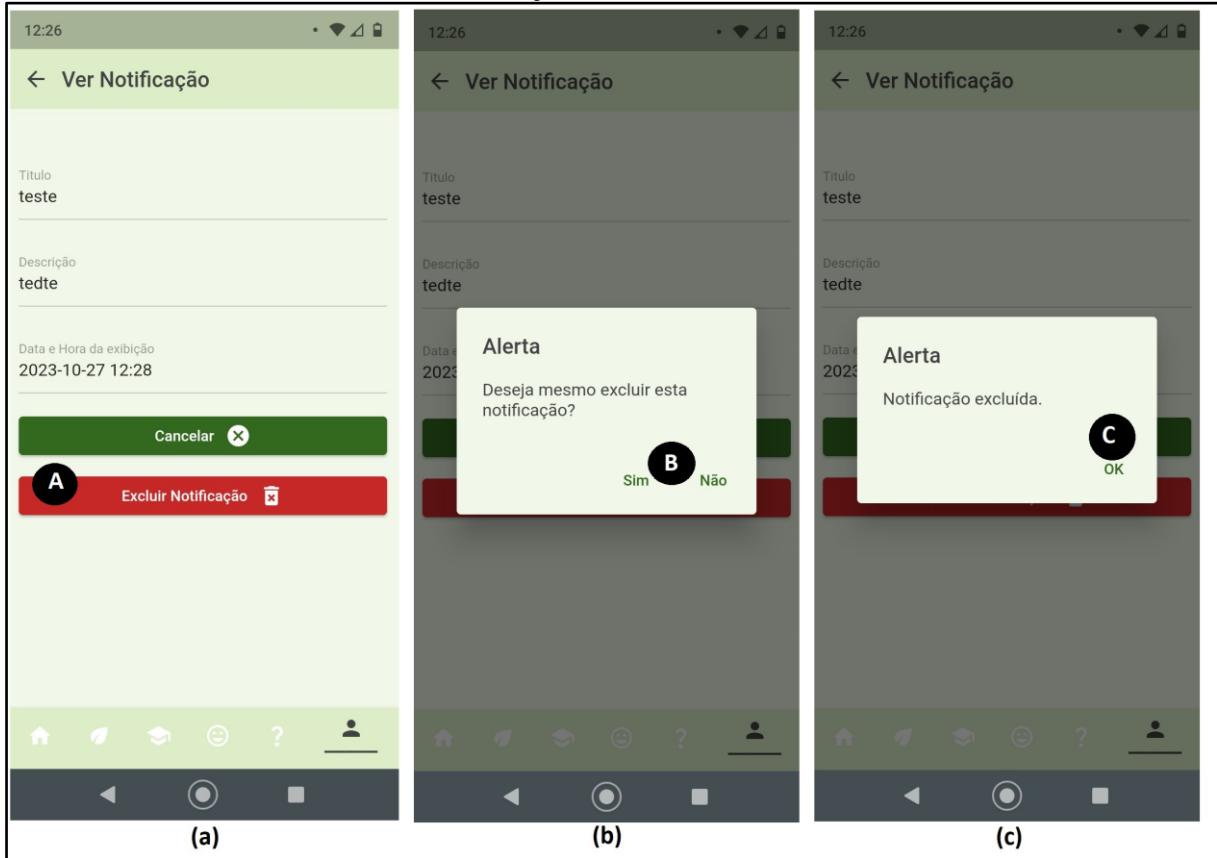
Figura 34 - Telas de (a) Configurações, (b) Histórico de Notificações e (c) Agendar Notificação



Fonte: elaborada pelo autor.

Ao entrar na tela Ver Notificação, o usuário pode ver as informações da notificação cadastrada e clicando em Excluir Notificação (letra A), ele pode exclui-la. Após clicar em Excluir Notificação um alerta aparecerá na tela dizendo Deseja mesmo excluir esta notificação? com as opções de Sim e Não (Figura 35 (b), letra B). Se o usuário clicar em Sim, o alerta atual fechará e um novo alerta escrito Notificação Excluída aparecerá com a opção OK (Figura 35 (c), letra C). Se o OK for pressionado, tal alerta fechará e direcionará o usuário para a tela Histórico de Notificações já com a notificação excluída. Se tal notificação ainda não tiver sido exibida, ela não será mais. Caso o usuário clique em Não, o alerta apenas fechará e a notificação se manterá como está.

Figura 35 - Telas de (a) Ver Notificação, (b) Ver Notificação (com o alerta de confirmação de exclusão) e (c) Ver Notificação (com o alerta de exclusão realizada)

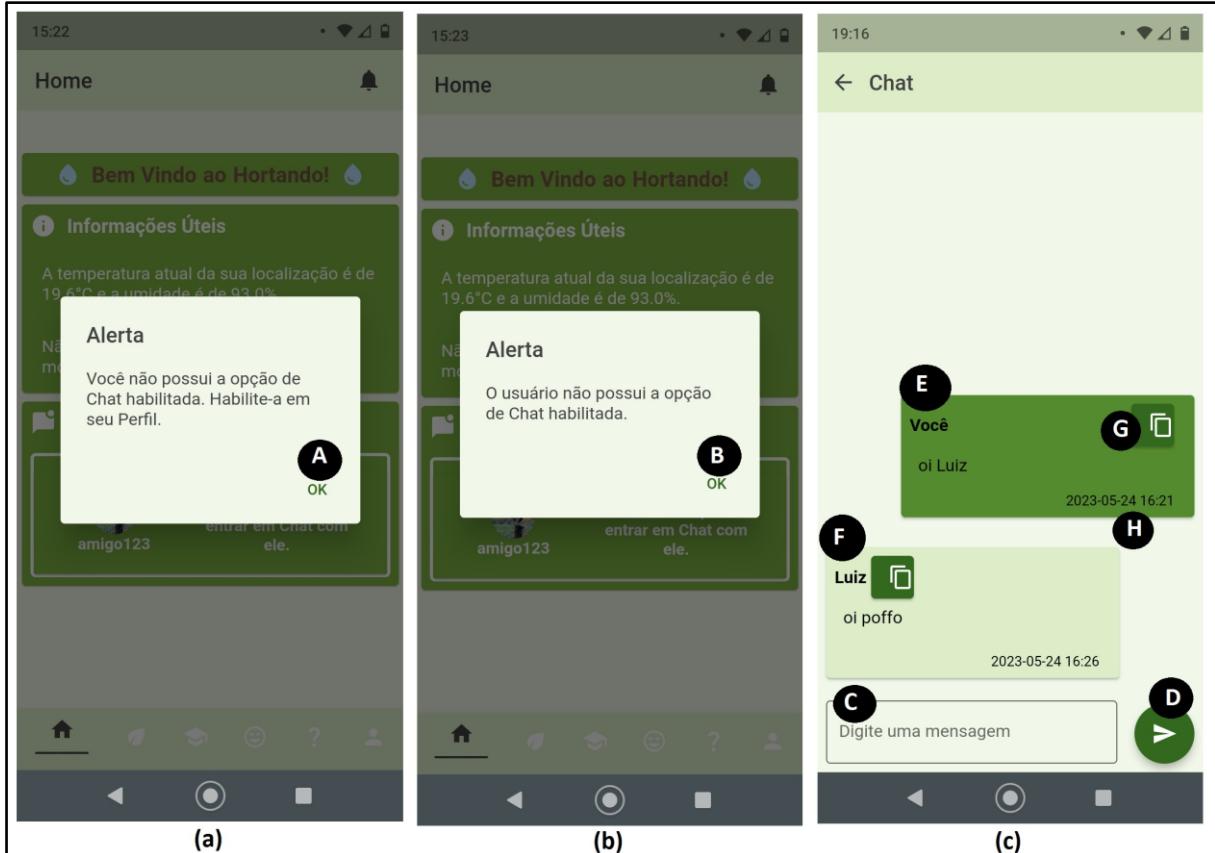


Fonte: elaborada pelo autor.

Como comentado anteriormente, caso usuário tente entrar em chat com outro usuário da aplicação e ele não possua a opção de chat ativada, um alerta escrito Você não possui a opção de Chat habilitada. Habilite-a em seu Perfil. será mostrado na tela. Tal alerta é apresentado na Figura 36 (a), com a opção de OK (letra A), que ao ser clicada somente fecha o alerta. Caso o usuário possua a opção de chat ativada, mas o outro com o qual quer entrar em chat não, um alerta escrito O usuário não possui a opção de Chat habilitada. aparecerá na tela (Figura 36 (b)), com a opção de OK (letra B). Ao clicar em OK fechará o alerta. Se ambos possuírem a opção de chat ativada, o usuário será direcionado para a tela Chat (Figura 36 (c)), na qual poderá mandar mensagens para o usuário da foto clicada. Para isso, basta digitar a mensagem no campo de mensagem (letra C) e clicar no botão de enviar ao lado dele (letra D). As mensagens no chat apareceram dentro de cartões. O usuário que está enviando a mensagem verá suas mensagens em um cartão escrito Você (letra E) e usuário que está recebendo verá a mensagem do outro em um cartão com o nome de quem está enviando (letra F). Junto desta informação, dentro do cartão de mensagem, também existe um botão para copiá-la (letra G) e a data e hora que a mensagem foi enviada (letra H). A cor e posição do cartão é diferente para

os dois tipos de mensagem. Caso ambos não possuam a opção de chat ativada, apenas o alerta escrito o usuário não possui a opção de Chat habilitada aparecerá.

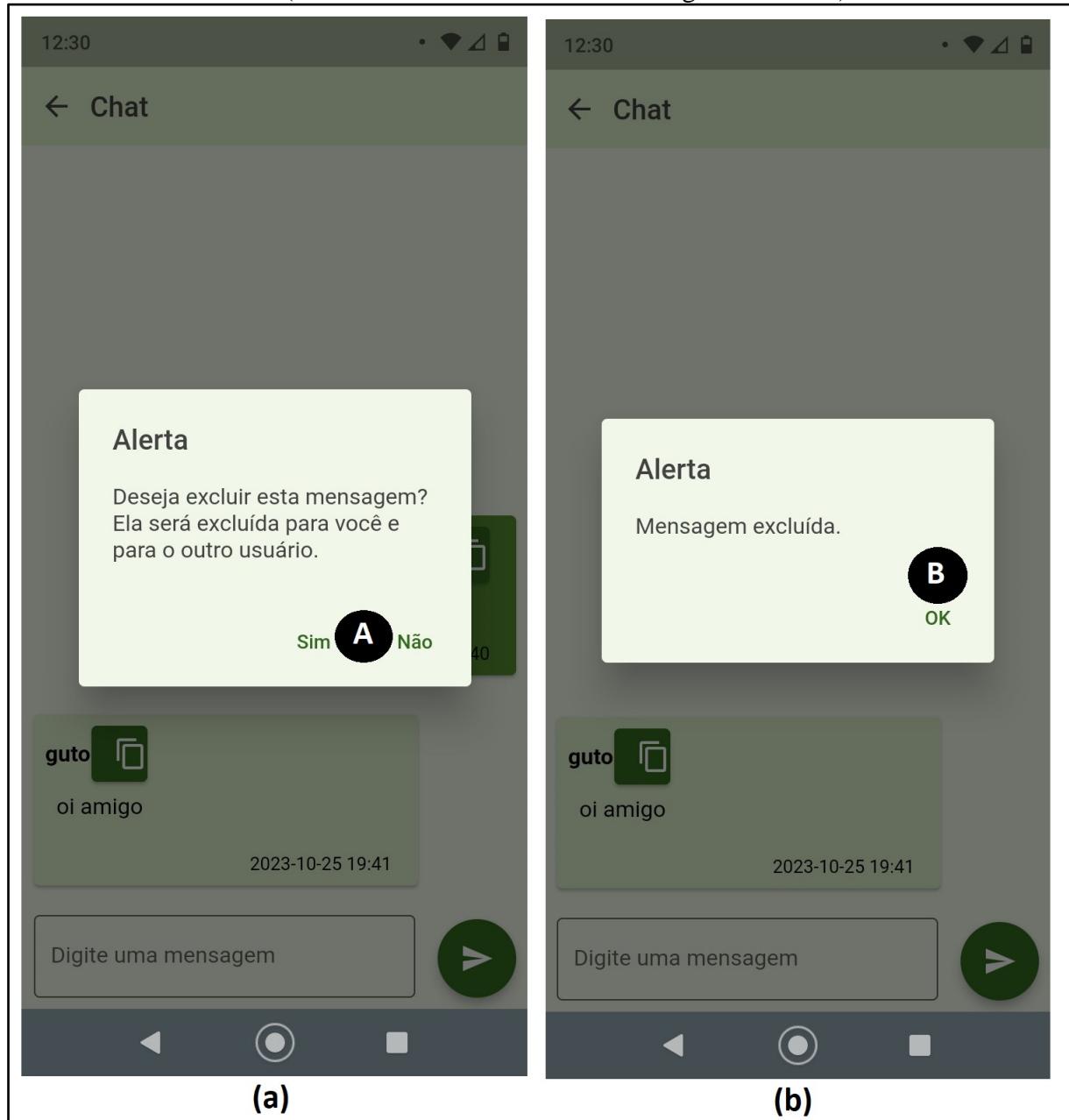
Figura 36 - Telas de (a) Home (com alerta da opção de chat do usuário não ativada), (b) Home (com o alerta da opção de chat do outro usuário não ativado) e (c) Chat



Fonte: elaborada pelo autor.

Se o usuário quiser excluir uma mensagem sua do chat, basta clicar em cima do cartão da mensagem que deseja excluir. Ao fazer isso, surgirá um alerta escrito Deseja excluir esta mensagem? Ela será excluída para você e para o outro usuário. com as opções de Sim e Não (Figura 37 (a), letra A). Se o usuário clicar em Sim, o alerta atual fechará e um novo alerta escrito Mensagem excluída aparecerá com a opção OK (Figura 37 (b), letra B). Se o OK for pressionado, tal alerta fechará. Feito isso, a mensagem será excluída e sumirá do chat tanto para quem executou a exclusão, quanto para o destinatário. Caso o usuário clique em Não, o alerta apenas fechará e a mensagem se manterá como está.

Figura 37 - Telas de (a) Chat (com o alerta de confirmação de exclusão de mensagem) e (b) Chat (com o alerta de exclusão de mensagem realizada)



Fonte: elaborada pelo autor.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados e discussões e está dividida em três subseções. Na subseção 3.4.1 são tratados os resultados obtidos com a execução da oficina de DT; na subseção 3.4.2 é exibida a avaliação feita da aplicação com os usuários e são discutidos os resultados obtidos; e por fim, na subseção 3.4.3 é realizada a comparação entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido.

3.4.1 Oficina de DT

Para o desenvolvimento deste trabalho foram usadas algumas técnicas do DT com o objetivo de exemplificar o uso de tal metodologia por meio da tecnologia e tornar possível que os resultados do trabalho estivessem relacionados às necessidades reais do público-alvo. No início, foram coletados os dados relevantes para um segmento mais bem alinhado com as necessidades do público-alvo. Com isso, foi evidenciado que a maioria já se deparou com situações em que alguém precisava de ajuda com uma horta em um espaço pequeno. 95,7% dos participantes acreditam que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar elas a criar suas próprias hortas em casa, deixando claro que o trabalho desenvolvido é relevante para auxiliar os usuários no processo de cultivo de hortaliças. Pontos positivos e negativos referente aplicações que ajudem as pessoas no processo de cultivo de hortaliças também foram apontadas, possibilitando fazer uma análise referente a elas.

Com a realização da oficina de DT foi possível fazer uma ótima e fundamental troca de informações, na qual todos os participantes se sentiram confortáveis ao compartilhá-las, além de dar ideias para a construção do trabalho desenvolvido. Ao aplicar a oficina também foi possível perceber que a falta de informações afeta negativamente a experiência no cultivo de hortaliças e que para melhorar tal cultivo, elas também são necessárias, como também os benefícios que eles trarão. Nas etapas da oficina que se referem às funcionalidades e fluxos da aplicação resultaram em diversas funcionalidades interessantes, algumas implementadas no trabalho desenvolvido, e outras que podem ser futuramente implementadas. As principais funcionalidades implementadas que foram apontadas na oficina de DT são: biblioteca das hortaliças que o usuário possui; notificações; dicas para plantio; filtro de hortaliças; recomendações para controle de pragas; recomendações de adubos; informações sobre o benefício de cada hortaliça; e hortaliças recomendadas para determinado problema de saúde. Já na etapa de prototipação, foi possível observar boas ideias de telas, que ajudaram a criar as interfaces do trabalho desenvolvido.

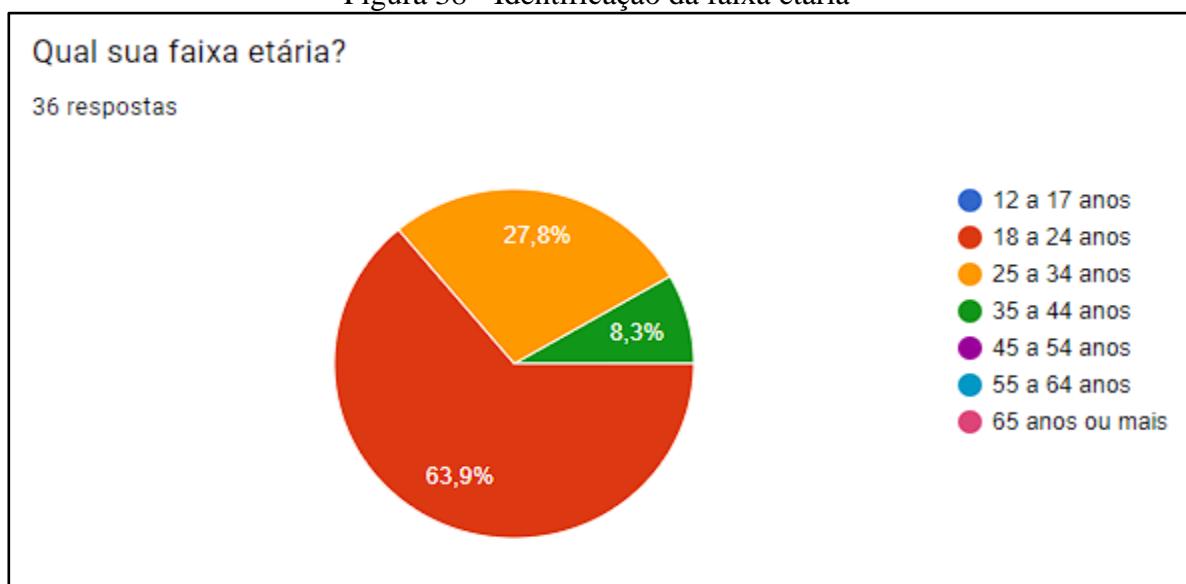
3.4.2 Avaliação de usabilidade por meio do método RURUCAg

Com a finalidade de avaliar a usabilidade, a experiência de usuário e a comunicabilidade ao usar as interfaces e funcionalidades da aplicação desenvolvida foi aplicada uma avaliação por meio do método RURUCAg, possuindo como base a experiência do usuário ao usar a aplicação. O método foi aprovado pelo comitê de ética sob o protocolo nº 87266318.6.0000.0118 e está dividido em três partes: termos e compromissos; roteiro de uso da aplicação e por último o questionário on-line com perguntas quantitativas e qualitativas. Os participantes deste processo

foram escolhidos aleatoriamente, além dos que participaram da oficina de DT que foram convidados pontualmente. O processo inteiro aconteceu de maneira on-line por meio da ferramenta Google Formulários que foi feito em um único formulário e organizado da seguinte maneira: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice F; roteiro de utilização da aplicação, apresentado no Apêndice G; e por fim, um Questionário, que se encontra no Apêndice H.

O TCLE esclarece os objetivos do trabalho desenvolvido e do processo que estava sendo feito, convidando o usuário para participar da pesquisa e esclarecendo as possíveis e previstas implicações ao fazer parte da avaliação. O participando foi comunicado no final do TCLE que, ao avançar para próxima seção, aceitaria o termo. O roteiro era formado por uma explicação das funcionalidades desenvolvidas na aplicação, utilizando imagens das telas dela, assim demonstrando as ações colaborativas de Comunicação, Cooperação e Coordenação. O questionário, que possui suas respostas no Apêndice H, foi dividido em cinco etapas. A primeira tinha como objetivo definir o perfil dos participantes da avaliação, sendo perguntado: Qual sua faixa etária? (Figura 38), Em qual tipo de usuário você se encaixa? (Figura 39), e Você já usou alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças? (Figura 40). Na pergunta sobre a faixa etária (Figura 38), dos 36 participantes, 23 participantes responderam que possuem de 18 a 24 anos, 10 participantes possuem de 25 a 34 anos e três de 35 a 44 anos. Desta forma, percebe-se que se trata de um público mais jovem que fazem uso de várias aplicações no seu dia a dia, contribuindo assim com a experiência na avaliação.

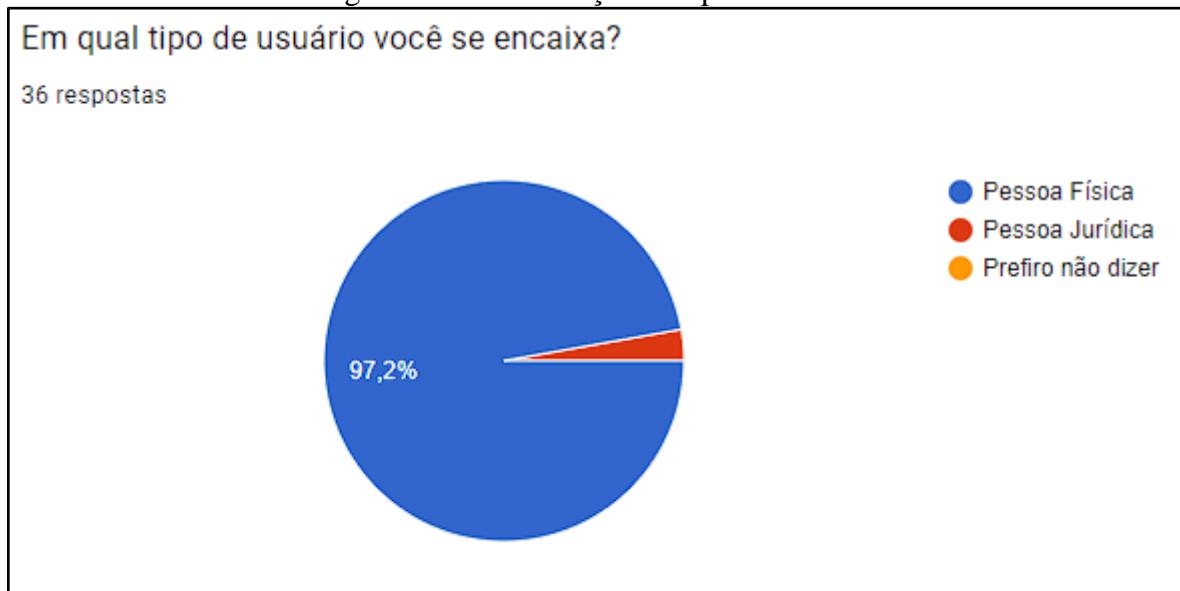
Figura 38 - Identificação da faixa etária



Fonte: elaborada pelo autor.

Referente a questão de qual tipo de usuário que o participante da avaliação se encaixa (Figura 39), 35 participantes responderam que se encaixam no tipo pessoa física e um participante respondeu que se encaixa tipo pessoa jurídica. Assim, fica claro a participação mais ativa de usuários que se enquadram como pessoa física e apenas um como instituição.

Figura 39 - Identificação do tipo de usuário



Fonte: elaborada pelo autor.

Dos 36 participantes, 20 responderam que nunca usaram alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças e 16 participantes responderam que já usaram, mostrando que a maioria dos participantes nunca utilizaram uma aplicação com tais objetivos (Figura 40).

Figura 40 - Identificação se já usou alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças



Fonte: elaborada pelo autor.

A segunda etapa do questionário tinha como objetivo avaliar a usabilidade e experiência do usuário das interfaces desenvolvidas. Foram criadas 45 perguntas objetivas com as HN e o M3C, que é apresentado no Apêndice H. As perguntas foram criadas pelo método RURUCAg e a sua ligação com as HN pode ser vista no Quadro 10.

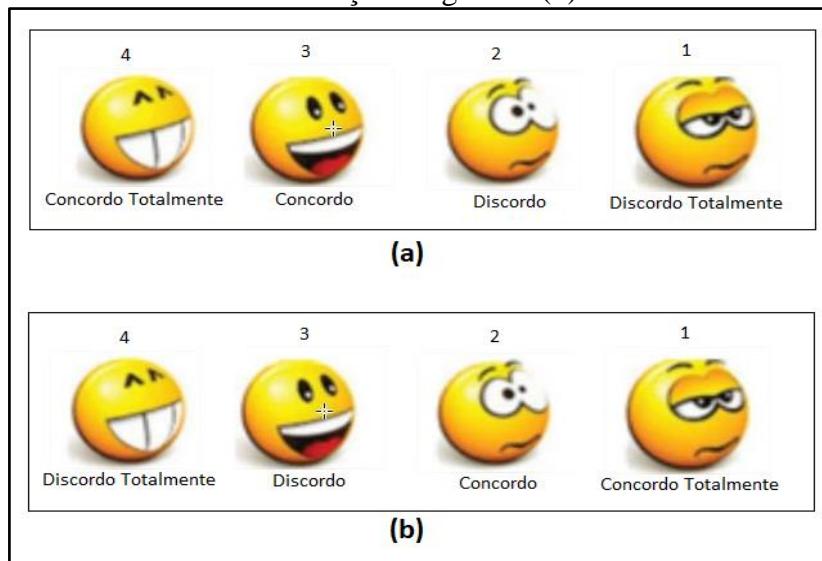
Quadro 10 - Relação das afirmações x HN

Heurísticas	Perguntas da avaliação
H1	P1 A aplicação não deixa claro em qual tela estou naquele momento.
	P2 A aplicação deixa claro quando uma ação é realizada com sucesso.
	P3 As mensagens de advertência deixam claro o status atual da aplicação.
H2	P4 A linguagem usada na aplicação é simples e de fácil entendimento
	P5 Os símbolos utilizados nos botões da aplicação condizem com a página que eles direcionam.
	P42 A COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é insuficiente.
	P43 A COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é suficiente.
	P44 A COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é suficiente.
	P45 A COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é insuficiente.
H3	P6 A aplicação não permite que eu retorne à tela inicial.
	P7 A aplicação permite que eu retorne à ação anterior.
	P8 A aplicação permite que as perguntas e respostas possam ser alteradas e excluídas.
	P9 A aplicação permite lembrar o e-mail e senha na tela de <i>login</i> .
H4	P10 A aplicação possui um padrão na escrita.
	P11 O design da aplicação não possui um padrão de elementos visuais (cores, botões, campos etc.).
	P12 As telas de listagem e visualização de perguntas é fácil de ser utilizada.
	P13 A aplicação é difícil de ser utilizada.
	P14 Os botões representam as ações da aplicação de forma clara.
	P15 As telas de listagem e visualização de perguntas é difícil de ser utilizada.
	P38 A COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas no aplicativo é satisfatória.
H5	P39 A COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas no aplicativo é insatisfatória.
	P16 A naveabilidade da aplicação ajuda a prevenir erros.
H6	P17 As mensagens ao incluir, alterar e excluir ajudam a prevenir erros.
	P18 As funções da aplicação são facilmente reconhecíveis.
	P19 As interfaces da aplicação Hortando não são intuitivas.
	P20 O propósito da aplicação é dificilmente reconhecível.
	P21 Com o Hortando fica mais fácil cultivar hortaliças.
H7	P22 A utilização dos campos de busca não torna mais eficiente a ação de encontrar o item desejado.
	P23 Minha experiência com a interface da aplicação Hortando foi boa (mesmo não conhecendo o aplicativo anteriormente).
	P24 O Hortando não torna mais eficiente a obtenção de informações sobre o processo de plantio de hortaliças.
	P25 Com o Hortando é mais fácil conversar com pessoas sobre hortaliças.
	P26 Com o Hortando é mais fácil tirar dúvidas sobre hortaliças.
	P27 O Hortando torna mais eficiente o monitoramento de hortaliças.
	P40 A COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas do aplicativo é insuficiente.
H8	P41 A COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas do aplicativo é suficiente.
	P28 Minha experiência quanto ao uso da aplicação não foi fluída.
	P29 As informações exibidas nas telas são apenas as necessárias.
H9	P30 As cores utilizadas na aplicação são desagradáveis.
	P31 As mensagens de erros dos campos em formulários da aplicação são claras, sugerindo uma solução ao usuário.

H10	P32	As informações centralizadas na aplicação facilitam a comunicação entre os usuários.
	P33	As mensagens, situações ou ações na aplicação não são claras, dificultando o seu entendimento.
	P34	A aplicação possui instruções, ações e opções confusas.
	P35	As informações na área de <i>login</i> e criação de conta são suficientes.
	P36	As informações na tela ver/alterar hortaliça são suficientes.
	P37	As informações centralizadas na aplicação ajudam o usuário no cultivo de hortaliças.
		Fonte: adaptada de Costa (2018).

Nas respostas das 45 perguntas foi usado a escala Likert com figuras que representam emoções, recomendadas pelo Método RURUCAg. Tal escala traz a garantia de que o participante sempre fornecerá uma resposta que seja positiva ou negativa, evitando que ele fique neutro ao responder. As perguntas do formulário foram criadas em formato afirmativo, revezando entre afirmações positivas e negativas, não intervindo ou incentivando o participante a nenhum tipo de resposta. A escala Likert usada nesta etapa com 45 perguntas é exibida na Figura 41. Foram criadas afirmações de cunho positivo e negativo referente a aplicação e suas funcionalidades. As opções de resposta das afirmações positivas são mostradas na escala da Figura 41 (a) e as opções de resposta das afirmações negativas são mostradas na escala da Figura 41 (b). Dessa forma, com a escala de quatro níveis de concordância, sempre que a resposta do participante for na escala três ou a quatro interpreta-se que ele vê tal funcionalidade de uma forma positiva. De forma que, se a resposta do participante for na escala um e dois da escala, entende-se que ele vê de forma negativa a funcionalidade relatada.

Figura 41 - Figuras emotivas na escala Likert (1-4) para responder afirmações positivas (a) e afirmações negativas (b)



Fonte: adaptada de Costa (2018, p. 173).

A Tabela 1 traz as questões ligadas à facilidade de uso e compreensão da aplicação, resultando em uma avaliação positiva pelos participantes. A pergunta P4 está ligada a segunda HN, que trata da compatibilidade entre a aplicação e o mundo real. Ela obteve só 5,6% de

respostas na escala 2. Com isso, conclui-se que a linguagem usada na aplicação é de fácil entendimento e deixa mais fácil a usabilidade dela. Já as perguntas P6, P7, P8 e P9 são referentes a terceira HN, que traz como tema a liberdade e controle do usuário. A pergunta P6 teve somente 5,6% de respostas na escala 1. Já a P7, P8 e a P9 receberam respostas só na escala 3 e na escala 4. Assim, pode-se concluir que a aplicação possui interfaces que ajudam os usuários a se recuperar de enganos. A P13 é referente a quarta HN, que se refere a padrões e consistências. Essa pergunta teve apenas 2,8% de respostas na escala 1. Desta forma, conclui-se que os itens da aplicação possuem concordâncias e similaridades, fazendo com que haja um reconhecimento cognitivo maior e a partir disso, deixando mais fácil o uso das interfaces. A P19 e a P20 estão relacionadas com a sexta HN, que é referente ao reconhecimento em vez de memorização. Ambas não possuíram respostas na escala 1 e na escala 2. Assim, pode-se afirmar que a aplicação tem formas de reconhecer padrões ao invés de obrigá-lo a memorizar diversas informações. Já a P33 e a P35 se referem a decima HN, que trata da ajuda e documentação. Essas duas perguntas também não possuíram respostas na escala 1 e na escala 2. Com isso, pode-se concluir que a aplicação ajuda os usuários a tirarem suas dúvidas sobre que ações tomar dentro dela.

Tabela 1 - Facilidade de uso e compreensão da aplicação

Número	Escala 4	Escala 3	Escala 2	Escala 1
P4	63,9%	30,6%	5,6%	0%
P6	69,3%	30,6%	0%	5,6%
P7	47,2%	52,8%	0%	0%
P8	61,1%	38,9%	0%	0%
P9	72,2%	27,8%	0%	0%
P13	66,7%	30,6%	0%	2,8%
P19	63,9%	36,1%	0%	0%
P20	75%	25%	0%	0%
P33	75%	25%	0%	0%
P35	77,8%	22,2%	0%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 2 traz questões relacionadas a componentes visuais da aplicação, obtendo uma avaliação positiva pelos participantes. A P1, P2 e P3 estão relacionadas com a primeira HN, que traz como tema a visibilidade do status do sistema. Ela recebeu apenas 2,8% de respostas na escala 2 e 8,3% de respostas na escala 1. Já a P2 e P3 não tiveram respostas na escala 2 e na escala 1 em ambas. Dessa forma, pode-se concluir que a aplicação deixa claro em qual lugar o usuário estava, o local que está em tal momento e para qual local ele pode ir. Já a P5 está ligada a segunda HN, que se refere a compatibilidade entre a aplicação e o mundo real. Essa pergunta não obteve respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, pode-se afirmar que os símbolos usados nos botões da aplicação condizem com a página que eles direcionam. A

P11, P12, P14 e P15 são referentes a quarta HN, que é referente a padrões e consistências. A P11 e a P15 possuíram somente 2,8% de respostas na escala 2 e somente 2,8% de respostas na escala 1. Já P14 teve apenas 2,8% de respostas na escala 2 e, a P12, teve não teve respostas na escala 2 e na escala 1. Desta forma, conclui-se que a aplicação é padronizada, que os botões dela representam as ações de forma clara e que as telas de listagem e visualização de perguntas são fáceis de serem utilizadas. A P21 é ligada a sexta HN, que fala do reconhecimento de memorização. Tal pergunta possuiu somente 2,8% de respostas na escala 2. Assim, entende-se que a aplicação facilita o cultivo de hortaliças. Já a P24, é ligada a sétima HN, que trata da eficiência e flexibilidade de uso. Essa pergunta não obteve respostas na escala 2 e na escala 1. Desta forma, pode-se concluir que a aplicação torna mais eficiente a obtenção de informações sobre o processo de plantio de hortaliças. A P30 é referente a oitava HN, que possui como tema a estética e o design minimalista. Essa pergunta só teve 5,6% de respostas na escala 2. Assim, pode-se afirmar que as cores usadas na aplicação não são desagradáveis. Já a P31 se refere a nona HN, que diz para ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros. Tal pergunta não recebeu respostas na escala 2 e na escala 1. Com isso, conclui-se que as mensagens de erros dos campos em formulários da aplicação são claras, recomendando uma solução para o usuário.

Tabela 2 - Componentes visuais da aplicação

Número	Escala 4	Escala 3	Escala 2	Escala 1
P1	72,2%	16,7%	2,8%	8,3%
P2	63,9%	36,1%	0%	0%
P3	55,6%	44,4%	0%	0%
P5	58,3%	41,7%	0%	0%
P11	66,7%	27,8%	2,8%	2,8%
P12	66,7%	33,3%	0%	0%
P14	66,7%	30,6%	2,8%	0%
P15	69,4%	25%	2,8%	2,8%
P21	61,1%	36,1%	2,8%	0%
P24	72,2%	27,8%	0%	0%
P30	69,4%	25%	5,6%	0%
P31	61,1%	38,9%	0%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 3 traz as questões que possuem relação com a prevenção de erros e performance da aplicação, sendo avaliadas positivamente pelos participantes. A P10 está ligada com a quarta HN, que possui como tema consistências e padrões. Tal pergunta não teve respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, pode-se concluir que a aplicação possui um padrão de escrita. Já a P16 e a P17 são referentes a quinta HN, que trata da prevenção de erros. A P17 obteve apenas 2,8% de respostas na escala 2. Já a P16 não recebeu respostas na escala 1 e na escala 2. Com isso, confirma-se que a aplicação ajuda a prevenir erros. A

P18 está ligada a sexta HN, que fala do reconhecimento em vez de memorização. Essa pergunta teve respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, conclui-se que as funções da aplicação são reconhecidas facilmente. Já a P23, P25 e P26 são ligadas a sétima HN, que trata da eficiência e flexibilidade de uso. A P25 possuiu apenas 8,3% de respostas na escala 2. Já a P26 obteve somente 2,8% de respostas na escala 2 e, a P23, não recebeu respostas na escala 2 e na escala 1. Desta forma, afirma-se que a aplicação é eficiente e flexível. A P29 se refere a oitava HN, que fala da estética e design minimalista. Essa pergunta não teve respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, pode-se concluir que as informações que aparecem nas telas são apenas as necessárias. Já a P32 e a P34 são referentes a decima HN, que trata da ajuda e documentação. A P34 recebeu apenas 2,8% de repostas na escala 2 e, a P32, não teve respostas na escala 2 e na escala 1. Com isso, fica claro que as informações centralizadas na aplicação deixam mais fácil a comunicação entre os usuários e que as instruções, ações e suas opções não são confusas.

Tabela 3 - Prevenção de erros e performance

Número	Escala 4	Escala 3	Escala 2	Escala 1
P10	66,7%	33,3%	0%	0%
P16	66,7%	33,3%	0%	0%
P17	72,2%	25%	2,8%	0%
P18	77,8%	22,2%	0%	0%
P23	72,2%	27,8%	0%	0%
P25	61,1%	30,6%	8,3%	0%
P26	61,1%	36,1%	2,8%	0%
P29	58,3%	41,7%	0%	0%
P32	58,3%	41,7%	0%	0%
P34	72,2%	25%	2,8%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 4 traz questões relacionadas com monitorar cultivos, que foram positivamente avaliadas pelos participantes. A P22 está relacionada com a sexta HN, que fala do reconhecimento em vez de memorização. Tal pergunta não recebeu respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, pode-se afirmar que usar campos de busca faz com que a ação de encontrar um item desejado seja mais eficiente. Já a P27 está ligada a sétima HN, que trata da eficiência e flexibilidade de uso. Tal pergunta também não recebeu respostas na escala 2 e na escala 1. Desta forma, conclui-se que a aplicação torna mais eficiente o monitoramento de hortaliças. A P28 é referente a oitava HN, que possui como tema estética e design minimalista. Essa pergunta possuiu apenas 2,8% de respostas na escala 2. Com isso, conclui-se que a experiência dos participantes quando ao uso da aplicação foi fluida. Já a P36 e a P37 se referem a décima HN. Tanto a P36 quanto a P37 não obtiveram respostas na escala 2 e na escala 1. Assim, confirma-se que as informações da tela ver/alterar hortaliça da aplicação são suficientes e que as informações centralizadas na mesma auxiliam o usuário no cultivo de hortaliças.

Tabela 4 - Monitorar cultivos

Número	Escala 4	Escala 3	Escala 2	Escala 1
P22	52,8%	47,2%	0%	0%
P27	80,6%	19,4%	0%	0%
P28	61,1%	36,1%	2,8%	0%
P36	69,4%	30,6%	0%	0%
P37	86,1%	13,9%	0%	0%

Fonte: elaborada pelo autor.

A terceira etapa da avaliação procura fazer uma avaliação das funções da aplicação ao M3C e os objetivos deste trabalho. Para fazer a validação do objetivo de disponibilizar interfaces para cultivo de hortaliças baseadas no M3C, possibilitando a existência de Comunicação, Coordenação e Cooperação das atividades feitas, foram criadas as perguntas P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44 e P45 apresentadas na Tabela 5. Todas as perguntas dessa última tabela não tiveram respostas na escala 1 e nem na escala 2, tendo assim uma avaliação positiva pelos participantes. As perguntas P38 e P39 dizem respeito a Coordenação. Já as perguntas P40 e P41 se referem a Comunicação e, por fim, a Cooperação, que foi avaliada com as perguntas P42, P43, P44 e P45. Desta forma, pode-se concluir que a aplicação fez uso de cada um dos três pilares do M3C.

Tabela 5 - Funções da aplicação relacionadas ao M3C

Número	Escala 4	Escala 3	Escala 2	Escala 1	M3C		
					Com.	Coop.	Coor.
P38	72,2%	27,8%	0%	0%	-	-	✓
P39	75%	25%	0%	0%	-	-	✓
P40	66,7%	33,3%	0%	0%	✓	-	-
P41	50%	50%	0%	0%	✓	-	-
P42	63,9%	36,1%	0%	0%	-	✓	-
P43	63,9%	36,1%	0%	0%	-	✓	-
P44	72,2%	27,8%	0%	0%	-	✓	-
P45	66,7%	33,3%	0%	0%	-	✓	-

Fonte: elaborada pelo autor.

A partir das avaliações realizadas foi possível fazer uma análise e validação das funcionalidades desenvolvidas. Tal validação teve como finalidade verificar se o objetivo principal e os objetivos específicos foram alcançados, a fim de disponibilizar uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças. As perguntas feitas com as HN foram criadas para apontar possíveis problemas junto ao seu grau de gravidade. Os níveis de gravidade utilizados foram: baixa (1), média (2), alta (3) e altíssima (4). Para achar tais problemas, foram analisadas as respostas na escala 1 e 2 de concordância, bem como foi realizada uma análise dos feedbacks negativos dos participantes da avaliação. Com a realização da avaliação foram encontrados problemas, apresentados na Tabela 6, na qual também pode-se visualizar a relação deles com as HN. Os problemas apontados são de gravidade um (1) e dois (2).

Tabela 6 - Relação das HN com os problemas encontrados

Heurística	Problema	Gravidade
H1	1	2
H2	1	1
H3	1	1
H4	4	2
H5	1	1
H6	1	1
H7	2	1
H8	2	2
H9	-	-
H10	1	1

Fonte: elaborada pelo autor.

Para entender esses problemas apontados foi feita uma análise das respostas da avaliação realizada, apresentada na seção 3.4.2. Cabe destacar, que esses problemas foram apontados sempre pela minoria dos participantes. O intuito da análise é para de fato entregar a melhor solução. Na H1 foi encontrado 1 problema, sendo na P1. Houve um comentário de um participante dizendo que em um momento, quando foi excluir uma pergunta não funcionou de primeira, e, quando ele acessou novamente ela apareceu que ela já havia sido deletada. Dessa forma, foi considerada gravidade 2. Já na H2 também foi encontrado 1 problema, sendo na P4, tendo um comentário de um participante dizendo que ele não achou o design dos botões da seção Tutoriais e o da seção Dicas muito intuitivos, sendo considerada de gravidade 1. A H3 também teve apenas 1 problema, sendo na P6, sem nenhum comentário, sendo considerada de gravidade 1. Na H4 foram encontrados 4 problemas, apontados na P11, P13, P14 e P15, porém, não houve nenhum comentário. Assim, como as perguntas falam do padrão de design, da clareza das ações dos botões, da dificuldade das telas de listagem e visualização de perguntas e se a aplicação é fácil ou não de ser utilizada, foi considerada de gravidade 2. Já na H5 foi apontado apenas 1 problema, na P17, sem nenhum comentário. Como o tema da pergunta é se as mensagens ao incluir, alterar e excluir ajudam a prevenir erros, a gravidade definida foi 1. A H6 teve somente 1 problema apontado, enquanto a P21 não teve comentário. Desta forma, como a pergunta trata se a aplicação deixa mais fácil o cultivo de hortaliças, foi considerada de gravidade 1. Já na H7 foram encontrados 2 problemas, apontados na P25 e na P26, com um comentário pontuando que foi um pouco difícil de fazer perguntas, sendo considerada de gravidade 1. Na H8 também foram encontrados 2 problemas, sendo na P28 e na P30, possuindo dois comentários dizendo que em certos momentos havia muita informação, sendo considerado de gravidade 2. A H9 não teve problemas, comentários e, consequentemente, não possui gravidade. Já a H10 teve 1 problema, apontado na P34, sem nenhum comentário, sendo considerada de gravidade 1.

A quarta etapa do questionário teve como objetivo avaliar a comunicabilidade das interfaces desenvolvidas, sendo feitas doze perguntas referentes aos pilares de Colaboração da aplicação, possuindo respostas fundamentadas em expressões de comunicabilidade. As expressões de comunicabilidade usadas derivaram do método RURUCAg, como mostrado na Figura 42, que abrange todas as expressões, desde a expressão zero – Curti até a última, que no caso é a expressão 13 – Para mim está bom.

A Figura 42 demonstra a escala de numeração de zero a 13. A melhor expressão na escala é a zero, que é quando a comunicabilidade foi ideal, ao mesmo tempo que a escala 13 mostra a pior expressão. As expressões um e dois demonstram que o usuário percebeu a comunicabilidade da aplicação. Já da expressão de número três a 11 demonstram que o usuário não percebeu completamente a comunicabilidade ao usar a aplicação, dessa forma não sendo ideal, porém ainda pode ser considerada boa conforme o quanto perto tal expressão está das iniciais. A partir da expressão 12 em diante a comunicabilidade fica prejudicada até o seu limite, caracterizado pela expressão 13.

Figura 42 - Descrição das expressões de comunicabilidade



Fonte: Costa (2018, p.165).

As respostas obtidas nas perguntas que se referem a comunicabilidade podem ser acessadas no Apêndice H junto com as outras perguntas das outras etapas da avaliação. Na Tabela 7 é apresentada a ligação das respostas dos participantes com as perguntas de comunicabilidade da aplicação.

Tabela 7 - Resultado da avaliação de comunicabilidade por meio do Método RURUCAg

sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as perguntas cadastradas na aplicação.														
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as respostas cadastradas na aplicação.	27	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as notificações cadastradas na aplicação.	23	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as dicas cadastradas na aplicação.	26	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todos os tutoriais cadastrados na aplicação.	27	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do compartilhamento de tutoriais e dicas.	30	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do chat da aplicação.	27	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das perguntas dos usuários.	29	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das respostas dos usuários.	31	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, sendo 0 a melhor e 13 a pior, a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio da função curtir nas respostas dos usuários.	28	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
De 0 a 13, a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o Hortando.	32	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: elaborada pelo autor.

Nesta etapa foram realizadas seis perguntas relacionadas à Coordenação, quatro relacionada a Comunicação, três no que se refere a Cooperação e uma referente ao uso da aplicação. Referente as perguntas da Coordenação, na pergunta expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as hortaliças

cadastradas na aplicação (Figura 98 do Apêndice H), 86,1% dos participantes optaram por selecionar pontuaram que a comunicabilidade foi ideal (opção 0 - curti), 11,1% dos participantes colocaram que perceberam a comunicabilidade da aplicação (opção 1 - vai de outro jeito) e 2,8% dos participantes colocaram que a comunicabilidade foi prejudicada até seu limite (opção 13 - para mim está bom). Já na pergunta expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as perguntas cadastradas na aplicação (Figura 99 do Apêndice H), 77,8% dos participantes selecionaram a opção 0 - curti, assim pontuando que a comunicabilidade foi ideal, 16,7% dos participantes selecionaram a opção 1 - vai de outro jeito, assim colocando que perceberam a comunicabilidade na aplicação, 2,8% dos participante responderam que não perceberam completamente a comunicabilidade (opção 3 - epa!) e 1 selecionou a opção 13 - para mim está bom, assim pontuando que a comunicabilidade foi totalmente prejudicada.

Na pergunta expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as respostas cadastradas na aplicação (Figura 100 da Apêndice H), 75% dos participantes responderam que a comunicabilidade foi ideal (opção 0 - curti), 22,2% dos participantes responderam que perceberam a comunicabilidade da aplicação (opção 1 - vai de outro jeito) e 2,8% dos participantes responderam que não houve comunicabilidade nenhuma (opção 13 - para mim está bom). A pergunta expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as notificações cadastradas na aplicação (Figura 101 da Apêndice H), 63,9% dos participantes selecionaram a opção 0 - curti, assim dizendo que a comunicabilidade foi ideal, 19,4% dos participantes selecionaram a opção 1 - vai de outro jeito, dizendo que perceberam a comunicabilidade na aplicação, 8,3% dos participantes selecionaram a opção 2 - não, obrigada, notando a comunicabilidade, 5,6% dos participantes selecionaram a opção 3 - epa!, assim pontuando que não perceberam completamente a comunicabilidade da aplicação e 2,8% dos participantes selecionaram a opção 13 - para mim está bom, assim pontuando que a comunicabilidade foi completamente prejudicada. Já na pergunta expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as dicas cadastradas na aplicação (Figura 102 da Apêndice H) 72,2% dos participantes disseram que a comunicabilidade foi ideal (opção 0 - curti), 19,4% disseram que perceberam a comunicabilidade na aplicação (opção 1 - vai de outro jeito), 5,6% disseram que também notaram a comunicabilidade na aplicação (opção 2 - não, obrigada) e 2,8% responderam que não notaram completamente a comunicabilidade (opção 4 - o que é isso?). Por fim, a última pergunta referente à Coordenação é a expressão que melhor

retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as dicas cadastradas na aplicação (Figura 103 da Apêndice H), na qual 75% dos participantes marcaram a opção 0 - curti, assim pontuando que a comunicabilidade foi ideal, 13,9% dos participantes marcaram a opção 1 - vai de outro jeito, dessa forma pontuando que perceberam a comunicabilidade da aplicação, 5,6% dos participantes marcaram a opção 5 - e agora?, pontuando assim que notaram pouco da comunicabilidade e 2,8% dos participantes marcaram a opção 6 - onde estou?, assim dizendo que perceberam muito pouco da comunicabilidade e 2,8% dos participantes marcaram a opção 13 - para mim está bom, pontuando assim que a comunicabilidade foi completamente prejudicada. Portanto, pode-se afirmar que a maioria dos participantes perceberam a comunicabilidade referente as atividades relacionadas a Coordenação.

As perguntas que possuem ligação com a Comunicação são quatro. Na pergunta expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do compartilhamento de tutoriais e dicas (Figura 104 da Apêndice H) 83,3% dos participantes colocaram que a comunicabilidade foi ideal (opção 0 - curti), 8,3% dos participantes colocaram que perceberam a comunicabilidade da aplicação (opção 1 - vai de outro jeito), 2,8% dos participantes colocaram que não notaram completamente a comunicabilidade (opção 3 - epa!), 2,8% dos participantes colocaram que perceberam pouco da comunicabilidade da aplicação (opção 5 - e agora?) e 2,8% dos participantes colocaram que a aplicação não possui comunicabilidade nenhuma (opção 13 - para mim está bom). Já na pergunta expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do chat da aplicação (Figura 105 da Apêndice H), 75% dos participantes selecionaram a opção 0 - curti, apontando que a comunicabilidade foi ideal, 13,9% selecionaram a opção 1 - vai de outro jeito, assim apontando que notaram a comunicabilidade da aplicação, 5,6% selecionaram a opção 2 - não, obrigada, apontando que não notaram totalmente a comunicabilidade da aplicação, 2,8% dos participantes selecionaram a opção 3 - epa!, dizendo que não perceberam completamente a comunicabilidade da aplicação e 2,8% dos participantes selecionaram a opção 13 - para mim está bom, apontando que não houve comunicabilidade nenhuma na aplicação.

As perguntas que possuem ligação com a Cooperação são três. Na pergunta expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das perguntas dos usuários (Figura 106 da Apêndice H) 80,6% dos participantes selecionaram a opção 0 - curti, deixando claro que a comunicabilidade foi ideal, 8,3% dos participantes selecionaram a opção 1 - vai de outro jeito, deixando claro que notaram a

comunicabilidade da aplicação, 5,6% dos participantes selecionaram a opção 2 – não, obrigada, deixando claro que não notaram totalmente a comunicabilidade da aplicação e 5,6% dos participantes selecionaram a opção 4 – o que é isso?, deixando claro que não notaram completamente a comunicabilidade. Já na pergunta expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das respostas dos usuários (Figura 107 da Apêndice H), 86,1% dos participantes selecionaram a opção 0 – curti, pontuando que a comunicabilidade foi ideal, 8,3% dos participantes selecionaram a opção 1 – vai de outro jeito, pontuando que perceberam a comunicabilidade na aplicação e 5,6% dos participantes selecionaram a opção 2 – não, obrigada, pontuando que não perceberam totalmente a comunicabilidade da aplicação. Por fim, na pergunta expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio da função curtir nas respostas dos usuários (Figura 108 da Apêndice H), 77,8% dos participantes marcaram a opção 0 – curti, dessa forma apontando que a comunicabilidade foi ideal, 19,4% dos participantes marcaram a opção 1 – vai de outro jeito, assim dizendo que perceberam a comunicabilidade da aplicação e 2,8% dos participantes marcaram a opção 2 – não, obrigada, assim apontando que não perceberam toda a comunicabilidade da aplicação.

A última pergunta da Tabela 7 é referente a experiência do usuário ao utilizar a aplicação, na qual foi perguntado a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o Hortando (Figura 109 da Apêndice H), 88,9% dos participantes marcando a opção 0 – curti, demonstrando que pra eles a comunicabilidade foi ideal, 8,3% dos participantes marcaram a opção 1 – vai de outro jeito, demonstrando que a comunicabilidade foi percebida por eles e 2,8% dos participantes marcaram a opção 13 – para mim está bom, demonstrando que a aplicação não possui comunicabilidade nenhuma. Vale ressaltar que provavelmente um dos participantes possivelmente se confundiu com relação a opção 13 – para mim está bom, pois ele pode não ter visto a bombinha na imagem e pensado que era uma expressão referente a algo bom, porque também, as outras respostas dele nesta etapa do questionário foram somente na opção 0 – curti. Outra coisa confirma tal teoria é que na Tabela 8 pode-se ver que 100% dos participantes reutilizariam e recomendariam a aplicação.

Por fim, a quinta e última etapa diz respeito às perguntas descritivas e objetivas. As perguntas descritivas dizem respeito aos pontos positivos e negativos, enquanto as perguntas objetivas são referentes a recomendação e a reutilização da aplicação. Os pontos positivos apontados estão disponíveis no Quadro 30 do Apêndice H, sendo os principais: interface intuitiva; bem completo, fácil de gerenciar; fácil de cadastrar hortaliças e buscar ajuda por meio

de perguntas para outros usuários; fluido, amigável e ideia muito boa; traz a possibilidade de se comunicar com outras pessoas que tem hortas. Já os pontos negativos apontados são apresentados no Quadro 31 do Apêndice H, sendo os principais: chat entre pessoas um pouco confuso; objetivo, mas não muito intuitivo; em certos momentos há muita informação; o design dos botões da seção Tutoriais e da seção Dicas não são muito intuitivos; ao excluir certa pergunta em determinado momento não funcionou de primeira e quando acessada novamente, apareceu que a mesma já havia sido deletada; algumas telas têm informações demais. As duas últimas perguntas eram sobre a reutilização e recomendação da aplicação para outras pessoas (Figura 110 e Figura 111 do Apêndice H). A partir da Tabela 8 é possível ver que 100% dos participantes responderam que reutilizariam e recomendariam a aplicação para outra pessoa, demonstrando que todos os participantes da avaliação possuíram experiências positivas ao utilizar ela.

Tabela 8 - Reutilização e recomendação da aplicação

Pergunta	Sim	Não
Reutilização	100%	0%
Recomendação	100%	0%

Fonte: elaborado pelo autor.

3.4.3 Comparação dos correlatos perante o trabalho desenvolvido

Nesta subseção é feita a comparação entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido. Tal correlação está demonstrada no Quadro 11, posicionando os trabalhos por meio das colunas e as características pelas linhas.

Quadro 11 - Comparativo dos trabalhos correlatos perante o trabalho desenvolvido

Características	Trabalhos correlatos	Diniz e Coutinho (2018)	Alvarenga, Borges e Pires (2020)	Cultivar Digital (2022)	Hortando
Manter cadastro de hortaliça		✓	✓	X	✓
Utilizar a geolocalização do usuário		✓	X	✓	✓
Recomendações de cultivo		✓	✓	✓	✓
Dicas de cultivo		✓	✓	✓	✓
Tutoriais de construção de hortas residenciais		X	✓	✓	✓
Notificações aos usuários		✓	✓	✓	✓
Manter perguntas e respostas (Cooperação)		X	X	✓	✓
Fazer upload de imagens (Cooperação)		X	X	✓	✓
Ver perguntas e respostas de outros usuários (Coordenação)		X	X	✓	✓
Ver imagem e nome de outros usuários (Comunicação)		X	X	✓	✓
Responder perguntas de outros usuários (Cooperação)		X	X	✓	✓
Curtir e descurtir as respostas de outros usuários (Cooperação)		X	X	X	✓
Compartilhamento de dicas e tutoriais (Comunicação)		X	X	✓	✓
Comunicação com outros usuários por chat (Comunicação)		X	X	X	✓
Ser baseado no M3C		X	X	Não informado	✓
Ser construído utilizando DT		X	X	Não informado	✓
Utilizar método de avaliação		Não informado	Não informado	Não informado	RURUCAg
Plataforma		Protótipo	Móvel	Móvel/Web	Android

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir do Quadro 11 pode-se observar que existem semelhanças entre os trabalhos correlatos e o trabalho desenvolvido, intitulado Hortando. Oito das 18 características estão relacionadas aos pilares do M3C, proporcionando a Cooperação, mantendo perguntas e respostas; fazendo upload de imagens; respondendo perguntas de outros usuários; curtindo e descurtindo as respostas de outros usuários; a Coordenação, vendo perguntas e respostas de outros usuários; e a Comunicação, vendo imagem e nome de outros usuários; compartilhando dicas e tutoriais; e se comunicando com outros usuários por chat.

Além disso, é possível perceber que a característica manter cadastro de hortaliça é encontrada tanto em Diniz e Coutinho (2018) e em Alvarenga, Borges e Pires (2020) quanto no trabalho desenvolvido, sendo essencial para monitoramento do cultivo cadastrado. Já a característica utilizar a geolocalização do usuário está presente em Diniz e Coutinho (2018), em Cultivar Digital (2022) e no trabalho desenvolvido, sendo essencial para fazer a recomendação de cultivo para o usuário. A característica recomendações de cultivo e dicas de cultivo são encontradas em todos os trabalhos correlatos, como também no trabalho desenvolvido. Tais características são fundamentais para atingir os objetivos estabelecidos. Já a característica

tutorial de construção de hortas residenciais está presente em Alvarenga, Borges e Pires (2020) e em Cultivar Digital (2022) e no trabalho desenvolvido, por auxiliar o usuário da aplicação a iniciar seu processo de cultivo. A característica notificações aos usuários aparece em todos os trabalhos correlatos, como também no trabalho desenvolvido. Tal característica também é fundamental para atingir os objetivos estabelecidos. As características manter perguntas e respostas, fazer uploads de imagens, ver perguntas e respostas de outros usuários, ver imagem e nome de outros usuários e responder perguntas de outros usuários estão presentes tanto no trabalho desenvolvido, quanto em Cultivar Digital (2022). Essas características são importantes pontos no quesito colaboração. Já a característica curtir e descurtir as respostas de outros usuários está presente apenas no trabalho desenvolvido, sendo ela muito boa para tornar a aplicação ainda mais colaborativa. A característica compartilhamento de dicas e tutoriais aparece tanto em Cultivar Digital (2022) como no trabalho desenvolvido, tendo também um papel essencial no quesito Colaboração. Já a característica Comunicação com outros usuários por chat aparece apenas no trabalho desenvolvido, sendo fundamental para melhorar ainda mais a colaboração na aplicação.

O Quadro 11 também possui as características de ser baseado no M3C e ser construído utilizando o DT, que em Cultivar Digital (2022) não se sabe se tais características estão presentes, e, no trabalho desenvolvido, elas são confirmadas. Nos demais, elas não aparecem. Já a característica referente ao método de avaliação utilizado, em Diniz e Coutinho (2018), Alvarenga, Borges e Pires (2020) e em Cultivar Digital não se tem a informação se fizeram uso de algum método de avaliação. Já no trabalho desenvolvido, o Método RURUCAg foi utilizado. Dessa forma, pode-se concluir que o trabalho desenvolvido traz informações de maneira centralizada, simplificando o acesso a elas e tornando possível que a comunicação aconteça de forma colaborativa, para assim atingir seus objetivos. Já a característica referente a plataforma, Diniz e Coutinho (2018) trabalharam apenas com protótipo, Alvarenga, Borges e Pires (2020) disponibilizaram a solução para ambiente móvel e Cultivar Digital (2022) disponibilizaram tanto para ambiente móvel quanto para Web. O trabalho desenvolvido foi disponibilizado apenas para a plataforma Android.

4 CONCLUSÕES

Este trabalho de conclusão de curso apresenta o Hortando, no qual o objetivo geral é disponibilizar uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças. Por meio do desenvolvimento e disponibilização da aplicação (Capítulo 3), da aplicação da oficina de Design Thinking (DT), apresentadas na subseção 3.1 e na subseção 3.4.1; das avaliações feitas pelos participantes da pesquisa, na subseção 3.4.2; e da correlação dos trabalhos, apresentados e discutidos na subseção 3.4.3, é possível concluir que os objetivos do trabalho foram atingidos e são descritos em seguida.

Com relação ao objetivo específico de disponibilizar interfaces para cultivo de hortaliças baseadas no Modelo 3C de Colaboração (M3C), possibilitando a existência de Comunicação, Coordenação e Cooperação das atividades feitas, foi conquistado por meio da implementação da aplicação Hortando e da avaliação e das análises realizadas. Ao usar o M3C no desenvolvimento da aplicação foi possível conseguir uma solução colaborativa fundamentada em cada um dos pilares do modelo. A Cooperação existe pelo fato de a aplicação permitir o cadastro de perguntas e respostas, responder perguntas de outros usuários, fazer upload e excluir imagens e curtir e descurtir as respostas de outros usuários. Já a Comunicação acontece pelo fato de que a aplicação possibilita ver imagem e nome de outros usuários, compartilhar dicas e tutoriais, se comunicar com outros por chat e ativar e desativar a comunicação por chat. A Coordenação está presente pelo fato de que a aplicação permite ver perguntas e respostas de outros usuários. Por fim, o Mecanismo de Percepção está presente devido aos usuários saberem das suas atividades e das atividades executadas pelos outros. Essa análise levou em consideração os resultados apresentados nas questões específicas das funções da aplicação relacionadas ao M3C (Tabela 5 e Tabela 7 na subseção 3.4.2); e da comparação dos correlatos realizada na subseção 3.4.3.

O objetivo específico de monitorar o cultivo em hortas urbanas, propiciando os cuidados necessários para o seu desenvolvimento foi alcançado por meio da aplicação desenvolvida. Para que tal objetivo fosse atingido com maior precisão, foi feita uma pesquisa com o público-alvo e, após isso, foi realizada uma oficina de DT. Ambas as etapas estão apresentadas e discutidas na seção 3.1 e na subseção 3.4.1. Além disso, foram analisados e discutidos os resultados específicos referente ao monitoramento de cultivo (Tabela 4 na subseção 3.4.2), bem como das funcionalidades que foram implementadas e comparadas na subseção 3.4.3.

Por fim, o objetivo específico de analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces criadas e das respectivas funcionalidades, por meio do

Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg). Tal objetivo específico foi alcançado por meio das funcionalidades da aplicação desenvolvida e pela análise e discussões realizadas, como apresentado na subseção 3.4.2. A avaliação foi feita com a criação de perguntas fundamentadas nas Heurísticas de Nielsen (HN), M3C, nas expressões de comunicabilidade e nos requisitos da aplicação. Tal avaliação foi importante para reunir as experiências dos usuários, os feedbacks sobre a aplicação desenvolvida e levantar as sugestões de melhorias e extensões. A partir das respostas adquiridas com a avaliação, foi possível compreender que a visão dos usuários foi muito positiva, colaborando para comprovar que todos os objetivos foram atingidos, tanto o geral quanto os específicos.

A fundamentação teórica fundamentada na horticultura e sustentabilidade (seção 2.1), como também a fundamentação referente aos Sistemas Colaborativos e a utilização do M3C (seção 2.2), tornou possível implementar uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças. Já a fundamentação do DT e as etapas envolvidas (seção 2.3), foi muito importante para entender os conceitos e funcionalidades necessárias para a aplicação. Por fim, a pesquisa por trabalhos correlatos (seção 2.4) possibilitou identificar características indispensáveis para ela. Todos os três temas da fundamentação ajudaram para a base de conhecimento, vital para o desenvolvimento deste trabalho. Essa fundamentação foi essencial para iniciar o desenvolvimento da aplicação (Capítulo 3), que ocorreu a partir de um levantamento de informações (seção 3.1), da especificação envolvida no processo de desenvolvimento da aplicação (seção 3.2) e a sua implementação (subseção 3.3).

Se tratando de contribuição tecnológica este trabalho disponibiliza uma aplicação desenvolvida com o *toolkit* Flutter para criar suas interfaces, levando em consideração os conceitos do Material Design (MD), fundamentado no M3C. No *back-end* da aplicação foram utilizados recursos do Firebase para fazer a autenticação do usuário e armazenar as imagens e dados dela. Outro recurso usado foi a Application Programming Interface Weather do OpenWeather, que usa a localização atual do usuário para trazer informações sobre o tempo. A aplicação foi disponibilizada apenas para Android, mas como o *toolkit* Flutter possibilita um desenvolvimento híbrido, a aplicação pode, sem muitas dificuldades, ter a oportunidade de extensão para iOS e Web.

A contribuição científica deste trabalho se dá pela utilização do Método RURUCAg, que poderá ser utilizada tanto em trabalhos que queiram guiar o seu desenvolvimento como avaliar as interfaces desenvolvidas, por meio de práticas consolidadas no mercado. Essas práticas dizem respeito as HN, ao MD, ao M3C, as expressões de comunicabilidade e aos

requisitos da aplicação serem voltados para colaboração. O trabalho traz ainda a contribuição pelo uso do DT ao longo da construção de aplicações na área da computação. Já a contribuição social da aplicação desenvolvida vem por meio do cultivo colaborativo de plantas em meio urbano, garantindo rentabilidade, alimentos saudáveis, medidas de bem-estar e sustentabilidade ambiental e social. A aplicação também permite que pessoas que tenham interesse em hortas se encontrem e se comuniquem.

As dificuldades encontradas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho apareceram em várias etapas, sendo elas a de desenvolvimento da aplicação, a de avaliação da aplicação e a de escrita da monografia. Na etapa de desenvolvimento da aplicação, as dificuldades encontradas foram: seguir o MD na criação das telas da aplicação; atualizar as informações das telas conforme o estado da aplicação; a criação das notificações que serão enviadas para os usuários; e a criação da comunicação entre usuários por chat. Já na etapa de avaliação da aplicação, a dificuldade encontrada foi conseguir pessoas para avaliá-la. Na etapa de escrita da monografia, a dificuldade foi conseguir finalizar a escrita até a data de entrega do trabalho. Com os feedbacks e avaliações feitas foi possível apontar melhorias e extensões para o trabalho, que estão apresentadas a seguir.

4.1 EXTENSÕES

Como extensão deste trabalho, são recomendados os seguintes itens:

- a) implementar *login* pelo Google e/ou outras redes sociais;
- b) implementar notificações automáticas, sem a necessidade de o usuário cria-las;
- c) permitir o usuário excluir seu perfil na aplicação;
- d) melhorar o chat de usuário da aplicação;
- e) deixar mais claro para o usuário quando ele possuir mensagens não vistas recebidas pelo chat de usuário da aplicação;
- f) ajustar os problemas que aparecem ao usar a aplicação com a tela do celular na horizontal;
- g) permitir a aplicação funcionar nas plataformas iOS e Web.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Douglas Tertuliano; BORGES, Nayara Pimenta; PIRES, Daniel Facciolo. Sistema mobile para manejo de hortaliças em pequenos espaços. **EduFatec**: educação, tecnologia e gestão, Franca, v.1, n.3, p.76-94, jan.jul./2020.
- ALVES, Roberto Cavalleiro de Macedo; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. BIM3C: um modelo para projeto colaborativo em BIM. **PIXO-Revista de Arquitetura, Cidade e Contemporaneidade**, v. 5, n. 18, p. 196-215, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/pixo/article/view/21298/13221#>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- BARBOZA, Mayara Luise do Nascimento. **Agricultura orgânica e horticultura doméstica em Água Branca**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Unidade Delmiro Gouveia - Campus do Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2022.
- BORGES, Isabella Nogueira. **As hortas comunitárias urbanas e suas contribuições para a educação ambiental e a sustentabilidade**: compreensões e experiências dos usuários da Horta Comunitária do Guará – DF. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental) - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina-DF.
- BROWN, Tim *et al.* Design thinking. **Harvard business review**, v. 86, n. 6, p. 84, 2008.
- BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. [S. l.]: Alta Books, 2020.
- CARNIEL, A.; BERKENBROCK, C.; HOUNSELL, M. Um mapeamento sistemático sobre o uso da comunicação aumentativa alternativa apoiada por recursos tecnológicos. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 84-98, 28 jul. 2017. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/6500/4287>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- CAVALCANTE, Pedro; MENDONÇA, Letícia; BRANDALISE, Isabella. Políticas públicas e design thinking: interações para enfrentar desafios contemporâneos. In: CAVALCANTE, Pedro (Org.). **Inovação e políticas públicas**: superando o mito da ideia. Brasília: Ipea, 2019. p. 29-52.
- CÔRTES JÚNIOR, João Carlos de Souza *et al.* Design Thinking na Reestruturação do Sistema de Avaliação de Disciplina em um Curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 44, n. 04, 21 ago. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/vLTSrqXczd9tcst6k8wjKcR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- COSTA, Simone Erbs da. **iLibras como Facilitador na Comunicação efetiva do Surdo: Uso de Tecnologia Assistiva e Colaborativa Móvel**. 2018. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.
- COSTA, Simone Erbs da *et al.* Um Recurso Colaborativo para apoiar Comunicação entre Surdos e Ouvintes. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020.
- CULTIVAR DIGITAL. **Sobre**. Cultivar, 2022. Disponível em: <https://app.cultivarbrasil.com/sobre>. Acesso em: 24 ago. 2023.

- DINIZ, Igor Ramon Fernandes; COUTINHO, Jarbele Cássia da Silva. Prototipação de uma interface para um aplicativo de plantio e cultivo de hortas residenciais. In: ESCOLA POTIGUAR DE COMPUTAÇÃO E SUAS APLICAÇÕES, 11, 2018, Angicos. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 21-30.
- FERREIRA, Maria Clara da Cunha. **Cultivo de Tomate em Horta Urbana**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agropecuária) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, Votuporanga.
- FUKS, H. et al. Teorias e modelos de colaboração. In: PIMENTEL, M.; FUKS, H. **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2011. p. 16-33.
- FUKS, H.; RAPOSO, A. B.; GEROSA, M. A. O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB-MÍDIA, 9., 2003, (Trilha especial de Trabalho Cooperativo Assistido por Computador) Salvador. **Anais** [...] Salvador: UNIFACS, 2003. p. 445-452. Disponível em: <http://webserver2.tecgraf.puc-rio.br/~abraposo/pubs/webmidia2003/EngGroup.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- GEROSA, M. A. et al. Componentes Baseados no Modelo 3C para o Desenvolvimento de Ferramentas Colaborativas. In: ANAIS DO 5º WORKSHOP DE DESENVOLVIMENTO BASEADO EM COMPONENTES - WDBC 2005, 5., 2005, Juiz de Fora. **Anais** [...] Juiz de Fora: 2005. p. 109-112.
- HAUBERT, Bruna; SCHREIBER, Dusan; PINHEIRO, Cristiano Max Pereira. Combinando o Design Thinking e a Criatividade no Processo de inovação Aberta. **Gestão & Planejamento-G&P**, Salvador, v. 20, n.1, p. 73-89, jan./dez., 2019. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rbg/article/view/4823/3743>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- MARTINS, Tiago Costa; ANTUNES, Renata Fonseca. O design thinking como empatia, experimentação e colaboração na comunicação. **Comunicação & Inovação**, São Caetano do Sul - SP, v. 19, n. 41, p. 84-99, set./dez., 2018. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/view/5493/2554. Acesso em: 24 nov. 2023.
- MELLO, Kin; BEZERRA, Tarcio; MORAES, Eduardo. Uma proposta de sistema de irrigação sustentável e inteligente para jardins verticais. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE), 2019, Ilhéus. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 219-224.
- MOURA, P. K.; ZANI, C. M. Design thinking: uma revisão sistemática e investigação para aplicação na construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais** [...] Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 1-8.
- MOURA, S. M. A prática exploratória na internet: enquadres e o modelo 3c em um pôster virtual colaborativo. **The ESPecialist**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 1-23, jan-jul, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/esp/article/view/33789/26230>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria; PIMENTEL, Mariano. Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano. In: PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 3-15.

NUNES, Denilson de Maria. **Produção sustentável de hortaliças:** uma proposta de intervenção no ensino da projeção. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Campus Cabedelo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Paraíba.

OLIVEIRA, Amanda Maria Domingos de *et al.* Processo de Desenvolvimento de uma ferramenta destinada à elaboração de planos de aula de forma colaborativa. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E 2018), III, 2018, Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza: Cultura Maker, 2018. p. 392-403.

PAIVA, Eny Dórea; ZANCHETTA, Margareth Santos; LONDONO, Camila. Inovando no pensar e no agir científico: o método de Design Thinking para a enfermagem. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro - RJ, v. 24, n. 4, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/gQZy88SLBn7mwXx9thzfMWb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 nov. 2023.

RAULINO, Filipe de Carvalho Pinto. **Colabeduc:** sistema colaborativo para desenvolvimento de jogos educacionais. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

RETORE, Ana P. *et al.* Envolvimento e Apropriação de Sistemas Colaborativos sob a Perspectiva da Terceira Onda de IHC. In: I WORKSHOP CULTURAS, ALTERIDADES E PARTICIPAÇÕES EM IHC: NAVEGANDO ONDAS EM MOVIMENTO (CAPAIHC 2017), 1., 2017, Joinville. **Anais** [...] Joinville: 2017. p. 9-12.

SANTOS, L. O. dos *et al.* Horta urbana: um protótipo compacto e móvel / Vegetable garden: compact and mobile prototype. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 98534-98545, dez., 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/21652/17264>. Acesso em: 24 nov. 2023.

SILBERSHLACH, Fabricio Cassol *et al.* A inovação empresarial através do *design thinking* / Business innovation through *design thinking*. In: 6º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR, 6., 2017, Santa Maria - RS. **Anais** [...] Santa Maria - RS: 6º Fórum internacional ecoinovar, 2017. p. 1-11.

SOUZA, Sérgio Pereira de; ALVES, Letícia Maria Balestrieri; MARANHO, Eloisa Fernanda. Métodos de sustentabilidade na produção de alface orgânica. **Revista Alomorfia**, Presidente Prudente, v. 4, n. 2, p. 86-97, dez., 2020. Disponível em: <https://www.alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/view/89/27>. Acesso em: 24 nov. 2023.

TEIXEIRA, Patrícia Santiago. **Hortoterapia:** saúde mental e física. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde da Família) - Universidade Aberta do SUS, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

TRANI, Paulo Espíndola; TIVELLI, Sebastião Wilson; PASSOS, Francisco Antonio. **Horticultura Sustentável**. Campinas: Instituto Agronômico, [2010]. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Passos/publication/279512691_Horticultura_Sustentavel/links/5593eff008ae16f493efb9d1/Horticultura-Sustentavel.pdf. Acesso em: 24 nov. 2023.

APÊNDICE A – Questionário de levantamento do público-alvo

Este Apêndice traz o questionário aplicado para verificar o perfil dos participantes da oficina de DT. Os resultados foram coletados por meio da ferramenta Formulários da Google. O Quadro 12 apresenta a introdução do questionário.

Quadro 12 - Introdução ao questionário para identificar o público-alvo

Olá, tudo certo? Meu nome é Luiz Augusto Poffo e eu sou acadêmico do curso de Sistemas de Informação da FURB – Universidade Regional de Blumenau e dono da aplicação Hortando.

Este questionário tem como objetivo me auxiliar no melhor desenvolvimento possível do meu Trabalho de Conclusão de Curso, que se trata em transformar o Hortando em uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças.

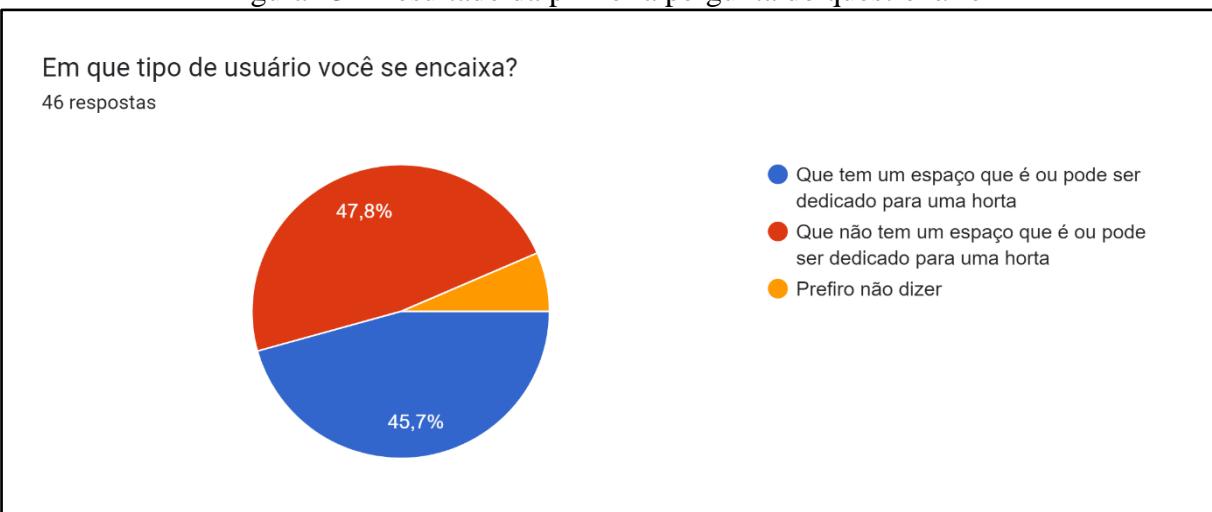
O questionário possui 10 perguntas e leva menos de 3 minutos para ser respondido!

Para que nenhuma pergunta fique sem resposta, todas elas estão marcadas como obrigatórias. Porém, caso você não se sinta confortável em responder alguma, haverá a opção "Prefiro não dizer".

Fonte: elaborado pelo autor.

As primeiras duas perguntas possuem o objetivo de definir o perfil do participante. A Figura 43 mostra o resultado da pergunta que diz respeito ao tipo de usuário, no qual 22 participantes (47,8%) apontaram que não tem um espaço que é ou pode ser dedicado para uma horta, 21 participantes (45,7%) apontaram que tem um espaço que é ou pode ser dedicado para uma horta e três participantes (6,5%) colocaram prefiro não dizer. A pergunta é objetiva, mas os participantes têm a opção de não informar seu tipo de usuário.

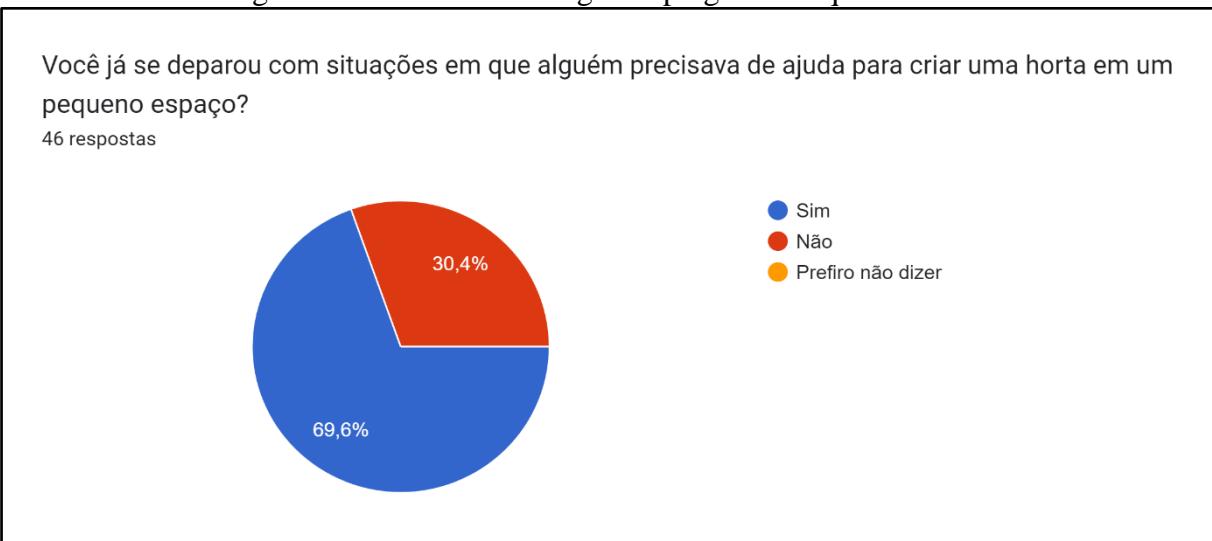
Figura 43 - Resultado da primeira pergunta do questionário



Fonte: elaborada pelo autor.

Já a Figura 44 mostra o resultado da pergunta que questiona se o participante deparou com situações em que alguém precisava de ajuda para criar uma horta em um pequeno espaço, na qual 32 participantes (69,6%) responderam sim e 14 participantes (30,4%) responderam não.

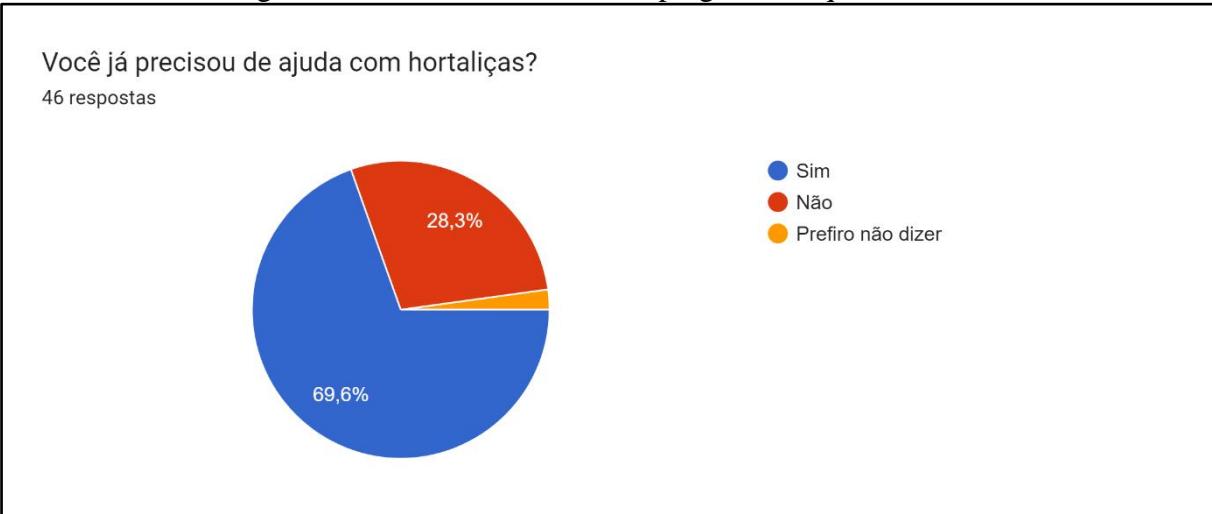
Figura 44 - Resultado da segunda pergunta do questionário



Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 45 traz o resultado da pergunta que questiona se o participante já precisou de ajuda com hortaliças, na qual 32 participantes (69,6%) responderam sim, 13 participantes (28,3%) responderam não e um participante (2,2%) respondeu prefiro não dizer.

Figura 45 - Resultado da terceira pergunta do questionário

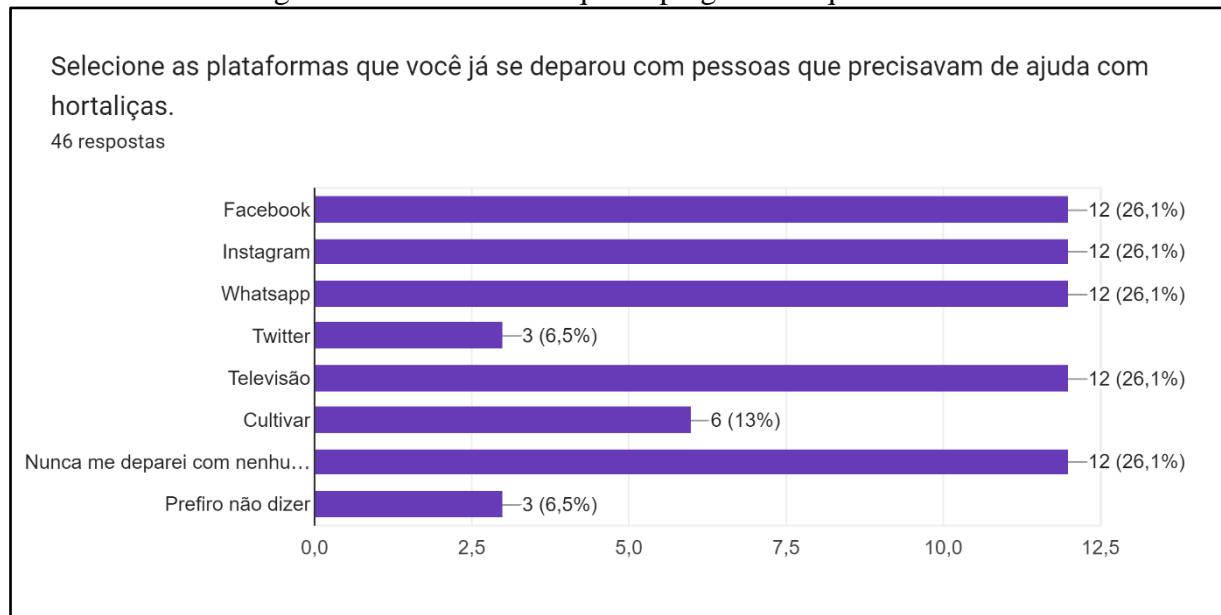


Fonte: elaborada pelo autor.

Na Figura 46 é exibido o resultado da quarta pergunta do questionário, na qual pedia aos participantes para selecionar as plataformas que você já se deparou com pessoas que precisavam de ajuda com hortaliças. A soma das respostas dessa pergunta (72) ultrapassa o número de participantes do formulário (46) porque os participantes podiam selecionar uma ou mais respostas. As opções com mais votos foram Facebook, Instagram, Whatsapp, Televisão e Nunca me deparei com nenhuma pessoa que precisasse de

ajuda com hortaliças, todas com 12 votos. Nas demais, Cultivar teve seis votos e tanto Twitter quanto Prefiro não dizer tiveram apenas três votos.

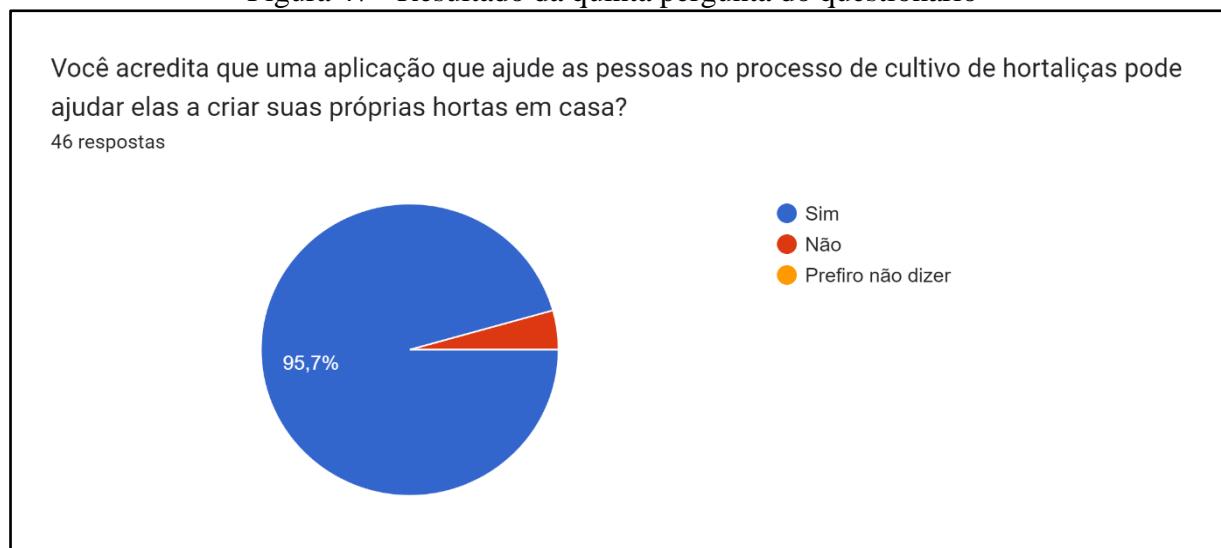
Figura 46 - Resultado da quarta pergunta do questionário



Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 47 exibe o resultado da pergunta que questiona se o participante acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar elas a criar suas próprias hortas em casa, na qual 44 participantes (95,7%) responderam sim e dois participantes (4,3%) responderam não.

Figura 47 - Resultado da quinta pergunta do questionário

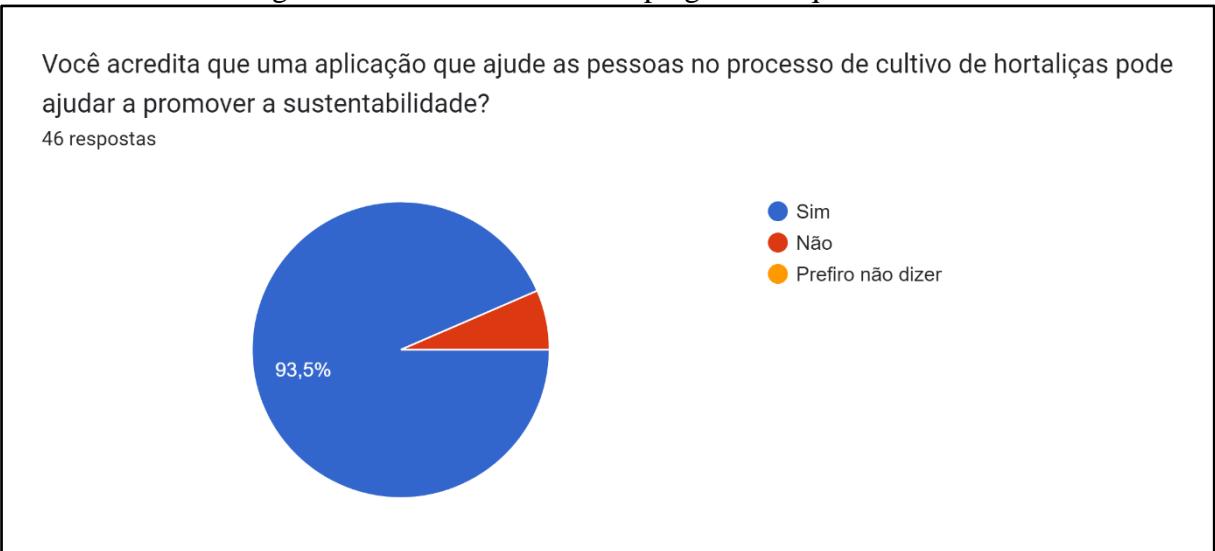


Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 48 traz o resultado da pergunta que questiona se o participante acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode

ajudar a promover a sustentabilidade, na qual 43 participantes (93,5%) responderam sim e três participantes (6,5%) responderam não.

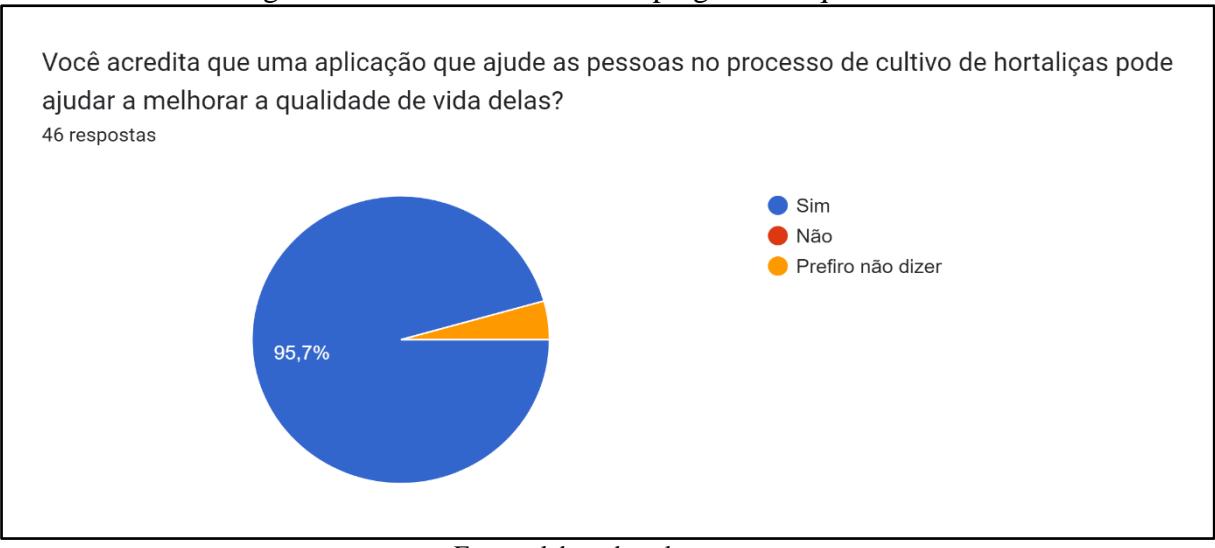
Figura 48 - Resultado da sexta pergunta do questionário



Fonte: elaborada pelo autor.

Já a Figura 49 traz o resultado da pergunta que questiona se o participante acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar a melhorar a qualidade de vida delas, na qual 44 participantes (95,7%) responderam sim e dois participantes (4,3%) responderam não.

Figura 49 - Resultado da sétima pergunta do questionário



Fonte: elaborada pelo autor.

As respostas exibidas no Quadro 13 e Quadro 14 são comentários feitos pelos participantes da pesquisa. Esses comentários foram transcritos sem nenhuma mudança pelo autor deste trabalho com o objetivo de evitar uma possível interferência na mensagem que o participante buscou comunicar. Desta forma, podem existir erros ortográficos ou expressões desconhecidas, na qual foi usada a anotação (sic) para sinalizar tais situações.

O Quadro 13 traz as respostas da nona pergunta, na qual foi questionado aos participantes o que impacta negativamente sua experiência em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças. As respostas foram variadas, sendo as mais comuns relatando nada, não sei dizer, falta de experiência e falta de informação.

Quadro 13 - Resultado da oitava pergunta do questionário

Não sei dizer
. (sic)
Tempo
Ter que pagar
Nada.
Termos técnicos que não fazem parte do dia-a-dia (sic) de quem não conhece o ramo
Não sei informar
Que não tenha detalhamento o suficiente
acredito (sic) que a usabilidade. Se não for fácil e intuitivo me faria desistir de usar o app.
A aplicação precisa usar pouco espaço na memória e ser completa, senão o usuário não irá (sic) utilizar.
N (sic) sei
Caso a aplicação não funcione de maneira correta
nada (sic)
A falta de uma área para buscar os tipos de plantas.
Pouca experiência e pouca prática.
Não ajudar a plantar
Nao (sic) sei
Falta de interesse
Acho que nada
Ter que pesquisar muito e ir atrás de informações em diversos site
Não tem impacto negativo
A falta de suporte que possa tirar dúvidas mais específicas
A complexidade
Falta de informação de algum problema que possa aparecer
Termos científicos sem um equivalente de fácil entendimento. Os nomes reais das hortaliças, por exemplo.
Falta de tempo
Não sei
Em nada, só vejo impacto positivo!
Nenhum
Não
Nada
Não sei responder
À princípio não vejo problemas
Talvez a falta de contato real com a planta.
Nenhuma
Não sei responder
Possivelmente a falta de organização de informações, como por exemplo um mapeamento da horta que seja de difícil controle na hora de organizar e criar um mapa da sua horta e anotar o nome e ordem de cada coisa plantada.
Tempo e conhecimento
Não entendi
Usabilidade da plataforma e clareza de informações
Falta de espaço
Depende qual é a ajuda, visto que para quem mora em apartamento é bem complicado, não imagino que possa levar alguém a mudar seus hábitos, visto que para muitos o mercado é mais prático, mas nem sempre a melhor opção.
Identificação e tratamento de pragas e doenças

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 14 traz as respostas da décima pergunta, na qual foi questionado aos participantes o que impacta positivamente sua experiência em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças. As respostas foram variadas, sendo as mais comuns relatando praticidade, facilidade e adquirir conhecimento.

Quadro 14 - Resultado da nona pergunta do questionário

. (sic)
Qualidade de vida
Sustentabilidade
Aplicativo free (sic)
Facilita o acesso a (sic) informação necessária sem que seja necessário recorrer diretamente a outra pessoa, o que pode ser um bloqueio para muitas pessoas.
Não sei dizer
Linguagem comum e de fácil entendimento
Adquirir conhecimento
Que possua detalhes sobre as fases das hortaliças e possíveis problemas
facilidade no compartilhamento de informações
Dicas e facilidade de uso
Facilidade e melhora no cultivo de hortaliças
Um (sic) aplicação, sendo intuitiva e completa, ajudaria no processo de entender o cultivo, nutrientes, época do ano e outros aspectos necessários para a manutenção e cuidado de plantas.
Sustentabilidade e horta sem produtos químicos que são comumente usados em hortaliças vendidas em mercados, por exemplo.
O aplicativo funcionar bem
a (sic) colaboração
Ter uma área para buscar as plantas.
Tutorias e dicas.
Ajudar a plantar
Nao (sic) sei
Me auxilia com algo que não sei
Poder montar a horta no aplicativo parecida com a horta física, podendo, só clicando na planta obter informações e dicas de cultivo
Simplifica o processo de cultivo e auxilia através de um canal muito utilizado hoje em dia, a internet.
Aplicação com linguagem de fácil entendimento
Ser fácil de escolher e acompanhar
Descobrir coisas novas
Dicas de como cultivar as hortaliças, bem como seus benefícios (sic) e sugestões de uso.
Alimentos mais saudáveis
Eu conseguiria fazer o cultivo com auxílio do aplicativo
O hábito de ingerir hortaliças, produzidas por si dá com certeza um gostoso a mais a alimentação.
Sim
Facilita a aplicação e a qualidade de vida.
Não sei responder
Facilidade, praticidade e soluções de problemas rápidos.
Facilidade de acesso a informação.
Eficiência
Poder repassar conhecimentos e métodos que poderão contribuir para um cultivo eficiente
A melhor organização e mapeamento de onde foi plantado cada hortaliça, dia que foi plantado e outras informações importantes do plantio.
Praticidade
Idem
Praticidade e as informações disponíveis
Plantio em matérias (sic) recicláveis
Gostaria de saber, visto que queria cultivar, mas não consigo me planejar nem para molhar as flores kk (sic)
Facilidade de identificação e tratamento de pragas e doenças, e locais de comércio desses produtos relacionados próximos

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Apresentação da Oficina de DT

Este Apêndice traz a apresentação desenvolvida no PowerPoint que foi usada como referência para a oficina de DT, conforme Quadro 15.

Quadro 15 - Apresentação da Oficina de DT

The slide has a green background with a geometric polygon pattern at the top. At the top left, it says "Oficina de Design Thinking". In the center, there is a title: "Prototipando um aplicativo colaborativo que auxilie usuário no processo de cultivo de hortaliças". Below the title, the name "Luiz Augusto Poffo" is listed. There are three sticky notes on the slide: one yellow note on the left, one orange note in the middle-left, and one green note on the right. The main text on the slide reads "O que é Design Thinking?". At the bottom, there is a diagram of the Design Thinking process: a circle divided into three segments labeled "1. Inspiração", "2. Ideação", and "3. Implementação", with arrows indicating a clockwise flow between them.

Contexto

- Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
- Aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças



Problema

- Pessoas que tem interesse em ter uma horta para conseguir seus benefícios mas não sabem por onde começar, ou ainda, quem já possui alguma horta e precisa de ajuda para mantê-la.



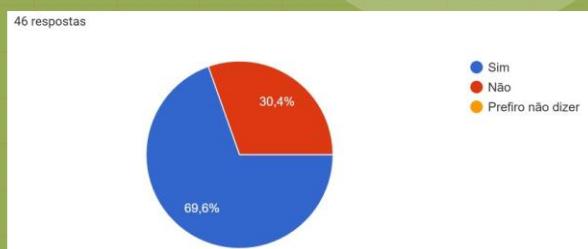
Pesquisa

- Resultados da pesquisa realizada por meio de um questionário com o público alvo.



Pesquisa

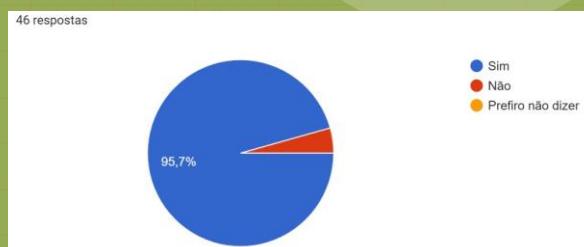
- Você já se deparou com situações em que alguém precisava de ajuda para criar uma horta em um pequeno espaço?



Dentre as 46 respostas do público alvo a essa pergunta no questionário, 32 (69,6%) disseram que sim, 14 (30,4%) disseram que não e não tivemos nenhum "Prefiro sei dizer".

Pesquisa

- Você acredita que uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças pode ajudar elas a criar suas próprias hortas em casa?



Dentre as 46 respostas do público alvo a essa pergunta no questionário, 44 (95,7%) disseram que sim, 2 (4,3%) disseram que não e não tivemos nenhum "Prefiro sei dizer"

Pesquisa

- O que **impacta negativamente** sua experiência em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças?

Algumas respostas....

Termos técnicos que não fazem parte do dia-a-dia de quem não conhece o ramo	Termos científicos sem um equivalente de fácil entendimento. Os nomes reais das hortaliças, por exemplo
Acredito que a usabilidade. Se não for fácil e intuitivo me faria desistir de usar o app	Depende qual é a ajuda, visto que para quem mora em apartamento é bem complicado, não imagino que possa levar alguém a mudar seus hábitos, visto que para muitos o mercado é mais prático, mas nem sempre a melhor opção
Usabilidade da plataforma e clareza de informações	Que não tenha detalhamento o suficiente
A falta de uma área para buscar os tipos de plantas.	A falta de suporte que possa tirar dúvidas mais específicas

Pesquisa

- O que impacta positivamente sua experiência em uma aplicação que ajude as pessoas no processo de cultivo de hortaliças?

Algumas respostas....

Sustentabilidade e horta sem produtos químicos que são comumente usados em hortaliças vendidas em mercados, por exemplo	Facilita o acesso a informação necessária sem que seja necessário recorrer diretamente a outra pessoa, o que pode ser um bloqueio para muitas pessoas
Facilidade, praticidade e soluções de problemas rápidos	Um aplicação, sendo intuitiva e completa, ajudaria no processo de entender o cultivo, nutrientes, época do ano e outros aspectos necessários para a manutenção e cuidado de plantas
Linguagem comum e de fácil entendimento	Dicas e facilidade de uso
Que possua detalhes sobre as fases das hortaliças e possíveis problemas	Dicas de como cultivar as hortaliças bem como seus benefícios e sugestões de uso

Proposta

- Uma aplicação colaborativa que auxilie o usuário no processo de cultivo de hortaliças.
- Algumas das funcionalidades pensadas:
 - Informar sua geolocalização
 - Cadastrar uma hortaliça
 - Consultar recomendações de cultivo
 - Consultar tutoriais de construção de hortas residenciais
 - Fazer perguntas
 - Compartilhar informações
 - Se comunicar com outros usuários por chat



Exemplos de aplicativos

- O que existe no mercado sobre esse tema



Cultivar



Grow – Agricultores Urbanos



Agora é com vocês!

Link do Jamboard no
chat!

Persona

- Duração: 15 minutos



Persona

15 minutos

- Objetivo: Descrever pessoas fictícias, baseadas em características de usuários reais

DIRETORA SHEILA
SHEILA DEL REY, 34 ANOS, SOLTEIRA
 Sheila mora com a irmã em um apartamento alugado e faz trabalho voluntário.
REVOLUÇÃO RURAL

- ELA É PREOCUPADA COM A PROFESSORALIZAÇÃO DO ENSINO NAS REGIÕES MAIS ARISTOTÉS
- PARTICIPA DE CONGRESSOS E EVENTOS SOBRE EDUCAÇÃO
- PROPÕE DISCUSSÕES COM OUTROS DIRETORES PARA MELHORAR A GESTÃO DAS ESCOLAS

- SHEILA ESCRIBE PROJETOS PARA CAPTAÇÃO DE RECURSOS PÚBLICOS E PRIVADOS PARA FORTALECER AS AÇÕES DA SUA ONG
- TENTA APLICAR A VERBA DA ESCOLA NA CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES

- SHEILA SE FORMOU EM ADMINISTRAÇÃO EM 2002 E FEZ UMA PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO EDUCACIONAL EM 2008
- PASSOU EM UM CONCURSO PÚBLICO PARA DIRETORA DE ESCOLA MUNICIPAL
- É PRESIDENTE DA ONG QUE FUNDOU PARA APÓIO À EDUCAÇÃO NA ZONA RURAL

• Instruções

1. Cada participante responde em post its na ferramenta jamboard as perguntas feitas pelo facilitador
2. Coloque o post it logo abaixo da pergunta
3. O facilitador agrupa respostas semelhantes
4. O facilitador lê os resultados

Revisão dos resultados

Período	Valor
1	10
2	15
3	20
4	25
5	30

Mapa da jornada do usuário

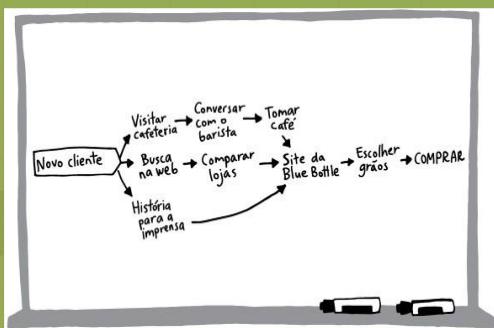
- Duração: 20 minutos



Mapa da jornada do usuário

20 minutos

- Objetivo: Mapear o que acontece no processo de utilização do aplicativo pelos usuários



- Instruções

- Defina o ponto de entrada do usuário na experiência
- Defina a meta a ser atingida pelo usuário
- Adicione as etapas necessárias para que a meta do usuário seja atingida
- Inclua descrições para cada etapa e realce os pontos problemáticos ao longo da jornada

Mapa de ideias

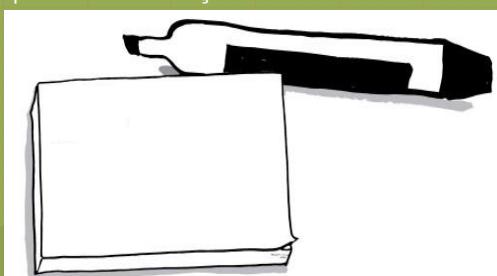
- Duração: 20 minutos



Mapa de ideias

20 minutos

Objetivo: Identificar oportunidades para criar soluções inovadoras.



- Instruções

1. Pense em funcionalidades do aplicativo que seriam essenciais para você
2. Anote uma ideia por post-it
3. Entregue os post-its para o facilitador
4. O facilitador agrupa as ideias em categoria

Votação

• Duração: 5 minutos



Votação

5 minutos

Objetivo: Escolher as melhores ideias



- Instruções

1. Cada um pode pegar as bolinhas representando a votação
2. Todos devem ler os post-its com ideias
3. Todos votam em silêncio nas melhores ideias
4. É permitido votar em sua própria ideia e votar duas vezes na mesma ideia
5. Vote em quantas ideias quiser

Protótipo

- Duração: 40 minutos



Protótipo

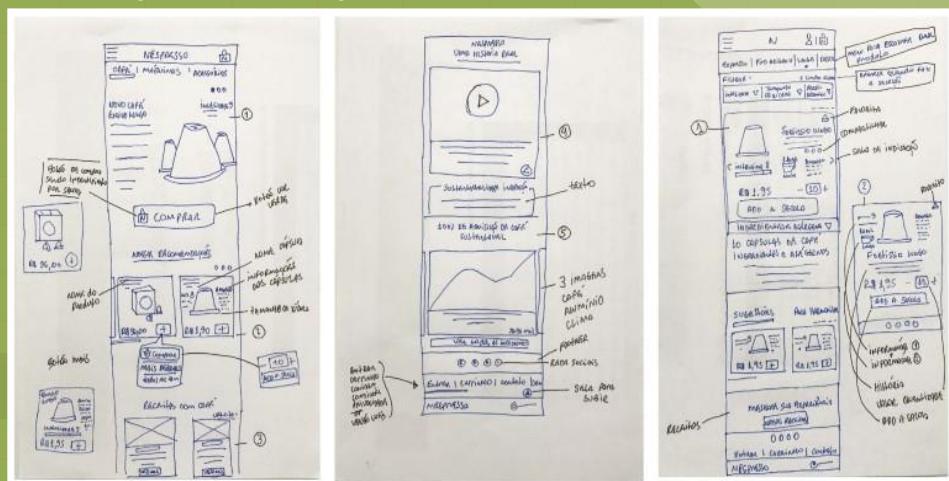
40 minutos

Objetivo: Expandir uma ideia de solução



- Instruções
 1. Selecione uma ideia sua ou de outros que você acha que é a melhor
 2. Monte ou desenhe a ideia em rascunho
 3. Use vários quadros, figuras e palavras no seu esboço. Isso ajudará você a comunicar seus pensamentos
 4. Tudo bem se ficar feio
 5. Se precisar, volte nas telas e reveja o resultado das atividades anteriores

Protótipo: Exemplo



Mapa de calor

- Duração: 10 minutos



Mapa de calor

10 minutos

Objetivo: Escolher as melhores ideias de protótipos



- Instruções
1. Não fale
 2. Observe o protótipo da solução;
 3. Coloque as bolinhas ao lado das partes que agradarem (se houver alguma)
 4. Se tiver uma dúvida, escreva-a em um post-it e coloque abaixo do protótipo
 5. Prossiga para o próximo esboço e repita os passos

Dúvidas ???

Muito obrigado!



Luiz Augusto Poffo

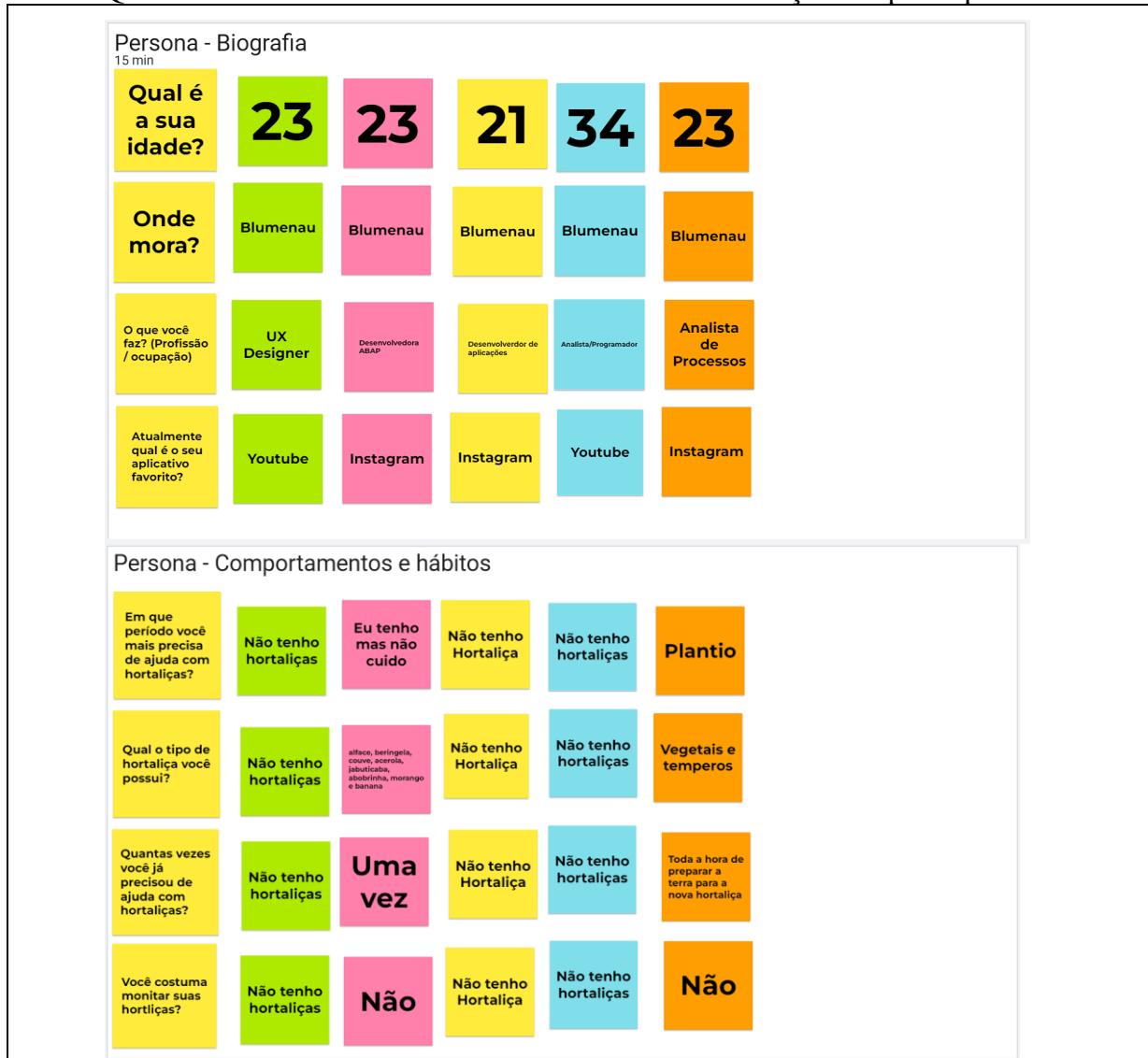
Cursando Sistemas de Informação -
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Fonte: elaborada pelo autor.

APENDICE C – Material usado no Jamboard

Este Apêndice traz o material usado no Jamboard. Por meio deste material os participantes tiveram a oportunidade de participar das atividades que foram propostas na oficina de DT. O Quadro 16 exibe tal material.

Quadro 16 - Material criado no Jamboard com a colaboração dos participantes



Persona - Frustações e Objetivos



Mapa da jornada do usuário

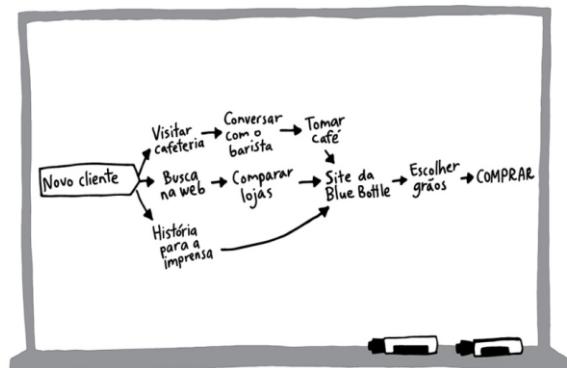
20 min

Defina o ponto de entrada do usuário na experiência;

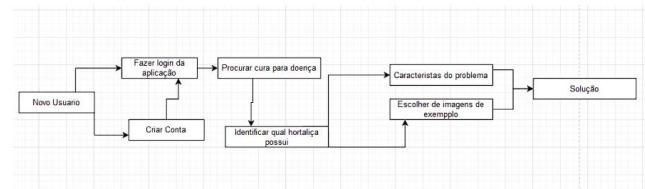
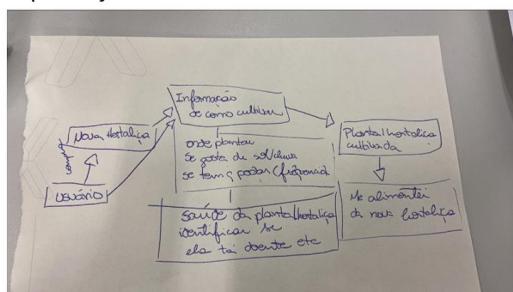
Defina a meta a ser atingida pelo usuário;

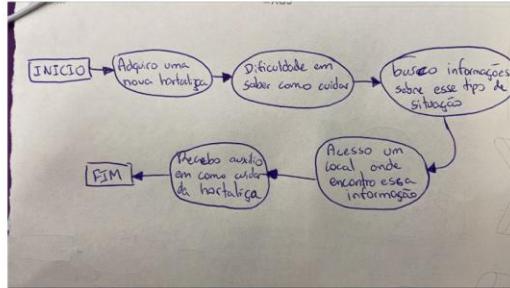
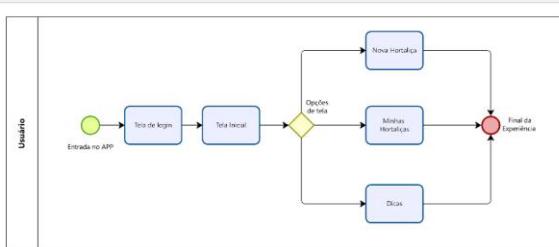
Adicione as etapas necessárias para que a meta do usuário seja atingida;

Inclua descrições para cada etapa e realce os pontos problemáticos ao longo da jornada.



Mapa da jornada do usuário





Mapa de ideias

20 min

Pense em funcionalidades do aplicativo que seriam essenciais para você;

Anote uma ideia por post-it;

O facilitador agrupa as ideias em categoria.



Votação

5 min

Cada um pode pegar as bolinhas representando a votação;

Todos devem ler os post-its com ideias;

Todos votam em silêncio nas melhores ideias;

É permitido votar em sua própria ideia e votar duas vezes na mesma ideia;

Vote em quantas ideias quiser.



Protótipo

40 min

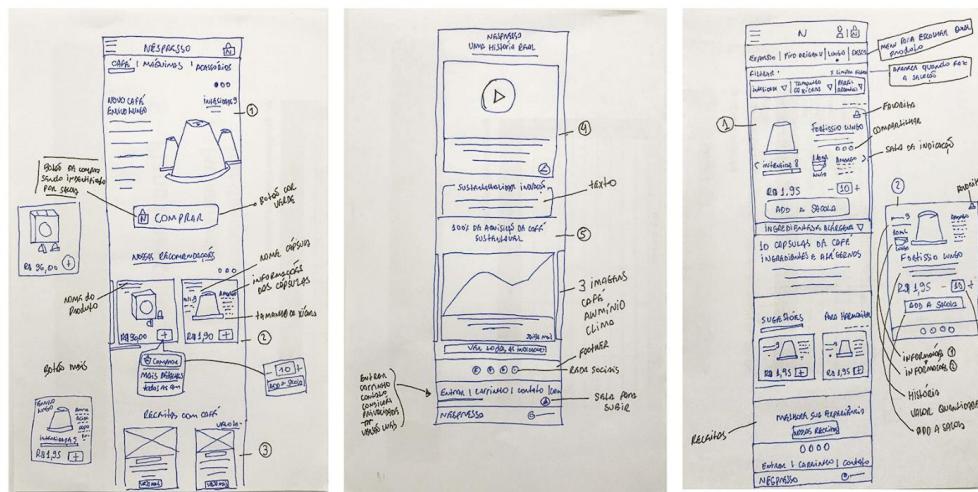
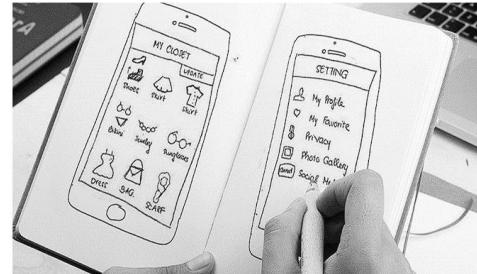
Selecione uma ideia sua ou de outros que você acha que é a melhor;

Monte ou desenhe a ideia em rascunho;

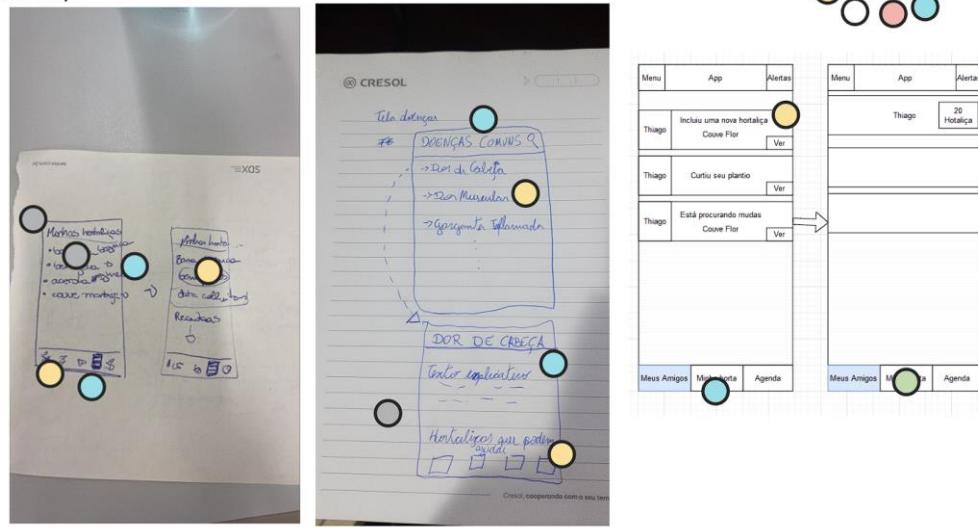
Use vários quadros, figuras e palavras no seu esboço. Isso ajudará você a comunicar seus pensamentos;

Tudo bem se ficar feio;

Se precisar, volte nas telas e reveja o resultado das atividades anteriores.



Protótipo



Protótipo

Tema: Notificação para regar hortaliça

Mapa de calor
10 min
Não fale;

Observe o protótipo da solução;
Coloque as bolinhas ao lado das partes que agradarem (se houver alguma);
Se tiver uma dúvida, escreva-a em um post-it e coloque abaixo do protótipo;
Prossiga para o próximo esboço e repita os passos.

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – Dicionário de Dados

Este Apêndice traz a descrição das estruturas de dados usados para armazenar as informações da aplicação. As estruturas a seguir foram apresentadas na subseção 3.2.4:

- a) `String`: armazena texto;
- b) `boolean`: armazena verdadeiro ou falso;
- c) `number`: armazena números;
- d) `timestamp`: armazena uma marca temporal;
- e) `String[]`: armazena um arranjo de objetos do tipo `String`.

O Quadro 17 apresenta a estrutura de dados `Usuario`.

Quadro 17 - Estrutura de dados `Usuario`

Estrutura de dados: <code>Usuario</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos usuários cadastrados na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>id</code>	<code>String</code>	Identificador único do usuário

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 18 apresenta a estrutura de dados `Hortalica`.

Quadro 18 - Estrutura de dados `Hortalica`

Estrutura de dados: <code>Hortalica</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das hortaliças cadastradas na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>id</code>	<code>String</code>	Identificador único da hortaliça
<code>nome</code>	<code>String</code>	Nome da hortaliça
<code>descricao</code>	<code>String</code>	Descrição da hortaliça
<code>quantidade</code>	<code>number</code>	Quantidade da hortaliça
<code>data_plantio</code>	<code>timestamp</code>	Data de plantio da hortaliça

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 19 apresenta a estrutura de dados `Pergunta`.

Quadro 19 - Estrutura de dados `Pergunta`

Estrutura de dados: <code>Pergunta</code>		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das perguntas cadastradas na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
<code>id</code>	<code>String</code>	Identificador único da pergunta
<code>idUsuario</code>	<code>String</code>	Identificador único do usuário que fez a pergunta
<code>nome</code>	<code>String</code>	Nome da pergunta
<code>descricao</code>	<code>String</code>	Descrição da pergunta
<code>data_pergunta</code>	<code>timestamp</code>	Data que foi feita a pergunta
<code>imagem</code>	<code>String</code>	Imagen da pergunta
<code>nomeUsuario</code>	<code>String</code>	Nome do usuário que fez a pergunta
<code>fotoUsuario</code>	<code>String</code>	Foto do usuário que fez a pergunta

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 20 apresenta a estrutura de dados `Resposta`.

Quadro 20 - Estrutura de dados Resposta

Estrutura de dados: Resposta		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das respostas cadastradas na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	String	Identificador único da resposta
idPergunta	String	Identificador único da pergunta respondida
idUsuario	String	Identificador único do usuário que respondeu
descricao	String	Descrição da resposta
data	timestamp	Data em que foi feita a resposta
curtidas	String	Arranjo de identificadores únicos de usuários que curtiram a resposta
nomeUsuario	String	Nome do usuário que respondeu
fotoUsuario	String	Foto do usuário que respondeu

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 21 apresenta a estrutura de dados Notificacao.

Quadro 21 - Estrutura de dados Notificacao

Estrutura de dados: Notificacao		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das notificações cadastradas na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	number	Identificador único da notificação
payload	String	Carga útil da notificação
titulo	String	Título da notificação
descricao	String	Descrição da notificação
data_exibicao	timestamp	Data em que a notificação foi ou será exibida

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 22 apresenta a estrutura de dados Mensagem.

Quadro 22 - Estrutura de dados Mensagem

Estrutura de dados: Mensagem		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das mensagens do chat da aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	String	Identificador único da mensagem
idDestinatario	String	Identificador único do destinatário da mensagem
idRemetente	String	Identificador único do remetente da mensagem
conteudo	String	Conteúdo da mensagem
data_hora	timestamp	Data e hora em que a mensagem foi enviada
nomeDestinatario	String	Nome do destinatário da mensagem
fotoDestinatario	String	Foto do destinatário da mensagem
vizualizada	boolean	Se foi visualizada ou não

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 23 apresenta a estrutura de dados PermitirChat.

Quadro 23 - Estrutura de dados PermitirChat

Estrutura de dados: PermitirChat		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento da permissão de chat dos usuários da aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	String	Identificador único da permissão de chat
idUsuario	String	Identificador único do usuário da permissão
permitirChat	boolean	Se o usuário permitiu ou não a comunicação por chat

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 24 apresenta a estrutura de dados Dica.

Quadro 24 - Estrutura de dados Dica

Estrutura de dados: Dica		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento das dicas cadastradas na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	String	Identificador único da dica
titulo	String	Título da dica
descricao	String	Descrição da dica
itens	String[]	Arranjo de itens que a dica possui
site_dica	String	Descrição que faz referência ao site no qual foi adquirida a dica

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 25 apresenta a estrutura de dados Tutorial.

Quadro 25 - Estrutura de dados Tutorial

Estrutura de dados: Tutorial		
Estrutura de dados responsável pelo armazenamento dos tutoriais cadastrados na aplicação		
Atributo	Tipo	Descrição
id	String	Identificador único do tutorial
titulo	String	Título do tutorial
descricao	String	Descrição do tutorial
etapas	String[]	Arranjo de etapas que o tutorial possui
siteTutorial	String	Descrição que faz referência ao site no qual foi adquirido o tutorial

Fonte: elaborada pelo autor.

APÊNDICE E – HEURÍSTICAS DE NIELSEN

Este Apêndice traz as Heurísticas de Nielsen (HN), que estão dispostas no Quadro 26.

26 Erro! Fonte de referência não encontrada..

Quadro 26 – Heurísticas de Nielsen

Heurística	Descrição
1	Visibilidade do estado do sistema
2	Concordância entre o sistema e o mundo real
3	Controle e liberdade ao usuário
4	Consistência e padrões
5	Prevenção de erros
6	Reconhecer ao invés de lembrar
7	Flexibilidade e eficiência de uso
8	Projeto minimalista e estético
9	Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros
10	Ajuda e documentação

Fonte: adaptada de Costa (2018) elaborado por Nielsen (2002).

APÊNDICE F – Termos do Protocolo pelo Método RURUCAg

Este Apêndice traz os termos de consentimento usados pelo trabalho. O Quadro 27 exibe o TCLE utilizado na avaliação de usabilidade pelo método RURUCAg.

Quadro 27 - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Olá! Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de bacharelado, intitulada “Hortando: Uma solução colaborativa para gerenciamento de hortas residenciais”. Hortando é uma aplicação que permite por meio da colaboração auxiliar os usuários no processo de cultivo de hortaliças. A aplicação permite que eles cadastrem hortaliças, perguntas, respostas, notificações e curtam respostas de outros usuários. Tais operações auxiliam no monitoramento e na comunicação de maneira colaborativa fazendo com que as chances de sucesso aumentem. Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar interfaces para cultivo de hortaliças baseadas no M3C, possibilitando a existência de Comunicação, Coordenação e Cooperação das atividades feitas;
- b) monitorar o cultivo em hortas urbanas, propiciando os cuidados necessários para o desenvolvimento dele;
- c) analisar e avaliar a usabilidade, a comunicabilidade e a experiência de usuário das interfaces criadas e das respectivas funcionalidades, por meio do Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

Estas medidas serão realizadas on-line, de forma remota. Também será realizada a explicação da forma que será aplicado a avaliação, bem como do método utilizado para avaliação, intitulado de Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg), que possibilita relacionar o M3C de Colaboração com os Requisitos de Usuário.

Destacamos que a participação é voluntária e não obrigatória. Como esta é uma participação voluntária, você não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Em caso de danos decorrentes da pesquisa, será garantida a indenização. Os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo serão mínimos para o participante da pesquisa com eventual interpretação nossa acerca dele e de seu contexto. Dessa forma, para minimizar ou diminuir qualquer desconforto, por menor que seja, durante todo o estudo, assim que o pesquisador perceber qualquer possibilidade de dano ao participante, decorrente da participação na pesquisa, será discutido com o participante as providências cabíveis, incluindo o encerramento da pesquisa por parte do participante e informado o sistema CEP/CONEP.

O risco previsto no protocolo tem nível mínimo, considerando que a pesquisa será realizada durante atividades letivas dos graduandos desta Instituição, sendo, as atividades, realizadas durante as atividades curriculares. Basicamente, após o consentimento do participante, ele terá explicações das tarefas que deverá realizar, bem como um roteiro detalhado das tarefas a serem seguidas. Além disso, após realizar as tarefas e com o consentimento do participante, ele responderá o questionário da pesquisa. Desta forma, o risco previsto é mínimo.

Os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, estou sujeito a realização de tarefas pré-definidas e especificadas no formulário de avaliação. Além disso, a minha avaliação poderá ou não ser considerada no resultado final da aplicação, dependendo da forma que eu responder a avaliação.

Estou ciente que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado que eu posso me recusar a participar do estudo ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos no estudo são: Luiz Augusto Poffo (FURB), podendo entrar em contato pelo e-mail lapoffo@furb.br e da pesquisadora responsável Ma Simone Erbs da Costa (FURB), contato pelo e-mail: secosta@furb.br. É assegurada toda assistência durante toda a pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, ou seja, tudo que eu queria saber antes, durante e depois da minha participação.

Desta forma, tendo sido orientado quanto ao teor de todo aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não existe

nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Caso exista algum dano decorrente a minha participação no estudo, serei devidamente indenizado conforme determina a lei. Em caso de reclamação ou qualquer outra denúncia sobre esse estudo, devo entrar em contato com a pesquisadora Ma Simone Erbs da Costa, da FURB, tendo a possibilidade de entrar em contato pelo e-mail secosta@furb.br.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo estão relacionados ao direito de usufruir da aplicação Hortando para avaliar e contribuir com a evolução e melhoria contínua deste, bem como do método empregado para a sua avaliação. A pessoa que acompanhará os procedimentos será o pesquisador, aluno de bacharelado, Luiz Augusto Poffo. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida por meio da não identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Simone Erbs da Costa

Endereço: Centro de Ciências Tecnológicas - CCT / Rua Antônio da Veiga, 140 - Itoupava Seca - Blumenau - SC – Brasil

FURB (Fundação Universidade Regional de Blumenau) – Blumenau.

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPSPH

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SEPN 510, Norte, Bloco A, 3oandar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: coneep@sauda.gov.br

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Ao seguir adiante na avaliação, dou o meu consentimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE G – Roteiro de avaliação de usabilidade pelo Método RURUCAg

Este Apêndice exibe a introdução ao roteiro de avaliação (Quadro 28) e o próprio roteiro contendo o passo a passo de como utilizar a Aplicação Colaborativa Hortando, disponibilizada para os usuários avaliarem o trabalho desenvolvido (Quadro 29).

Quadro 28 - Introdução ao roteiro de avaliação

Olá, me chamo Luiz Augusto Poffo e eu curso Bacharel em Sistemas de Informação na FURB e estou realizando uma avaliação do meu trabalho de conclusão de curso, intitulado "Hortando". Eu e minha orientadora (mestre Simone Erbs da Costa) agradecemos se você puder contribuir com nossa pesquisa.
 É ler as instruções, utilizar o aplicativo para testá-lo e responder um questionário sobre ele que dura de 10 a 20 minutos.
 As instruções estão no link: <https://forms.gle/eK1MTffJrMpZXZXi76>
 Nas instruções consta o passo a passo de como conseguir baixar e instalar o aplicativo.
 Obs: o aplicativo é para dispositivos Android apenas.
 Qualquer dúvida ao longo do processo pode me chamar em @luizaugustopoffo (Instagram) ou no whats (47) 99613-2518.

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 29 - Roteiro de uso da aplicação

Avaliação de Usabilidade e Comunicabilidade pelo Método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg)

Acesso à aplicação

Como a aplicação está liberado apenas para celulares Android e não está publicado em lojas oficiais, para poder instalá-lo deverá seguir os seguintes passos:

1. Vá em Configurações;
2. Busque a opção Segurança e privacidade e toque nela;
3. Procure por instalar a partir de aplicativos desconhecidos. Se por acaso não estiver lá, tente achá-la na opção mais;
4. Deve aparecer uma lista de aplicativos. Ache o seu navegador - Chrome, por exemplo;
5. Toque nele e depois selecione Permitir a partir desta fonte.

Caso a opção acima não funcionar para você tente o seguinte:

1. Vá em Configurações;
2. Vá até Aplicativos e notificações e depois selecione configurar aplicativos;
3. Encontre e toque em opções avançadas ou acesso a aplicativos especiais;
4. Vá até a parte inferior (de cima para baixo) do menu de acesso ao aplicativo especial, no qual você pode encontrar a opção Instalar aplicativos desconhecidos;
5. Encontre o seu navegador (por exemplo, Chrome), toque nele e selecione Permitir a partir desta fonte.

Também coloco aqui o link do tutorial acima: <https://www.nextpit.com.br/como-instalar-aplicativos-de-fora-da-loja-do-google-play>, caso você queira verificar algum detalhe.

Após realizar essa configuração, acesse o seguinte link no seu navegador do seu celular: https://furb-my.sharepoint.com/:u/g/personal/lapoffo_furb_br/EQ_K6Ok2lBBFh-2lo-ksRUUBBTxg8MVRSMwgtCZHeRXEUw

Irá ser solicitado uma senha, e você deve informar a seguinte senha: Avaliação@Hortando123

Após informar a senha, clique no .apk e faça o download. Após o download concluído irá perguntar se deseja instalar, toque em sim e espere terminar a instalação.

Caso o seu celular não pergunte se deseja instalar após o download concluído, vá em "Arquivos" no seu celular, procure a pasta downloads, busque pelo .apk que acabou de baixar e toque nele. Logo após deverá aparecer a mensagem para confirmar a instalação do App.

Tela de Login

Ao abrir a aplicação, caso não esteja autenticado, será apresentado a tela de login na qual você deve inserir e-mail e senha para realizar autenticação.

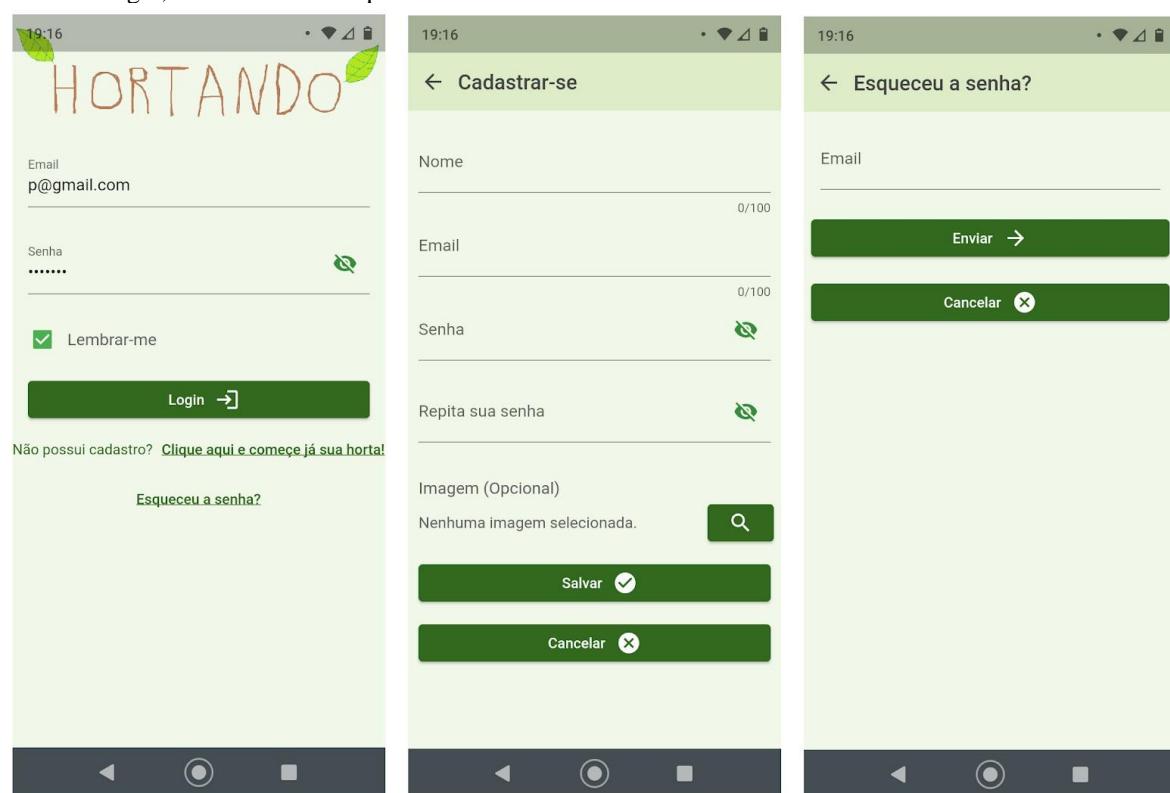
Clicando em "Login", será redirecionado à tela inicial da aplicação caso o e-mail e senha estejam corretos.

Tela Cadastrar-se

Para realizar Login na aplicação é necessário:

- 1 - Realizar um cadastro, que pode ser acessado clicando no texto "Clique aqui e comece já sua horta!" abaixo do botão "Login".
- 2- Preencher os campos disponíveis na tela Cadastrar-se, sendo opcional a colocar uma imagem.

- 3 - Caso opte por colocar uma imagem, basta selecionar uma imagem de seu celular clicando no botão com uma "lupa" abaixo do campo "Repita sua senha".
- 4 - Para salvar suas informações, basta clicar em "Salvar". Se as informações forem válidas, você será direcionado para a tela de Login com a mensagem "Cadastro realizado com sucesso!".
- 5 - Caso seja exibida uma mensagem de erro ao "Salvar" te voltando para tela de Login ou não, é necessário tentar novamente fazer o cadastro.
- 6 - Se a mensagem "Cadastro realizado com sucesso!" for exibida, você pode realizar o Login com o e-mail e senha cadastrados.
- 7 - Outra coisa que aparecerá na tela após o cadastro ser salvo com sucesso, será a informação de permitir a aplicação acessar o GPS do seu celular.
- Tela Esqueceu a senha?
- Caso você não lembre sua senha, basta:
- 1 - Clicar no texto "Esqueceu a senha?" na tela de Login.
 - 2 - Na tela Esqueceu a senha?, coloque seu e-mail cadastrado e clique em "enviar". Com isso, um e-mail de restauração de senha seja enviado para este mesmo e-mail.
 - 3 - Tal e-mail pode cair no "Spam", então se não encontra-lo verifique o "Spam".
 - 4 - O nome deste e-mail estará como "Reset your password for Hortando".
 - 5 - Dentro dele haverá um link que o direcionará para uma página, na qual você poderá digitar uma nova senha e salva-la.
 - 6 - Feito isso, sua nova senha já pode ser utilizada.
- Telas de Login, Cadastrar-se e Esqueceu a senha?



Tela Home

Após autenticado na aplicação, você será direcionado para tela Home, na qual:

- 1 - Algumas informações serão carregas na tela após alguns segundos. Caso você tenha permitido a aplicação acessar o GPS do seu celular ao finalizar o cadastro, ele te trará informações sobre o clima e se houver, recomendações de plantio.
- 2 - Caso não, ele não trará tais informações. Se você sair e voltar a tela de Home, ele pedirá novamente para ativar o GPS, a menos que você coloque para não pedir mais.
- 3 - Se a opção para ativar não aparecer mais ao ir na Home e não estiver ativado o GPS, é necessário reinstalar a aplicação para ativá-lo.
- 4 - Outra informação que aparecerá na Home será os usuários que mandaram mensagens que não foram vistas, na qual pode-se entrar em Chat com o usuário clicando na foto dele.

Tela Minhas Hortaliças

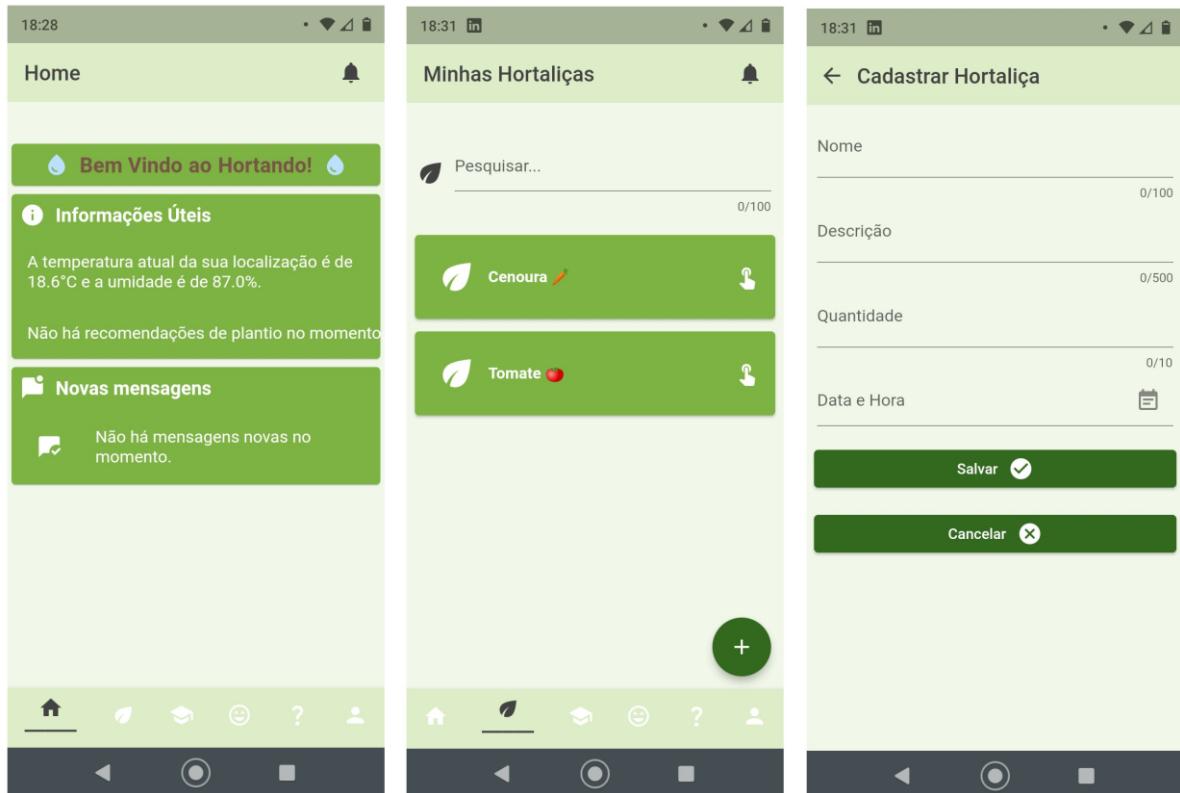
Nesta tela, estarão listadas em todas as hortaliças que você cadastrou e no canto inferior direto, terá um botão redondo com um "+" que te direcionará para tela de Cadastro de Hortaliça. Ela também possui um campo para pesquisar as hortaliças por nome.

Tela Cadastrar Hortaliça

Nesta tela você pode cadastrar sua(s) hortaliça(s) da seguinte maneira:

- 1 - Preenchendo os campos disponíveis e clicando em "Salvar".
- 2 - O campo da data e hora, ao ser pressionado, abrirá um calendário para escolher a data e um relógio para escolher a hora.
- 3 - Se as informações forem válidas, a hortaliça será salva.
- 4 - Após isso, você será direcionado para a tela Minhas Hortaliças na qual aparecerá a hortaliça que você cadastrou.

Telas Home, Minhas Hortaliças e Cadastrar Hortaliça



Tela Ver/Alterar Hortaliça

Clicando na hortaliça que aparece na tela Minhas Hortaliças, você será direcionado para tela Ver/Alterar Hortaliça, na qual:

- 1 - É possível alterar as informações cadastradas sobre a hortaliça e exclui-la.
- 2 - Clicando em "Salvar" nesta tela, se as informações atuais nos campos forem válidas, elas serão salvas e você será direcionado para a tela Minhas Hortaliças.
- 3 - Caso você clique no botão "Excluir Hortaliça" aparecerá na tela um alerta escrito "Deseja mesmo excluir esta hortaliça?", que também terá a opção "Sim" e "Não".
- 4 - Caso clique em "Sim", a hortaliça será excluída e será exibido um alerta escrito "Hortaliça excluída." com um botão "Ok" que fecha o alerta. Caso clique em "Não", o alerta apenas desaparecerá e a hortaliça se manterá como está.

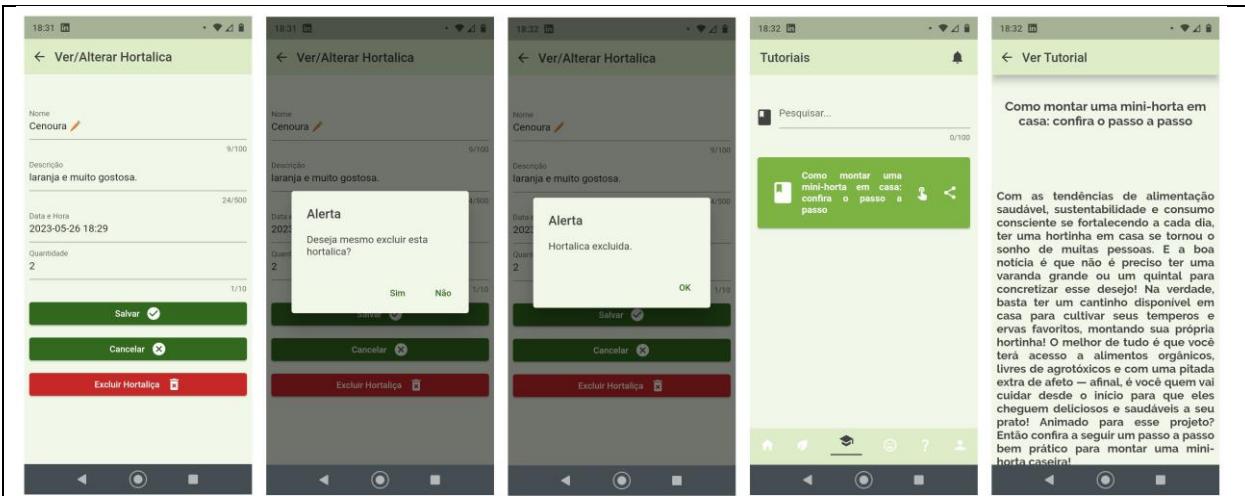
Tela Tutoriais

Nesta tela é possível visualizar os tutoriais sobre hortas cadastrados na aplicação. Ela também possui um campo para pesquisar os tutoriais por título.

Tela Ver Tutorial

Clicando no tutorial na tela Tutoriais você será direcionado para a tela Ver Tutorial, na qual aparecerá a descrição do tutorial e de qual lugar ele foi retirado.

Telas Ver/Alterar Hortaliça, Ver/Alterar Hortaliça com alertas, Tutoriais e Ver Tutorial.



Tela Dicas

Nesta tela é possível visualizar dicas sobre hortas cadastradas na aplicação. Ela também possui um campo para pesquisar as dicas por título.

Tela Ver Dica

Clicando na Dica na tela Dicas você será direcionado para a tela Ver Dica, na qual aparecerá a descrição da dica e de onde ela foi retirada.

Função Compartilhar

Ao clicar no botão com símbolo "compartilhar" em algum tutorial ou dica em suas respectivas telas, uma tela de compartilhamento aparecerá para escolher onde deseja compartilhar tal tutorial ou dica, podendo ser em aplicativos, como por exemplo, o WhatsApp ou também podendo copiar e colar as informações.

Tela Que planta é essa? - Aba Minhas perguntas

A tela Que planta é essa? possui três abas:

1 - Ao entrar nesta tela, a aba selecionada (inicial) será a Minhas Perguntas.

2 - Nesta aba serão listadas todas as perguntas que você possui. Nela também temos um campo para pesquisar as perguntas por título e no canto inferior direito existe um botão redondo com um "+" que ao ser apertado, o direciona para tela de Cadastrar Pergunta.

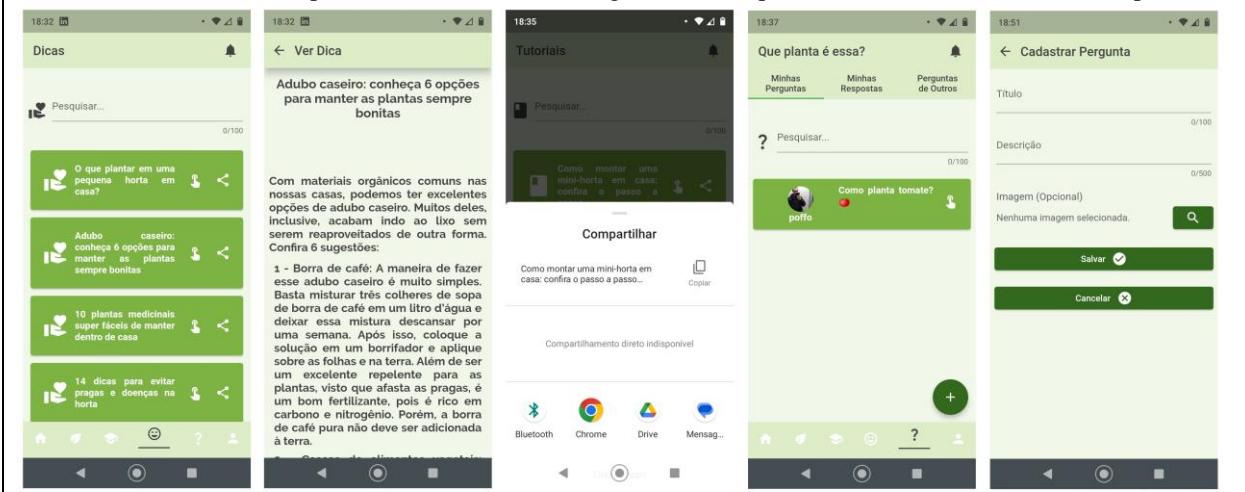
Tela Cadastrar Pergunta

Nesta tela você pode:

1 - Cadastrar sua(s) pergunta(s) preenchendo os campos disponíveis e clicando em "Salvar".

2 - Além dos campos, você pode opcionalmente selecionar uma imagem de seu celular para colocar junto da pergunta, clicando no botão com uma "lupa" abaixo do campo "Descrição". Após isso, você será direcionado para a tela Que planta é essa? - Aba Minhas Perguntas, na qual aparecerá a pergunta que você cadastrou.

Telas Dicas, Ver Dica, Que planta é essa?, Cadastrar Pergunta e a tela que é exibida ao clicar no botão compartilhar.

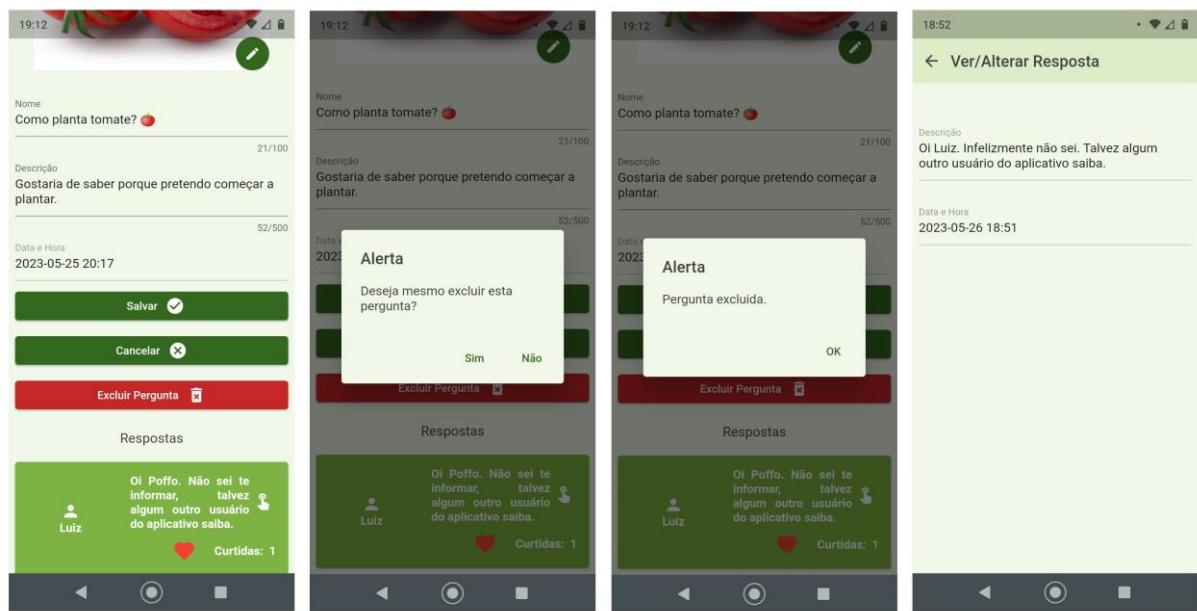


Tela Ver/Alterar Pergunta

Clicando na pergunta que aparece na tela Que planta é essa? - Aba Minhas Perguntas, você será direcionado para tela Ver/Alterar Pergunta e nela é possível:

- 1 - Alterar as informações cadastradas sobre a pergunta e exclui-la.
- 2 - Clicando em "Salvar" nesta tela, se as informações atuais nos campos forem válidas, elas serão salvas e você será direcionado para a tela Que planta é essa? - Aba Minhas Perguntas.
- 3 - Caso você clique no botão "Excluir Pergunta" aparecerá na tela um alerta escrito "Deseja mesmo excluir esta pergunta?", que também terá a opção "Sim" e "Não".
- 4 - Caso clique em "Sim", a pergunta será excluída e será exibido um alerta escrito "Pergunta excluída." com um botão "Ok" que fecha o alerta.
- 5 - Caso clique em "Não", o alerta apenas desaparecerá e a pergunta se manterá como está.
- 6 - Nesta tela também apareceram as respostas que a pergunta recebeu e você pode curtir e descurtir elas.
- 7 - É possível também clicar no card da resposta para ir para a tela Ver/Alterar Resposta e ver mais detalhes dela.

Telas Ver/Alterar Pergunta, Ver/Alterar Pergunta com os alertas e Ver/Alterar Resposta.



Tela Que planta é essa? - Aba Minhas respostas

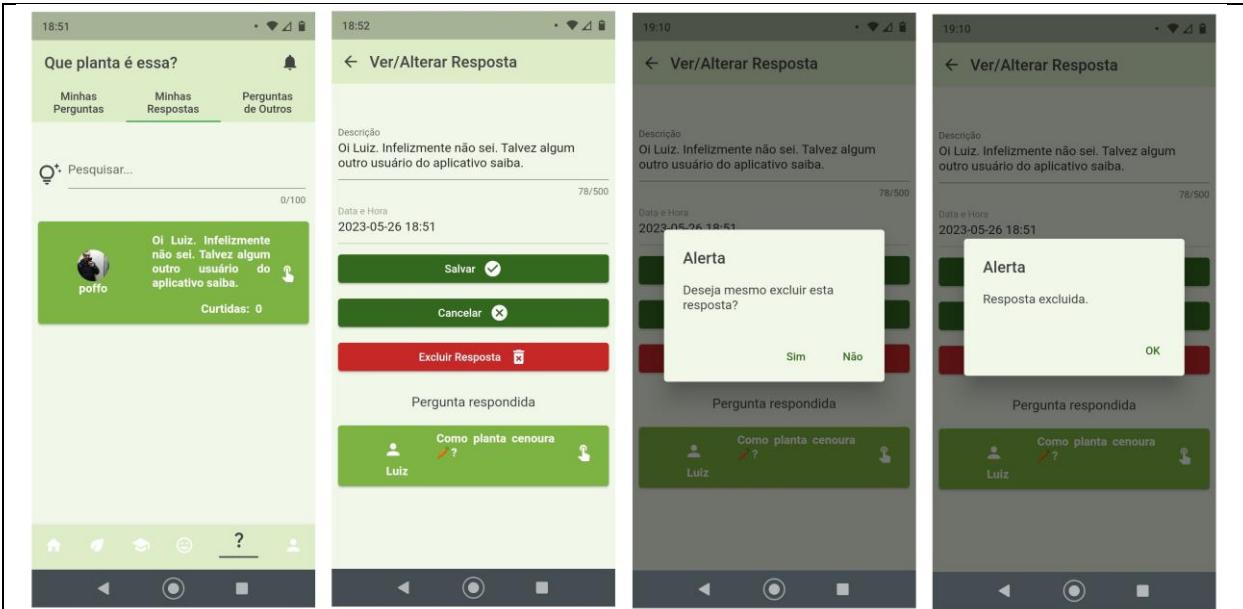
Nesta aba serão listadas todas as respostas que você possui, junto com a quantidade de curtidas delas. Nela também temos um campo para pesquisar as respostas por descrição.

Tela Ver/Alterar Resposta

Clicando na resposta que aparece na tela Que planta é essa? - Aba Minhas Respostas, você será direcionado para tela Ver/Alterar Resposta e nela é possível:

- 1 - Alterar a descrição cadastrada e também exclui-la.
- 2 - Clicando em "Salvar" nesta tela, se a descrição for válida, ela será salva, juntamente com a data atual e você será direcionado para a tela Que planta é essa? - Aba Minhas Respostas.
- 3 - Caso você clique no botão "Excluir Resposta" aparecerá na tela um alerta escrito "Deseja mesmo excluir esta resposta?", que também terá a opção "Sim" e "Não".
- 4 - Caso clique em "Sim", a resposta será excluída e será exibido um alerta escrito "Resposta excluída." com um botão "Ok" que fecha o alerta.
- 5 - Caso clique em "Não", o alerta apenas desaparecerá e a resposta se manterá como está.
- 6 - Nesta tela também aparece a pergunta que foi respondida, caso não tenha sido excluída.
- 7 - É possível também clicar no card da pergunta para ir para a tela Ver/Responder Pergunta.

Telas Que planta é essa? - Aba Minhas Respostas, Ver/Alterar Resposta e Ver/Alterar Resposta com os alertas.



Tela Que planta é essa? - Aba Perguntas de Outros

Nesta aba serão listadas todas as perguntas de outros usuários da aplicação. Nela também temos um campo para pesquisar as perguntas por título.

Tela Ver/Responder Pergunta

Clicando em uma pergunta na tela Que planta é essa? - Aba Perguntas de Outros direciona você para a tela Ver/Responder Pergunta, na qual:

- 1 - Se tem todas as informações da pergunta para visualização, um botão redondo na canto inferior direito com um "+" que o direciona para a tela Cadastrar Resposta e as respostas que a ela teve.
- 2 - Nas respostas, é possível curtir e descurti-las, caso ela não seja sua, e clicando no card, você é direcionado para a tela Ver/Alterar Resposta.

Tela Cadastrar Resposta

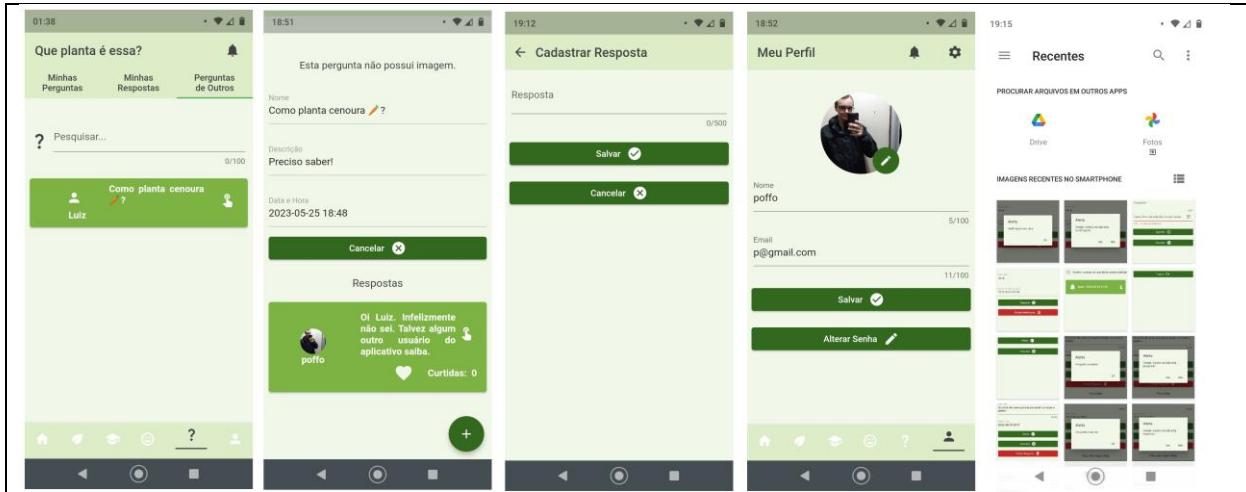
Essa tela possui apenas um campo, no qual irá a descrição da resposta. Após clicar em "Salvar", se a descrição for válida, a resposta será salva e você será direcionado para a tela Ver/Responder Pergunta da pergunta respondida. Sua resposta também aparecerá na tela Que planta é essa? - Aba Minhas Respostas.

Tela Meu Perfil

Nesta tela você:

- 1 - Verá seu perfil, com sua foto (se possuir), nome e e-mail.
- 2 - É possível alterar tais informações e salva-las.
- 3 - Para mudar ou adicionar a foto, basta clicar no botão redondo com um "lápis" do lado de sua foto, que abrirá uma tela para seleção da foto.
- 4 - Após selecionada a foto, um símbolo de carregamento aparecerá por alguns segundos e depois disso, a nova foto já pode ser salva.
- 5 - Clicando em "Salvar", a tela entrará em um carregamento e após isso você será deslogado da aplicação e no próximo login as informações estarão atualizadas, se elas forem válidas.

Telas Que planta é essa? - Aba Perguntas de Outros, Ver/Responder Pergunta, Cadastrar Resposta, Meu Perfil e a tela que aparece ao clicar para selecionar uma foto.



Tela Alterar Senha

Na tela Meu Perfil, se o botão "Alterar Senha" for pressionado você será direcionado para a tela Alterar Senha. Nela, você:

- 1 - Pode mudar sua senha colocando sua senha antiga e repetindo duas vezes a senha nova.
- 2 - Com isso, se ambas forem válidas, ao clicar em "Salvar" sua senha será atualizada para a nova e você será direcionado para a tela Meu Perfil com a mensagem "Senha alterada com sucesso!".

Tela Configurações

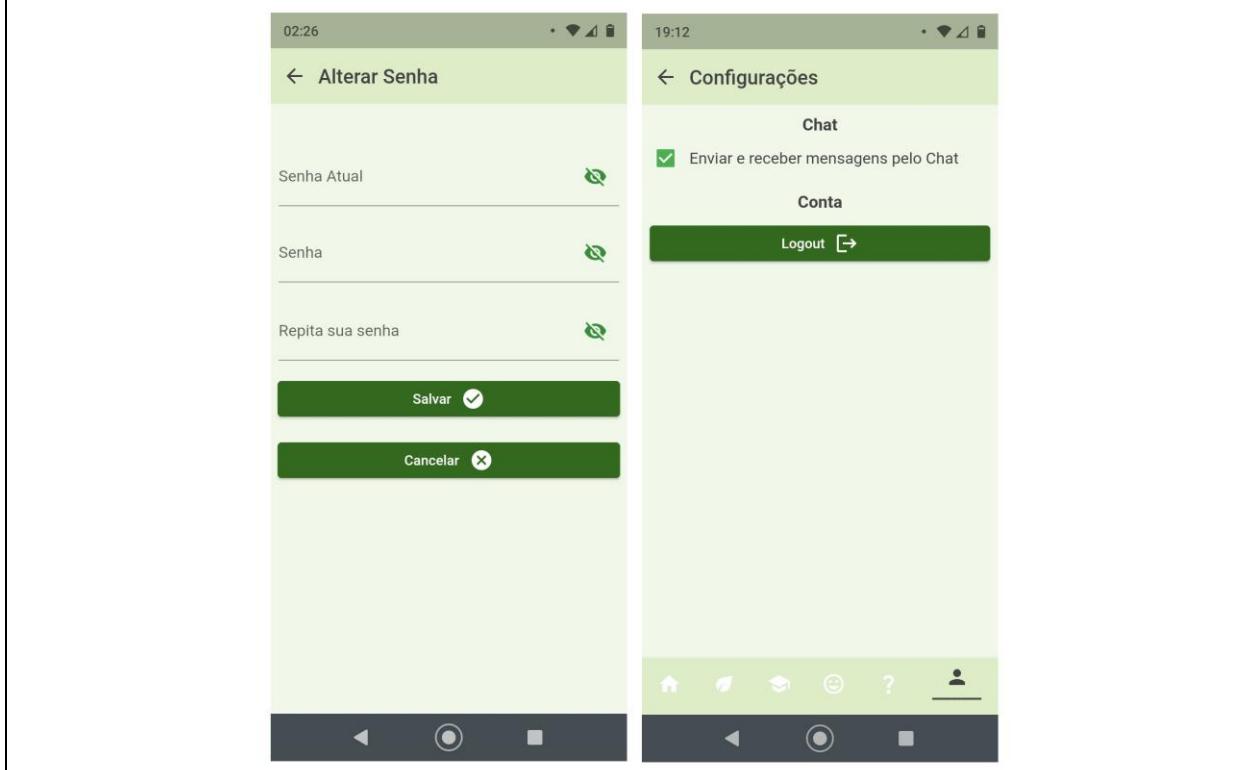
Na tela Meu Perfil, se o botão "Alterar Senha" for pressionado você será direcionado para a tela Alterar Senha. Nela, você:

- 1 - Pode mudar sua senha colocando sua senha antiga e repetindo duas vezes a senha nova.
- 2 - Com isso, se ambas forem válidas, ao clicar em "Salvar" sua senha será atualizada para a nova e você será direcionado para a tela Meu Perfil com a mensagem "Senha alterada com sucesso!".

Logout – Sair

Para sair da aplicação basta clicar no botão "Logout" localizado na tela de Configurações. Ao executar essa ação você será desconectado e consequentemente redirecionado para a tela Login da aplicação.

Telas Alterar Senha e Configurações



Tela Histórico de Notificações

Ao clicar no símbolo de "notificação" na barra superior do app, que aparece nas principais telas, você será direcionado para a tela Histórico de Notificações, na qual:

1 - Serão apresentadas todas as suas notificações que não foram excluídas, podendo ser as que foram exibidas e as que ainda não.

2 - Também é possível pesquisar as notificações por título e também exibir apenas as que ainda não foram exibidas.

3- No canto inferior direito desta tela temos um botão redondo com um "+" que irá direcioná-lo para a tela Agendar Notificação.

Tela Agendar Notificação

Nesta tela é possível agendar uma notificação que será exibida no dia e horário especificado. Se os campos forem válidos e o botão "Agendar" for pressionado, a notificação será agendada. O campo da data, ao ser pressionado, abrirá um calendário para escolher a data e um relógio para escolher a hora.

Tela Ver notificação

Clicando na notificação que aparece na tela Histórico de Notificações, você será direcionado para tela Ver notificação e nela é possível:

1 - Ver as informações dela e também exclui-la, independente se ela foi exibida já ou não.

2 - Não é possível editar uma notificação.

3 - Caso você clique no botão "Excluir Notificação" aparecerá na tela um alerta escrito "Deseja mesmo excluir esta notificação?", que também terá a opção "Sim" e "Não".

4 - Caso clique em "Sim", a notificação será excluída e será exibido um alerta escrito "Notificação excluída." com um botão "Ok" que fecha o alerta.

5 - Caso clique em "Não", o alerta apenas desaparecerá e a notificação se manterá como está.

Tela Chat

Ao clicar na foto do usuário que aparece nas perguntas e respostas, você:

1 - Será direcionado para o chat de usuário, no qual poderá trocar mensagens com ele, caso o usuário e você possuam a opção de chat na tela de Configurações ativada.

2 - Caso um dos dois ou ambos não tiverem a opção ativada, uma mensagem aparecerá informando tal situação e não será possível entrar em chat.

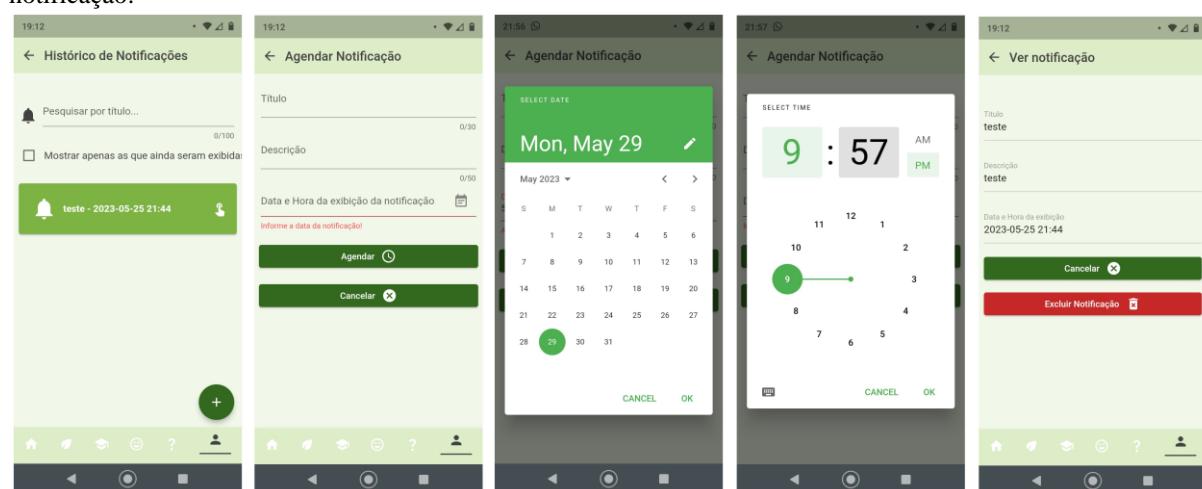
3 - Caso contrário, você conseguirá entrar em chat.

4 - Para enviar uma mensagem basta digitar-a no campo na parte de baixo da tela e apertar no botão com o símbolo "enviar".

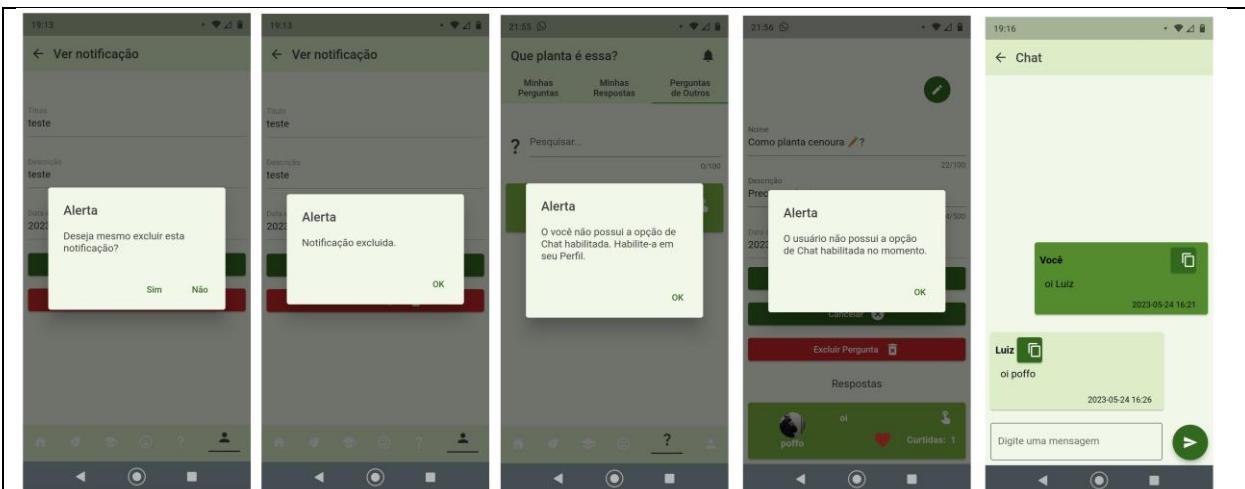
5 - Tais mensagens podem ser copiadas clicando no botão com o símbolo "copiar" que aparece na mensagem. 6 - Você também pode excluir suas mensagens clicando nelas e apertando em "Sim" no alerta que aparecer. Ao apertar em "Sim", outro alerta com um "Ok" aparecerá. Apertar em "Ok" fechará o alerta.

7 - Se você apertar em "Não", a mensagem não será alterada e o alerta também fechará.

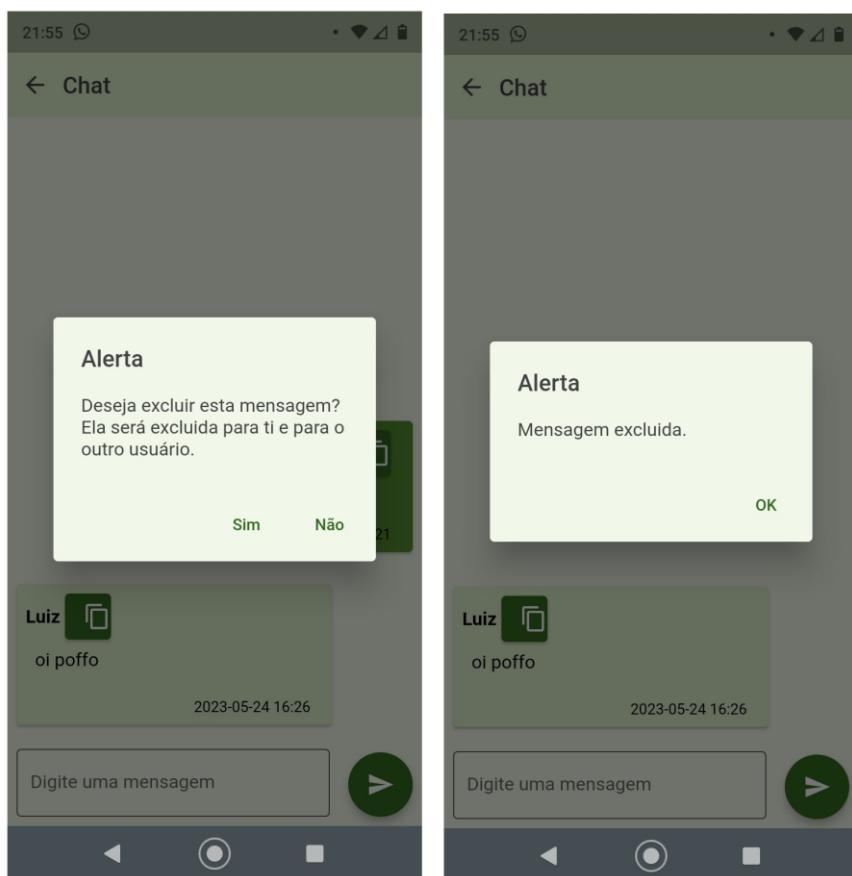
Telas Histórico de Notificações, Agendar Notificação, Agendar Notificação com o calendário e o relógio e Ver notificação.



Telas Ver notificação com os alertas, alerta de chat não habilitado nas duas situações possíveis e Chat.



Tela Chat com os alertas.



Conclusão

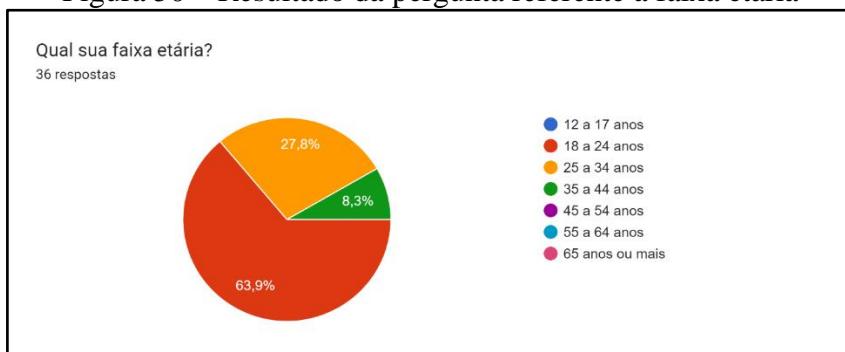
Com estas etapas você pôde visualizar todas as funcionalidades existentes na aplicação Hortando. Lembrando que o Hortando é uma aplicação desenvolvida para ser colaborativo, baseando-se em três pilares: Cooperação: Você COOPEROU no Hortando mantendo os cadastros de perguntas e repostas e curtindo as respostas de outros usuários. Coordenação: Você COORDENOU no Hortando listando todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas. Comunicação: Você COMUNICOU-SE no Hortando entrando em chat com outros usuários e compartilhando tutoriais e dicas. Para sair da aplicação basta ir em Meu Perfil e clicar no ícone de "configurações" no canto superior direito e estando na tela de Configurações, basta apertar no botão "Logout".

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE H – Perguntas e respostas obtidas pelo Método RURUCAg

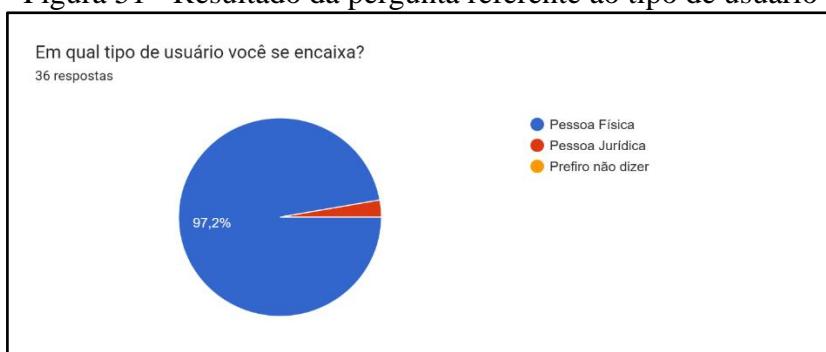
Este Apêndice exibe as perguntas referentes à avaliação feita pelo Método RURUCAg. A identificação do perfil do usuário encontra-se da Figura 50 até a Figura 52. As perguntas que dizem respeito às HN são apresentadas da Figura 53 até a Figura 89 e as perguntas referentes a percepção de comunicabilidade na aplicação estão disponíveis da Figura 90 até a Figura 109. Já as perguntas descritivas, que falam sobre o que o usuário mais gostou e o que menos gostou na aplicação são exibidas no Quadro 30 e Quadro 31 respectivamente. Por fim, as perguntas que tratam sobre a reutilização e recomendação da aplicação se encontram na Figura 110 e Figura 111 respectivamente.

Figura 50 – Resultado da pergunta referente a faixa etária



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 51 - Resultado da pergunta referente ao tipo de usuário



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 52 - Resultado da pergunta referente se o participante já usou alguma aplicação referente a hortas ou auxílio no processo de cultivo de hortaliças



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 53 - Resultado da pergunta referente se a aplicação não deixa claro em qual tela o usuário está em determinado momento



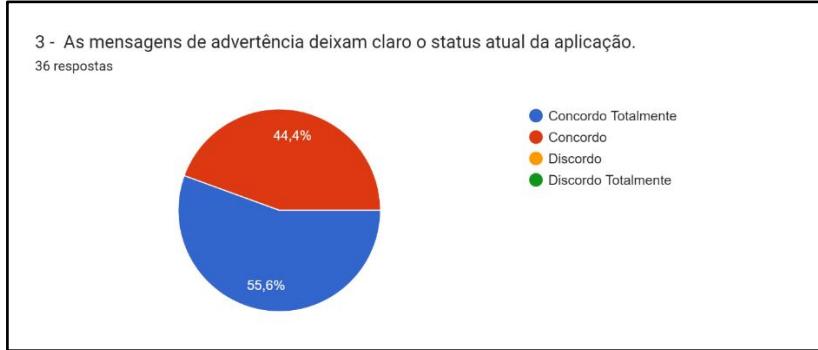
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 54 - Resultado da pergunta referente se a aplicação deixa claro quando uma ação é realizada com sucesso



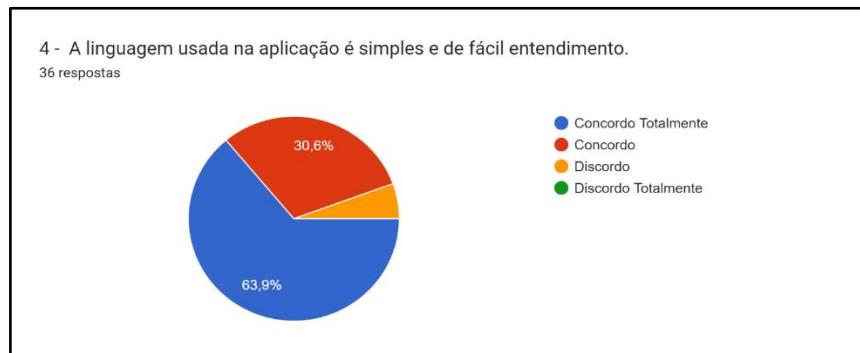
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 55 - Resultado da pergunta referente se as mensagens de advertência deixam claro o status atual da aplicação



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 56 - Resultado da pergunta referente se a linguagem usada na aplicação é simples e de fácil entendimento



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 57 - Resultado da pergunta referente se os símbolos nos botões da aplicação condizem com a página que eles direcionam

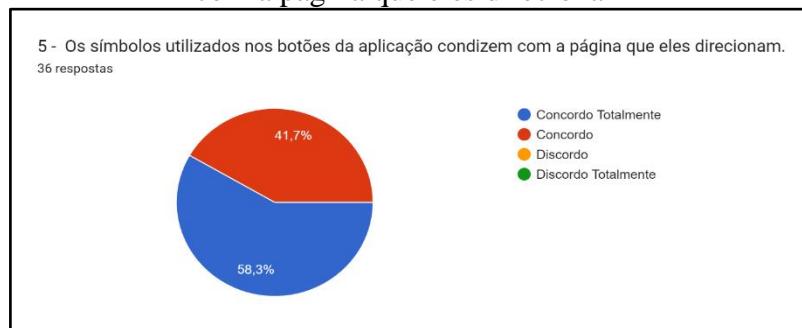


Figura 58 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que o usuário retorne a tela inicial

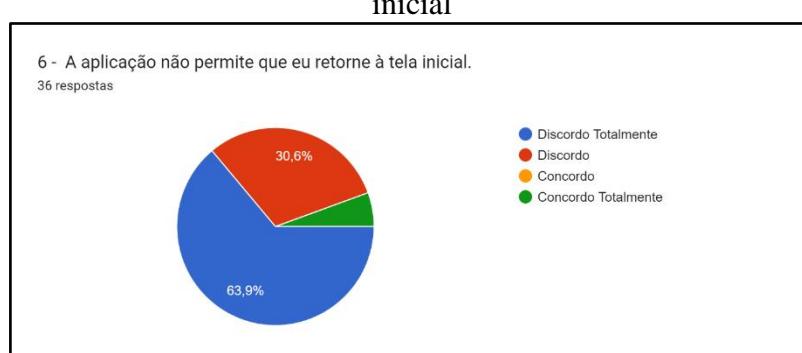


Figura 59 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que o usuário retorne à ação anterior

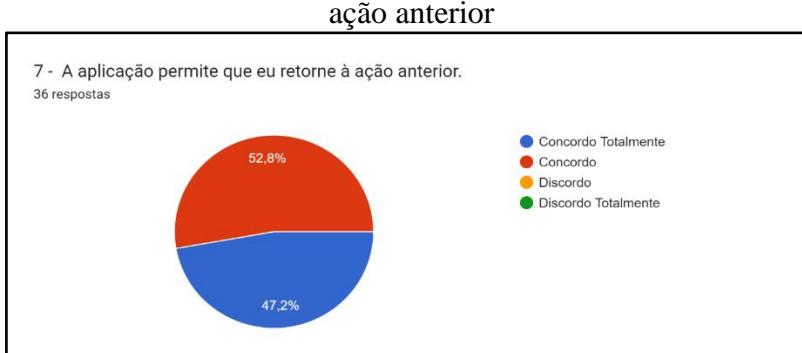


Figura 60 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite que as perguntas e respostas possam ser alteradas e excluídas

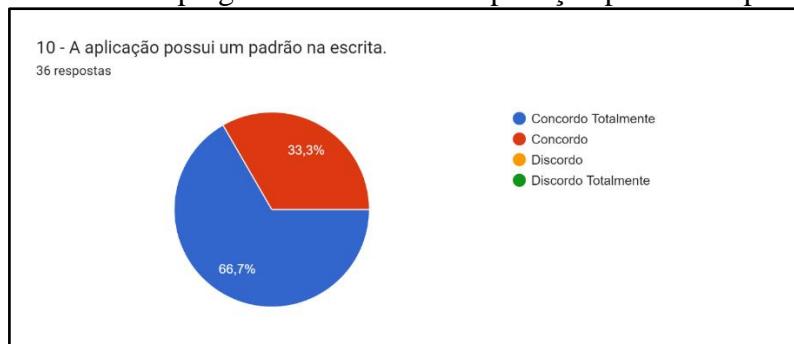


Figura 61 - Resultado da pergunta referente se a aplicação permite lembrar o e-mail e senha na tela de *login*



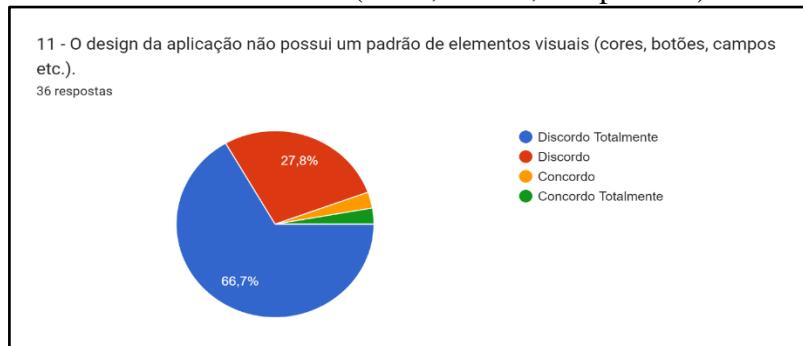
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 62 - Resultado da pergunta referente se a aplicação possui um padrão na escrita



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 63 - Resultado da pergunta referente se o design da aplicação não possui um padrão de elementos visuais (cores, botões, campos etc.)



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 64 - Resultado da pergunta referente se as telas de listagem e visualização de perguntas é fácil de ser utilizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 65 - Resultado da pergunta referente se a aplicação é difícil de ser utilizada

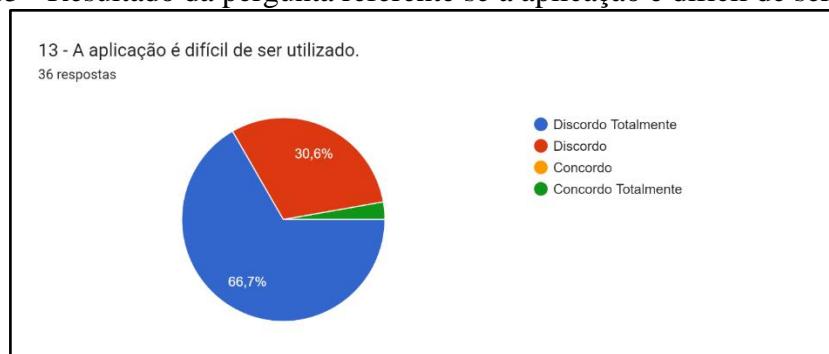


Figura 66 - Resultado da pergunta referente se os botões representam as ações da aplicação de forma clara

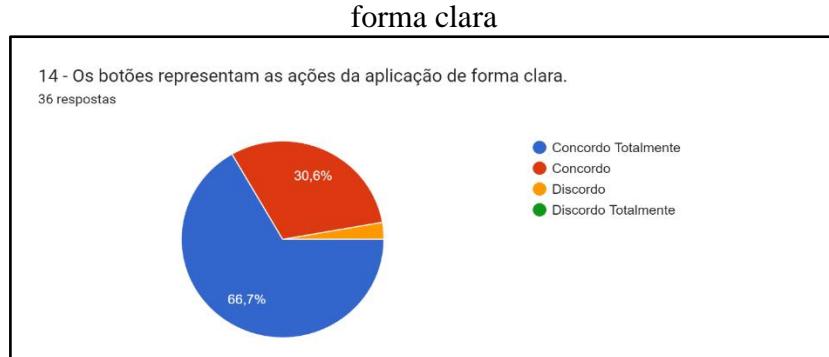


Figura 67 - Resultado da pergunta referente se as telas de listagem e visualização de perguntas é difícil de ser utilizada



Figura 68 - Resultado da pergunta referente se a naveabilidade da aplicação ajuda a prevenir erros

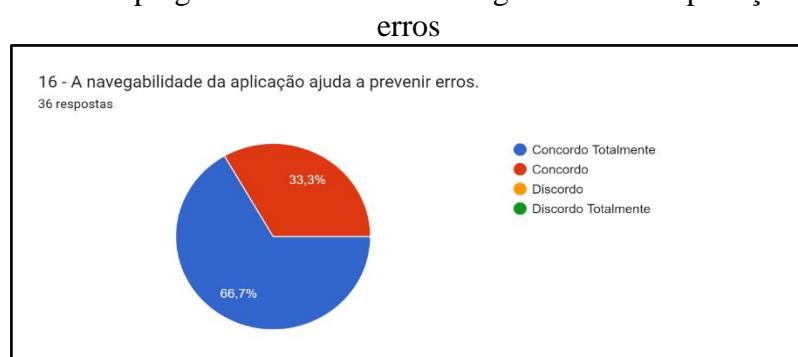


Figura 69 - Resultado da pergunta referente se as mensagens ao incluir, alterar e excluir ajudam a prevenir erros

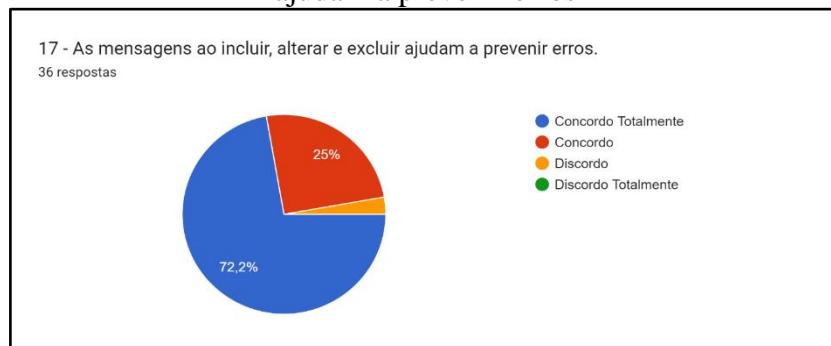


Figura 70 - Resultado da pergunta referente se as funções da aplicação são facilmente reconhecíveis



Figura 71 - Resultado da pergunta referente se as interfaces da aplicação não são intuitivas

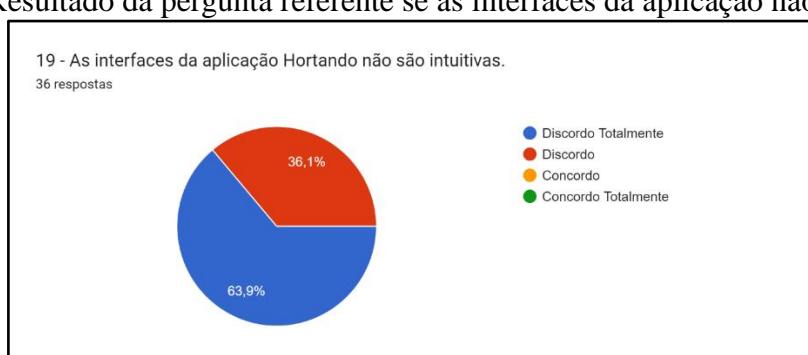


Figura 72 - Resultado da pergunta referente se o propósito da aplicação é dificilmente reconhecível

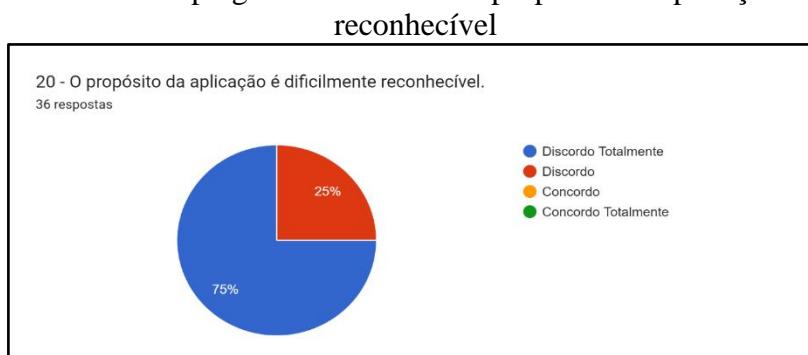
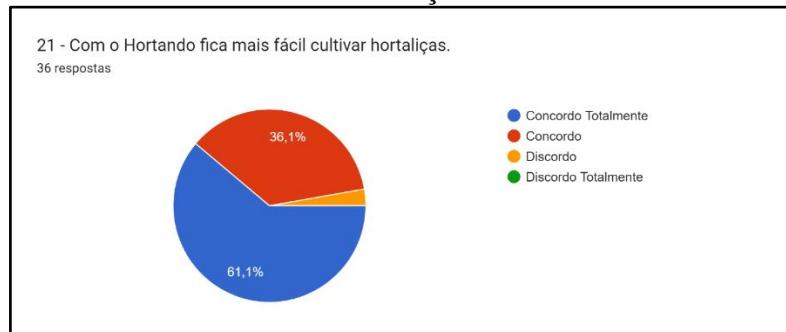


Figura 73 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando fica mais fácil de cultivar hortaliças



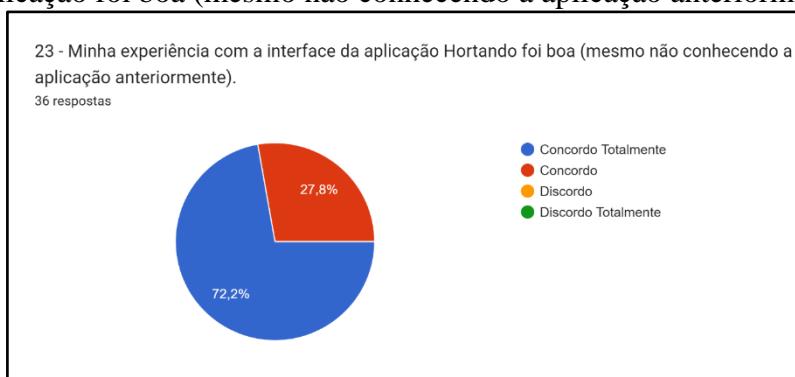
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 74 - Resultado da pergunta referente se a utilização dos campos de busca não torna mais eficiente a ação de encontrar o item desejado



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 75 - Resultado da pergunta referente se a experiência do usuário com a interface da aplicação foi boa (mesmo não conhecendo a aplicação anteriormente)



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 76 - Resultado da pergunta referente se o hortando não torna mais eficiente a obtenção de informações sobre o processo de plantio de hortaliças



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 77 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando é mais fácil de conversar com pessoas sobre hortaliças

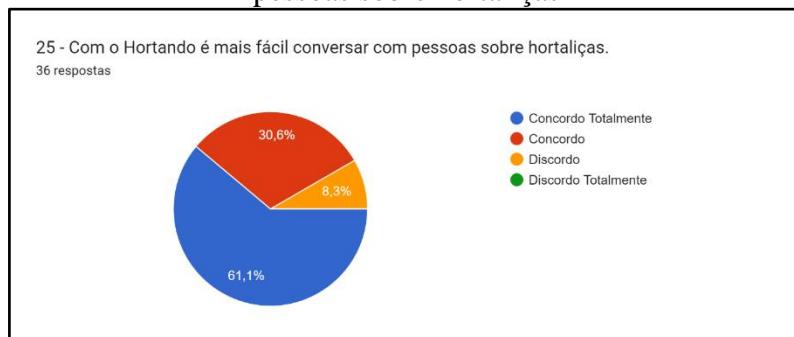


Figura 78 - Resultado da pergunta referente se com o Hortando é mais fácil tirar dúvidas sobre hortaliças

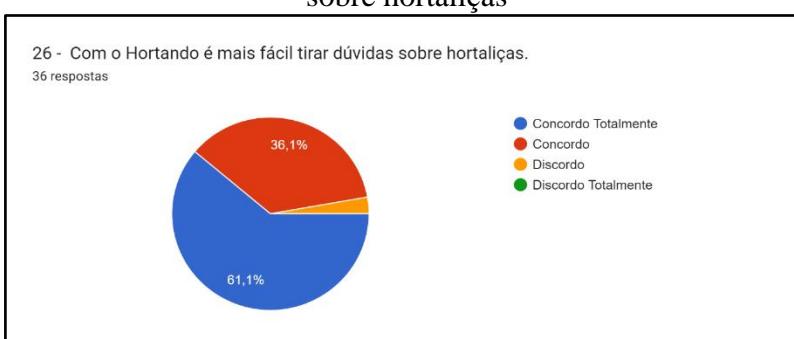


Figura 79 - Resultado da pergunta referente se o Hortando torna mais eficiente o monitoramento de hortaliças



Figura 80 - Resultado da pergunta referente se a experiência do usuário quanto ao uso da aplicação não foi fluida

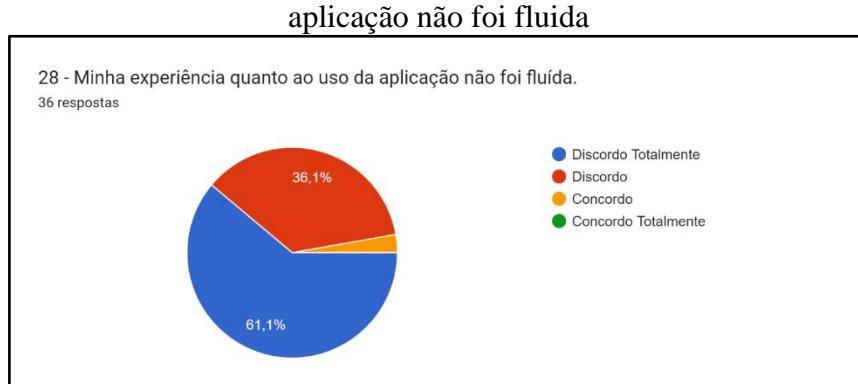
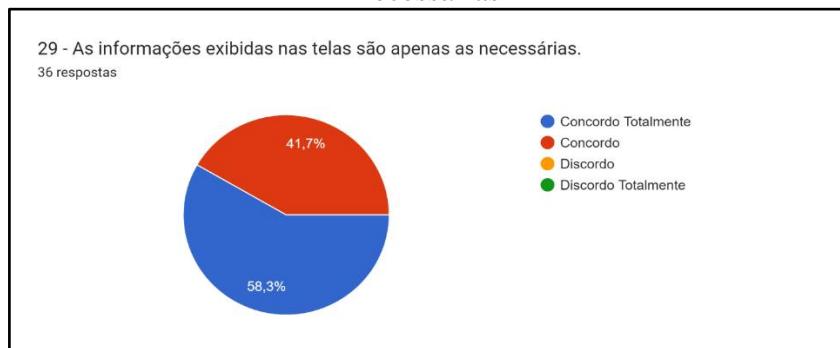
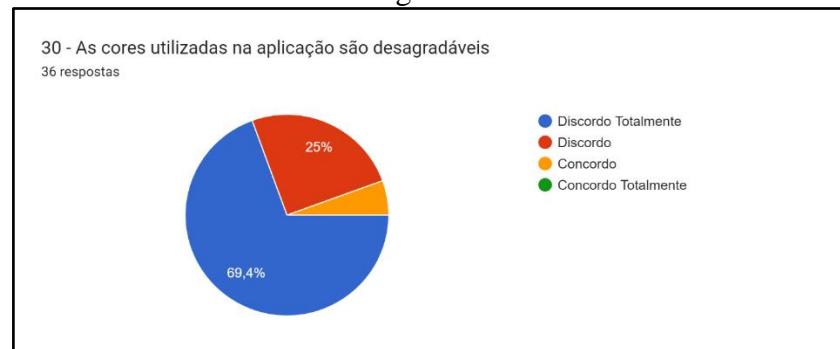


Figura 81 - Resultado da pergunta referente se as informações exibidas nas telas são apenas as necessárias



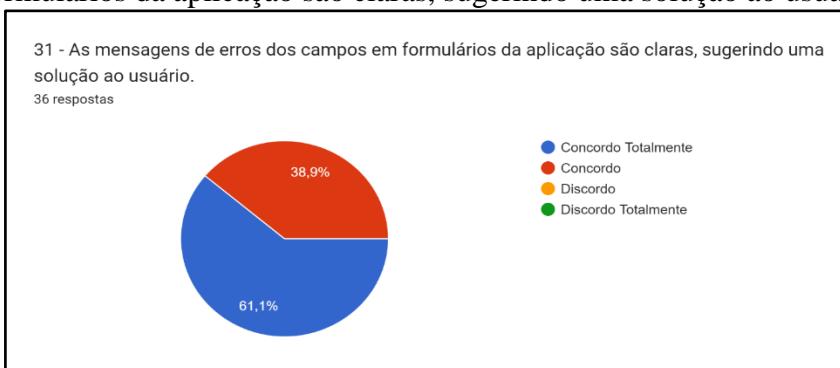
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 82 - Resultado da pergunta referente se as cores utilizadas na aplicação são desagradáveis



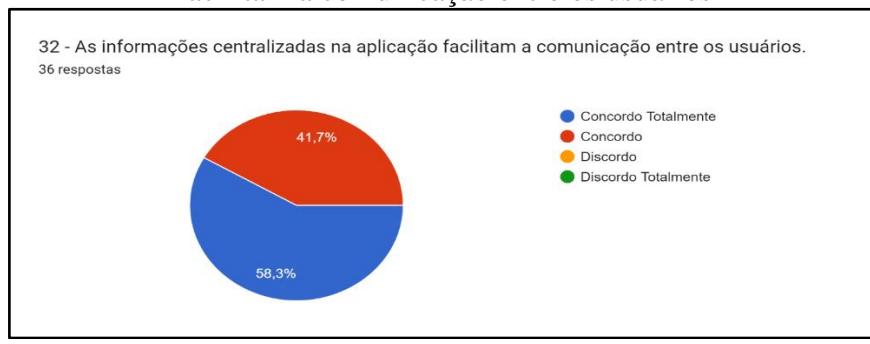
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 83 - Resultado da pergunta referente se as mensagens de erros dos campos em formulários da aplicação são claras, sugerindo uma solução ao usuário



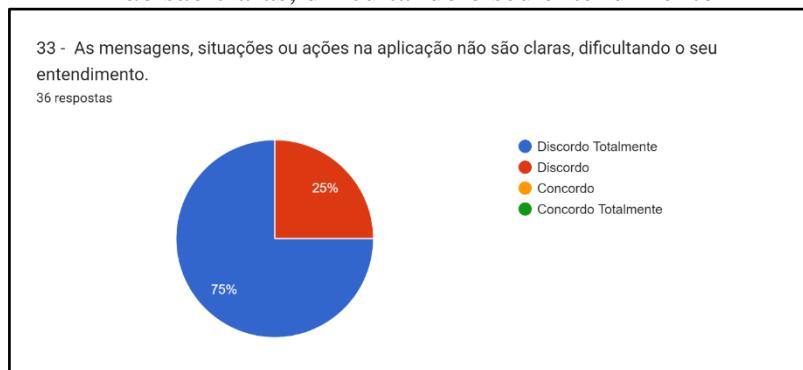
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 84 - Resultado da pergunta referente se as informações centralizadas na aplicação facilitam a comunicação entre os usuários



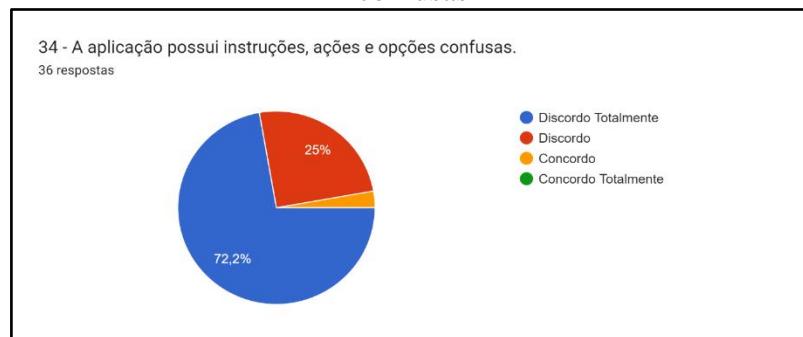
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 85 - Resultado da pergunta referente se as mensagens, situações ou ações na aplicação não são claras, dificultando o seu entendimento



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 86 - Resultado da pergunta referente se a aplicação possui instruções, ações e opções confusas



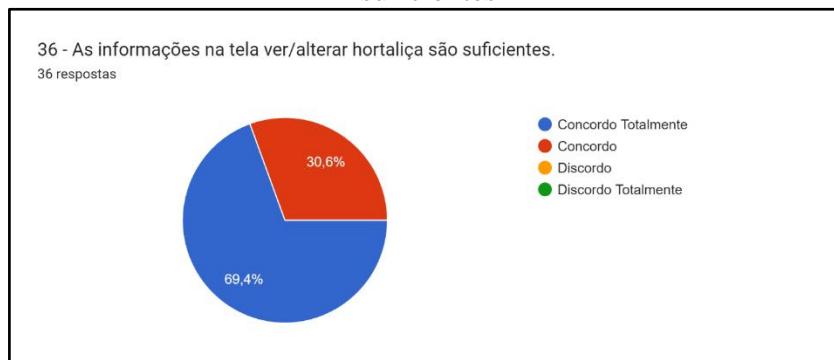
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 87 - Resultado da pergunta referente se as informações na área de *login* e criação de conta são suficientes



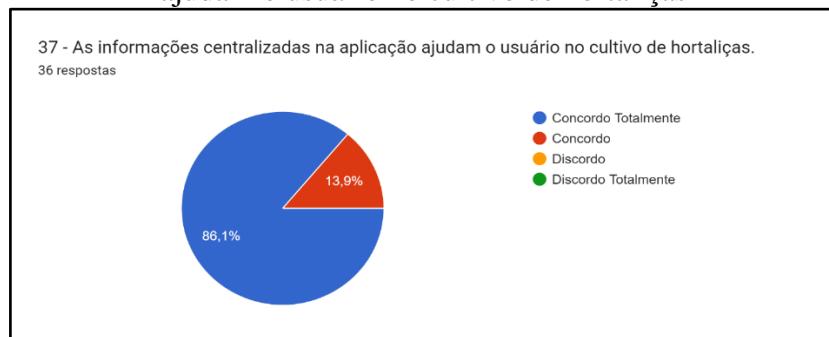
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 88 - Resultado da pergunta referente se as informações na tela ver/alterar hortaliça são suficientes



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 89 - Resultado da pergunta referente se as informações centralizadas na aplicação ajudam o usuário no cultivo de hortaliças



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 90 - Resultado da pergunta referente se a COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas na aplicação é satisfatória



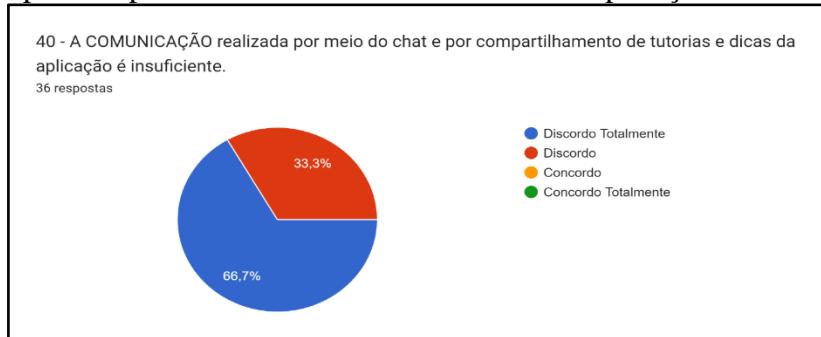
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 91 - Resultado da pergunta referente se a COORDENAÇÃO realizada por meio da listagem de todas as hortaliças, perguntas, respostas, notificações, tutoriais e dicas cadastradas na aplicação é insatisfatória



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 92 - Resultado da pergunta referente se a COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas da aplicação é insuficiente



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 93 - Resultado da pergunta referente se a COMUNICAÇÃO realizada por meio do chat e por compartilhamento de tutorias e dicas da aplicação é suficiente



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 94 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é insuficiente



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 95 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio dos cadastros de perguntas e respostas é suficiente



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 96 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é insuficiente



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 97 - Resultado da pergunta referente se a COOPERAÇÃO realizada por meio da função curtir na resposta é suficiente



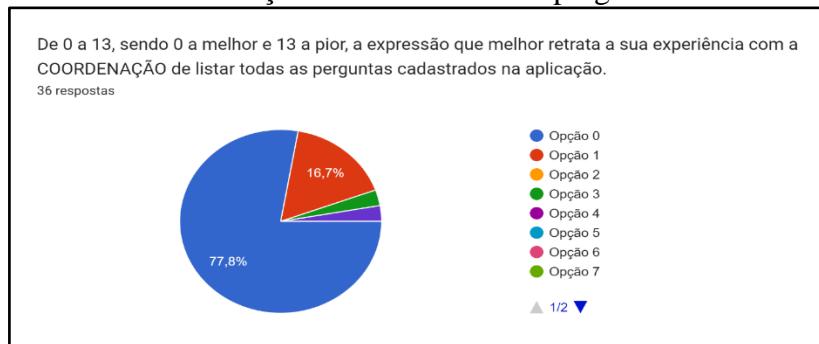
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 98 - Resultado da pergunta referente a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as hortaliças cadastrados na aplicação



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 99 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as perguntas cadastrados na aplicação



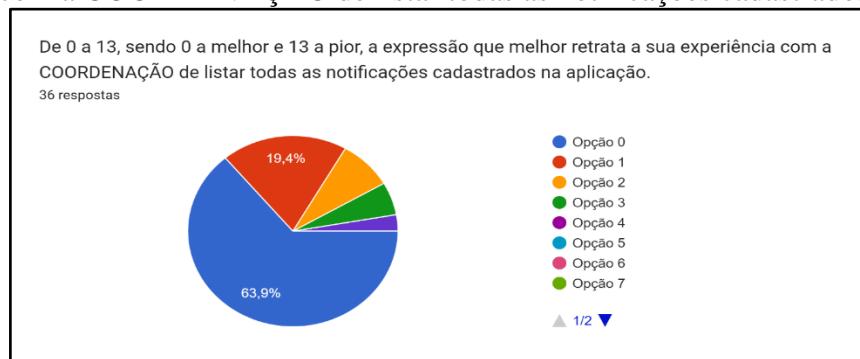
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 100 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as respostas cadastrados na aplicação



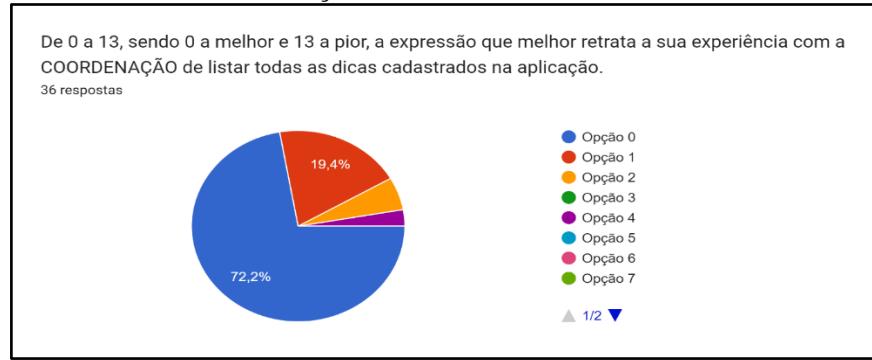
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 101 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as notificações cadastrados na aplicação



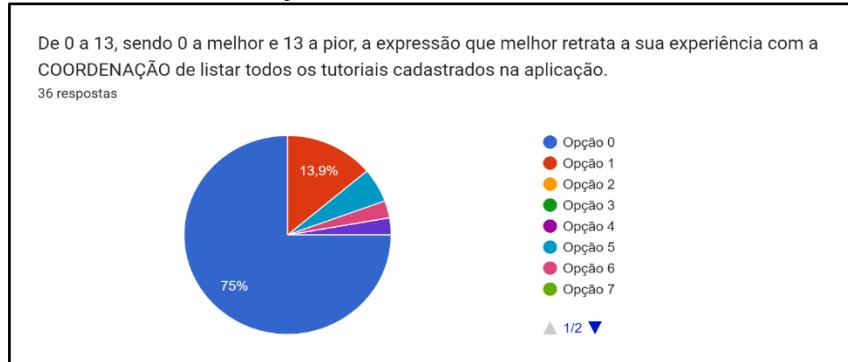
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 102 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todas as dicas cadastrados na aplicação



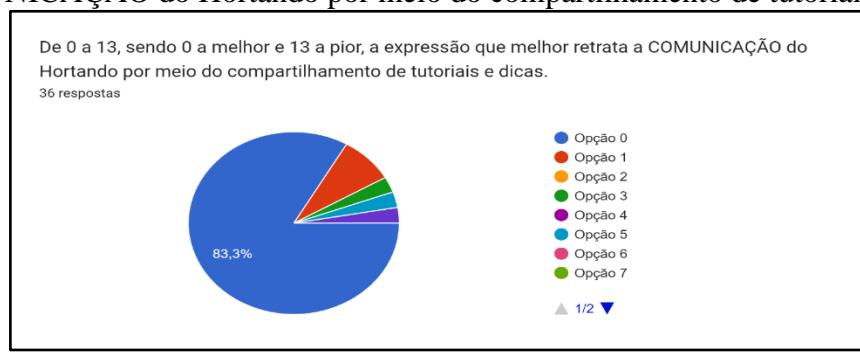
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 103 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência com a COORDENAÇÃO de listar todos os tutoriais cadastrados na aplicação



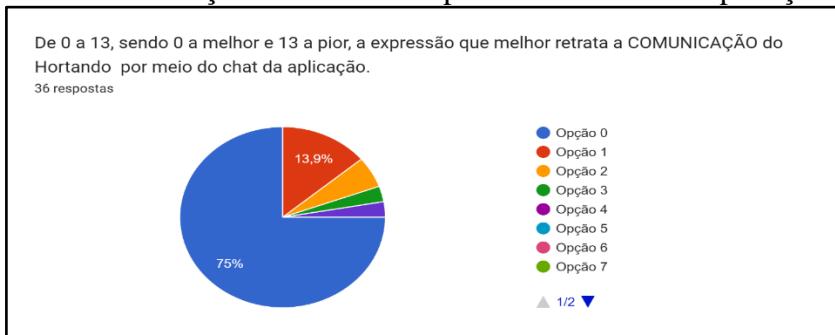
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 104 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do compartilhamento de tutoriais e dicas



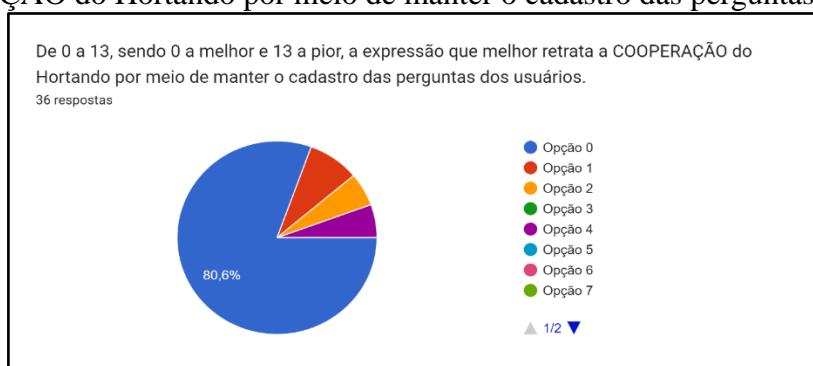
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 105 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COMUNICAÇÃO do Hortando por meio do chat da aplicação



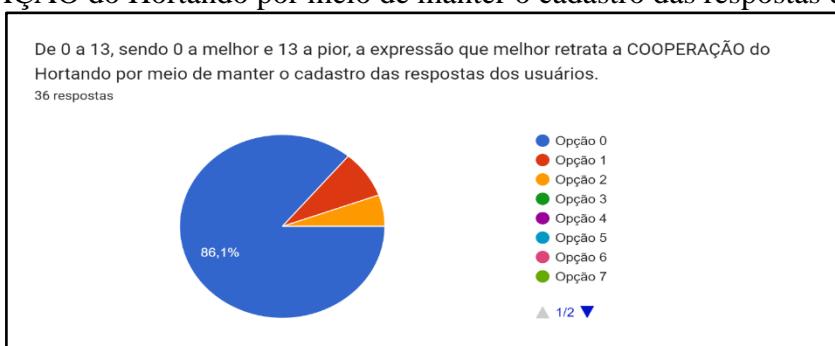
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 106 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das perguntas dos usuários



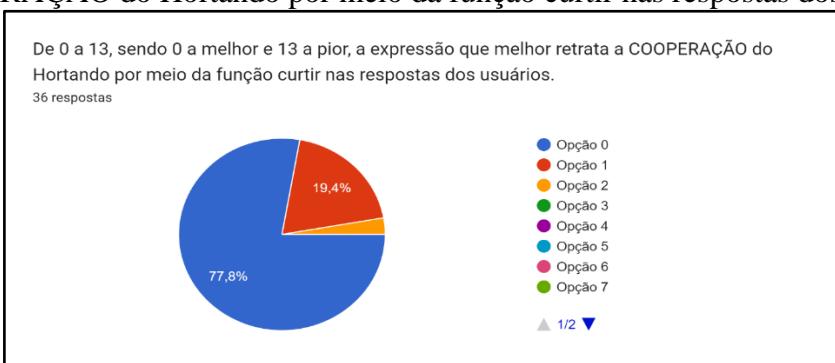
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 107 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio de manter o cadastro das respostas dos usuários



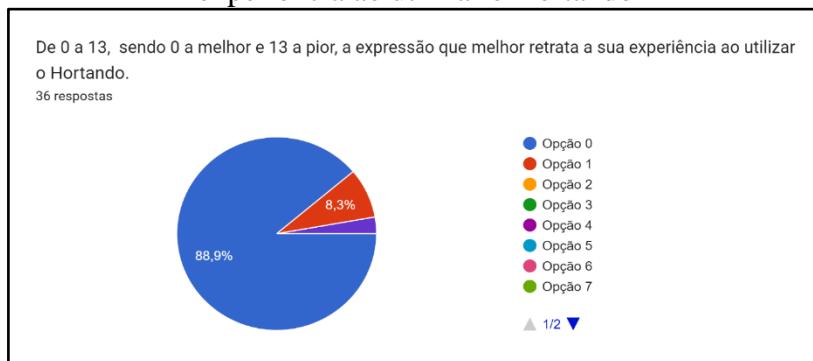
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 108 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a COOPERAÇÃO do Hortando por meio da função curtir nas respostas dos usuários



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 109 - Resultado da pergunta referente se a expressão que melhor retrata a sua experiência ao utilizar o Hortando



Fonte: elaborada pelo autor.

Quadro 30 - Resultado da pergunta descriptiva referente ao que o usuário mais gostou na aplicação

O que você mais gostou ao utilizar o Hortando?

- 01 Navegação
- 02 Tudo
- 03 Poder me comunicar com outras pessoas que tem hortas
- 04 Achei ele bem completo
- 05 da proposta do app, muito interessante!
- 06 Interessante ! se tivesse alguma incentivo para pessoas mais velhas usarem ! meu sogro Amaria !
- 07 A proposta do aplicativo é muito boa
- 08 Temática agradável
- 09 A funcionalidade do aplicativo e o layout
- 10 O objetivo da aplicação foi bem interessante
- 11 A facilidade em cadastrar minhas hortaliças e em buscar ajuda através de perguntas para outros usuários.
- 12 Fácil de gerenciar.
- 13 A facilidade de cadastrar hortaliças, fazer perguntas e ver dicas. Tudo muito fluido e de fácil entendimento sendo mostrado por uma interface gráfica bem desenhada.
- 14 Conhecimento no hortando
- 15 A organização.
- 16 De poder cadastrar minhas hortaliças para acompanhar
- 17 Dele mostrar também o clima atual, e recomendação de cultivo
- 18 Visual do app fácil de usar
- 19 Cadastro com foto
- 20 De tudo
- 21 Organização do cadastro e das mensagens
- 22 Cadastro de plantas com foto
- 23 Achei bem bonito e fácil
- 24 Gostei de poder conversar com amigos
- 25 Eu gostei de poder colocar as plantas e da parte de chat. Achei legal também existir as dicas do clima
- 26 Gostei de tudo
- 27 Achei bem organizado o cadastro de hortaliças
- 28 Parece tudo legal
- 29 Gostei dos menus e das cores, do cadastro
- 30 Gostei do cadastro das hortaliças com fotos
- 31 Gostei bastante do design das interfaces, bem clean.
- 32 Gostei muito da aplicação e da ideia, não vi sistema desse estilo no mercado.
- 33 Interface super intuitiva
- 34 A possibilidade de ter dúvidas respondidas dentro do próprio aplicativo
- 35 fluido, amigavel e a ideia é muito boa.
- 36 A interface do app é muito agradável e é muito navegar pelo app.

Fonte: elaborado pelo autor.

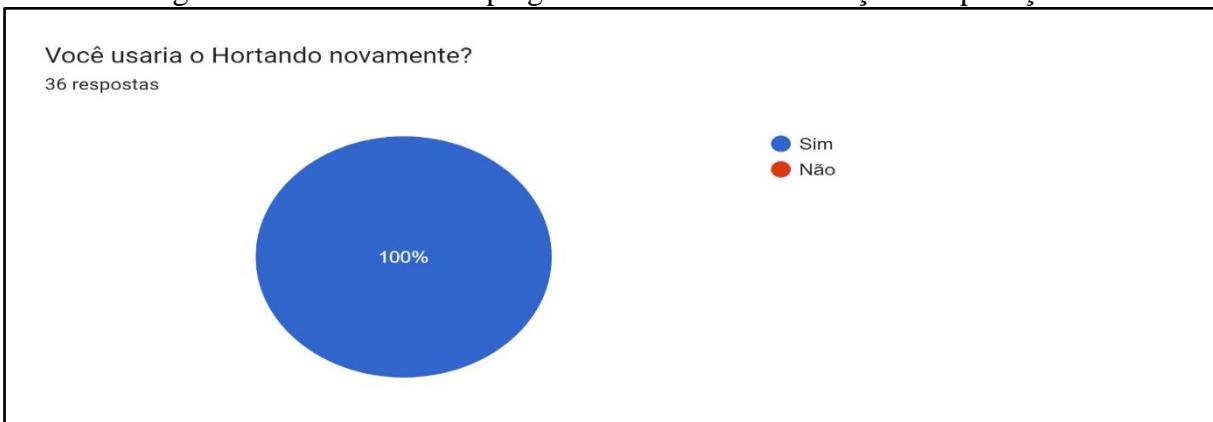
Quadro 31 – Resultado da pergunta descritiva referente ao que o usuário menos gostou na aplicação

O que você menos gostou ao utilizar o Hortando?

- 01 Usabilidade no meu dia dia
- 02 Nada
- 03 Nada
- 04 Só achei que algumas telas tinha informações demais
- 05 sem comentários
- 06 achei objetivo, mas não muito intuitivo
- 07 sem pontos
- 08 Sem resposta
- 09 Não teve nada
- 10 acredo que deveria ter a opção web para a aplicação, além do aplicativo
- 11 O design dos botões da seção Tutoriais (um chapéu de formatura, no estilo capelo, ao menos foi essa minha percepção ao ver) e da seção Dicas (uma carinha sorridente), pois não achei eles muito intuitivos.
- 12 Achei que em certos momentos havia muita informação.
- 13 Em um momento fui excluir pergunta e não funcionou de primeira, acessei novamente a pergunta e apareceu que já havia sido deletada
- 14 Nada
- 15 Nada.
- 16 De precisar de cadastro
- 17 Nada
- 18 Gostei de tudo
- 19 Chat entre pessoas um pouco confuso
- 20 Gostei de tudo
- 21 Gostei de tudo
- 22 Gostei de tudo
- 23 Achei tudo legal
- 24 Achei um pouco difícil fazer perguntas
- 25 Não vi defeitos
- 26 Não tive problemas
- 27 Acho que poderia ter mais informações nas hortaliças
- 28 Nada me incomodou
- 29 Gostei de tudo
- 30 Gostei de tudo
- 31 A listagem das hortaliças.
- 32 Não consegui encontrar algo que não gostei na aplicação, pois para a ideia a aplicação atende perfeitamente.
- 33 Poderia ter opções de cadastro de outros tipos e não só hortaliças
- 34 Não possuo reclamações
- 35 cores, muito claro
- 36 A falta de notificação.

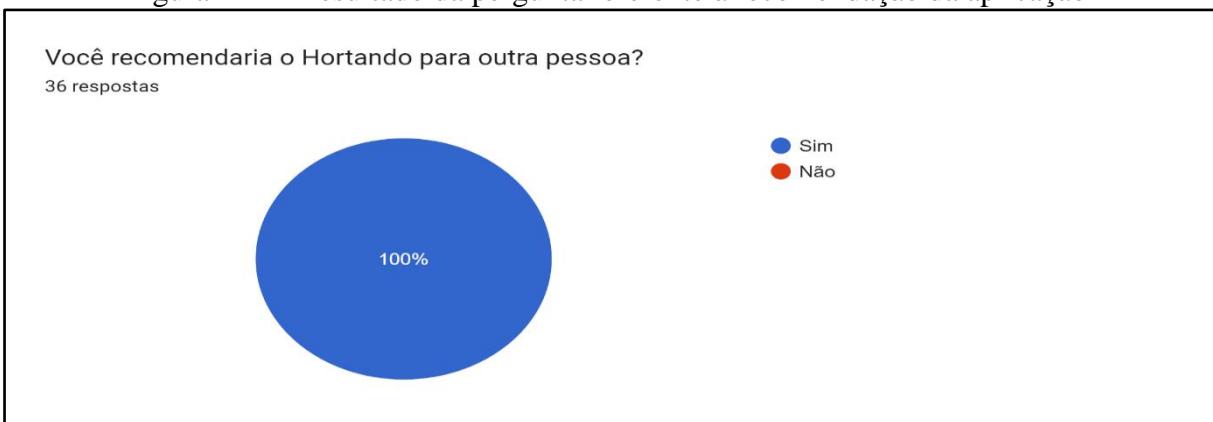
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 110 - Resultado da pergunta referente à reutilização da aplicação



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 111 – Resultado da pergunta referente à recomendação da aplicação



Fonte: elaborada pelo autor.