



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

CAMPUS BRASÍLIA

CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA A INTERNET

FILIPPE PINHEIRO BRANDÃO

**O E-COMMERCE COMO ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO PARA
PEQUENOS AGRICULTORES NO DISTRITO FEDERAL**

Brasília

2025

FILIPPE PINHEIRO BRANDÃO

**O *E-COMMERCE* COMO ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO PARA
PEQUENOS AGRICULTORES NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Sistemas para a Internet
do Instituto Federal de Brasília - *Campus*
Brasília, como parte da exigência para
obtenção do título de tecnólogo em
Sistemas para a Internet.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cristiane Jorge de
Lima Bonfim - IFB

Brasília

2025

B817 Brandão, Filipe Pinheiro.

O e-commerce como estratégia de comercialização para pequenos agricultores no Distrito Federal. / Filipe Pinheiro Brandão. – Brasília, 2025.

118 f.: il. color.

Orientador: Cristiane Jorge de Lima Bonfim.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Tecnologia em Sistemas para Internet, 2025.

1. Agricultura familiar. 2. E-commerce. 3. Dispositivos móveis. 4. Metodologias ágeis. 5. Desenvolvimento web. I. Bonfim, Cristiane Jorge de Lima. (orient.). II. Título.

CDU 004.438:639.3

Elaborado com os dados fornecidos pelo autor.

FILIPPE PINHEIRO BRANDÃO

**O E-COMMERCE COMO ESTRATÉGIA DE COMERCIALIZAÇÃO PARA
PEQUENOS AGRICULTORES NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Sistemas para a Internet
do Instituto Federal de Brasília - *Campus*
Brasília, como parte da exigência para
obtenção do título de tecnólogo em
Sistemas para a Internet.

Aprovado em 12 de dezembro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Cristiane Jorge de Lima Bonfim - IFB

Prof.^a Ma. Kadidja Valéria Reginaldo de Oliveira - IFB

Prof.^a Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos - IFB

Dedico este trabalho à minha avó materna e aos seus irmãos, os quais, apesar das circunstâncias adversas que a vida lhes impôs, conseguiram transformar suas histórias em legados de dignidade, resiliência e superação.

AGRADECIMENTOS

Manifesto meu profundo agradecimento à minha orientadora pelo apoio contínuo, pelo incentivo e pela orientação essencial oferecidos ao longo de todo o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso. Agradeço pela dedicação, pelas contribuições relevantes e pela constante disponibilidade em auxiliar na superação dos desafios enfrentados durante o percurso acadêmico. Sua competência técnica e compromisso foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

Registro também meus agradecimentos aos colegas de curso e aos demais docentes que conheci ou reencontrei ao longo de minha trajetória acadêmica, tanto no período anterior quanto posterior à pandemia, pelas contribuições significativas, pelas discussões enriquecedoras e pela colaboração ao longo do curso.

Sou grato à minha família e aos amigos pelo apoio constante durante toda a minha trajetória acadêmica. Agradeço aos meus pais, por acreditarem em mim e me incentivarem a sempre buscar meus sonhos. Agradeço também aos meus amigos pelo companheirismo e por me proporcionarem momentos de descontração e alegria.

Finalmente, agradeço ao Instituto Federal de Brasília por me proporcionar a oportunidade de cursar Sistemas para a Internet. Expresso minha gratidão pelo acesso aos recursos e à infraestrutura necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

"A semente não é apenas a fonte da vida. É o próprio alicerce do nosso ser."

-Vandana Shiva

RESUMO

O trabalho discute a agricultura familiar no Brasil, definindo-a com base em critérios legais e estatísticos do IBGE, destacando também sua importância social, ambiental e econômica ao apresentar a legislação pertinente à agricultura orgânica e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que tem por objetivo aprimorar e profissionalizar pequenos agricultores. O objetivo deste trabalho é fomentar o comércio de hortifrutigranjeiros produzidos por pequenos agricultores no Distrito Federal mediante ferramenta de *e-commerce*. O desenvolvimento da solução computacional foi apoiado por metodologias ágeis, como o *Design* Centrado no Usuário e o *Design Sprint*. Além disso, o estudo aborda conceitos relacionados a *Progressive Web Apps* (PWA), Linguagens de Desenvolvimento *Web* e Acessibilidade Digital. No levantamento de requisitos, foi realizada pesquisa de abordagem mista com os usuários para compreender melhor suas demandas e inseri-los no desenvolvimento do trabalho. Na etapa de prototipagem, foi criado o sistema Agrolivre, que possui um módulo para o consumidor comprar produtos orgânicos e um módulo para o produtor rural cadastrar e gerenciar seus anúncios. Na etapa de avaliação de usabilidade, foram aplicados testes com dois usuários consumidores, que deveriam executar tarefas e responder a um questionário de pesquisa quantitativa sobre a usabilidade do sistema. Ao final, também foram disponibilizados meios para que pudessem registrar pontos de melhoria e sugestões. Os resultados da avaliação geraram implementações voltadas ao aprimoramento contínuo do sistema, tornando-o mais acessível e funcional para a comunidade.

Palavras-chave: Agricultura familiar; *E-commerce*; Dispositivos móveis; Metodologias ágeis; Desenvolvimento *web*

ABSTRACT

The study discusses family farming in Brazil, defining it based on legal and statistical criteria from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). It also highlights its social, environmental, and economic importance by presenting relevant legislation on organic agriculture and the National Program for Strengthening Family Farming (PRONAF), which aims to enhance and professionalize small-scale farmers. The objective of this work is to promote the trade of fruit and vegetable produce grown by small farmers in the Federal District through an e-commerce tool. The development of the computational solution was supported by agile methodologies, such as User-Centered Design and Design Sprint. Furthermore, the study addresses concepts related to Progressive Web Apps (PWA), Web Development Languages, and Digital Accessibility. For the requirements gathering, mixed-methods research was conducted with users to better understand their needs and involve them in the development process. During the prototyping stage, the Agrolivre system was created, which includes a module for consumers to purchase organic products and a module for farmers to register and manage their product listings. In the usability evaluation phase, tests were conducted with two consumer users, who were asked to perform tasks and respond to a quantitative research questionnaire regarding the system's usability. At the end, means were also provided for them to record improvement points and suggestions. The evaluation results led to implementations aimed at the continuous enhancement of the system, making it more accessible and functional for the community.

Keywords: Family farming; E-commerce; Mobile devices; Agile methodologies; Web development

Reconhecimento do uso de ferramentas IA e Tecnologias

Reconhecimento do uso de tecnologias e ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa, softwares e outras ferramentas de apoio.

Foi utilizado IA generativa Google NotebookLM e Google Gemini 2.5 Flash 2025 em apoio a otimização do referencial teórico.

Reconheço a utilização do Google Tradutor para tradução de artigos originalmente de língua Inglesa, bem como para tradução de trechos em língua portuguesa para inglesa.

Reconheço a utilização do Google Forms para levantamento de requisitos com a parte interessada (stakeholders) ou avaliação pelo público alvo.

Reconheço a utilização de editores de texto Google Docs com a conta de estudante, para a escrita do texto deste presente TCC.

Reconheço a utilização de editores de planilha Google Planilhas com a conta de estudante, para a elaboração e tabulação de dados utilizados no presente TCC.

Reconheço a utilização do serviço de videoconferência Google Meet com a conta de estudante, para conferências e reuniões.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição territorial da agricultura familiar no Distrito Federal.....	20
Figura 2 - Feira de hortifruti em Planaltina, Distrito Federal.....	28
Figura 3 - Folha com telas impressas do catálogo e descrição para <i>Design Sprint</i> adaptado.....	39
Figura 4 - Folha com telas impressas da cesta de pedido e lista de favoritos para <i>Design Sprint</i> adaptado.....	40
Figura 5 - Telas elaboradas na ferramenta de <i>Design Figma</i>	41
Figura 6 - Tela inicial do ambiente de desenvolvimento Microsoft VSCODE.....	42
Figura 7 - Trecho de código em arquivo index.html.....	43
Figura 8 - Trecho de código em arquivo index.css.....	44
Figura 9 - Trecho de código em arquivo index.js.....	45
Figura 10 - Página oficial do Apache Cordova.....	46
Figura 11 - Página oficial do Framework7.....	47
Figura 12 - Página oficial do Google Fonts e Material Design Icons.....	48
Figura 13 - Console do Firebase Database com dados de anúncio de produto.....	49
Figura 14 - Repositório do projeto no GitHub.....	50
Figura 15 - Sistema de catálogo do CEASADF.....	51
Figura 16 - Sistema do Instituto Florestta.....	52
Figura 17 - Sistema do Fazenda Orgânica DF.....	53
Figura 18 - Diagrama de caso de uso para cadastrar produto.....	58
Figura 19 - Diagrama de caso de uso para comprar produto.....	59
Figura 20 - Diagrama conceitual ER para cadastrar produto.....	60
Figura 21 - Prototipação de tela da página inicial e descrição de produto.....	61
Figura 22 - Telas de catálogo e descrição do produto.....	63
Figura 23 - Telas de cesta de pedido e lista de favoritos.....	64
Figura 24 - Tela de dúvidas.....	65
Figura 25 - Telas de autenticação e painel de usuário.....	66
Figura 26 - Telas de cadastro de produto e gerenciar anúncios.....	67

Figura 27 - Apresentação de protótipo funcional durante etapa de desenvolvimento...	68
Figura 28 - Teste de usabilidade do protótipo funcional.....	69
Figura 29 - Teste de usabilidade do protótipo funcional e Design sprint adaptado....	71
Figura 30 - Análise de Design Sprint e definição de prioridades.....	72
Figura 31 - Folha com telas de catálogo e descrição após Design Sprint adaptado.	73
Figura 32 - Implementação de recursos de acessibilidade: modo alto contraste e Vlibras.....	74
Figura 33 - Folha com telas de catálogo e descrição após Design Sprint adaptado.	75
Figura 34 - Implementação de informações nutricionais sugeridas.....	76
Figura 35 - Folha com telas de cesta de compra e lista de favoritos após Design Sprint adaptado.....	77
Figura 36 - Implementação de aviso prévio sobre pagamento.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Proporção de dispositivos eletrônicos em domicílios rurais.....	21
Gráfico 2 - Faixa etária dos produtores rurais entrevistados.....	29
Gráfico 3 - Gênero dos produtores rurais entrevistados.....	29
Gráfico 4 - Escolaridade dos produtores rurais entrevistados.....	30
Gráfico 5 - Tipo de venda realizada pelos produtores rurais entrevistados.....	30
Gráfico 6 - Sistema operacional dos telefones dos produtores rurais entrevistados.	31
Gráfico 7 - Frequência de troca de telefones pelos produtores rurais entrevistados.	31
Gráfico 8 - Internet como ferramenta de venda.....	32
Gráfico 9 - Adesão para utilizar aplicativo simples e de baixo custo.....	33
Gráfico 10 - Faixa etária dos consumidores entrevistados.....	33
Gráfico 11 - Gênero dos consumidores entrevistados.....	34
Gráfico 12 - Escolaridade dos consumidores entrevistados.....	34
Gráfico 13 - Tipo de compra realizada pelos consumidores entrevistados.....	35
Gráfico 14 - Sistema operacional dos telefones dos consumidores entrevistados....	36
Gráfico 15 - Frequência de troca de telefones pelos consumidores entrevistados....	36
Gráfico 16 - Internet como ferramenta de compra.....	37
Gráfico 17 - Adesão para utilizar aplicativo simples e de baixo custo.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre sistemas similares.....	54
Quadro 2 - Requisitos funcionais.....	56
Quadro 3 - Requisitos não funcionais.....	57
Quadro 4 - Tecnologias e suas funcionalidades.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEASA	Centrais de Abastecimento
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
DCU	<i>Design Centrado no Usuário</i>
DS	<i>Design Sprint</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
IPEDF	Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal
PDADR	Pesquisa Domiciliar por Amostra de Domicílio nas Áreas Rurais
PMDR	Planos Municipais de Desenvolvimento Rural
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PWA	<i>Progressive Web Apps</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VSCODE	<i>Visual Studio Code</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 Tema.....	20
1.2 Problema.....	20
1.3 Objetivo geral.....	22
1.5 Estrutura do TCC.....	22
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 E-commerce na agricultura familiar.....	23
2.2 Design Centrado no Usuário.....	23
2.3 Design Sprint.....	23
2.4 Unified Modeling Language - UML.....	24
2.5 Modelagem de banco de dados.....	25
2.6 Progressive Web App - PWA.....	26
2.7 Acessibilidade digital.....	26
3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Classificação de pesquisa.....	27
3.2 Da pesquisa exploratória(observação) do Design centrado no usuário.....	27
3.2.1 Dos produtores entrevistados.....	28
3.2.2 Dos consumidores entrevistados.....	33
3.3 Adaptação do Design Sprint.....	38
4 TECNOLOGIAS ADOTADAS E REVISÃO DE SISTEMAS SIMILARES.....	41
4.1 Tecnologias adotadas.....	41
4.1.1 Figma.....	41
4.1.2 Microsoft VSCODE.....	42
4.1.3 Hyper Text Markup Language - HTML.....	43
4.1.4 Cascading Style Sheets - CSS.....	44
4.1.5 JavaScript.....	45
4.1.6 Apache Cordova.....	46
4.1.7 Framework7.....	47
4.1.8 Google Fonts e Material Design Icons.....	48
4.1.8 Google Firebase Database.....	49
4.1.9 Github.....	50
4.2 Sistemas similares.....	51
4.2.1 Catálogo do CEASADF.....	51
4.2.2 Instituto Florestta.....	52
4.2.3 Fazenda Orgânica DF.....	53
4.3 Comparativo entre sistemas similares.....	54
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
5.1 Do levantamento e a identificação de dados sobre o tema.....	55

5.2 Proposta de funcionalidades do protótipo.....	55
5.3 Levantamento de requisitos.....	56
5.3.1 Diagrama de caso de uso.....	58
5.3.2 Diagrama Entidade Relacionamento - DER.....	60
5.4 Prototipação de telas.....	61
5.5 Desenvolvimento de protótipo funcional.....	62
5.5.1 As telas para o consumidor.....	62
5.5.1.1 Telas de catálogo e descrição do produto.....	63
5.5.1.2 Telas de cesta de pedido e lista de favoritos.....	63
5.5.1.3 Tela dúvidas.....	65
5.5.2 As telas para o produtor rural.....	66
5.5.2.1 Telas de autenticação e painel usuário.....	66
5.5.2.2 Telas de cadastro de produto e gerenciar anúncios.....	67
5.6 Divulgação do protótipo funcional.....	68
5.7 Avaliação de usabilidade do protótipo funcional.....	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICE A — Pesquisa com abordagem mista exploratória.....	83
1. Do produtor rural.....	83
1.1 Formulário de entrevista semiestruturada.....	83
1.2 Gráficos.....	85
2. Do consumidor.....	92
2.1 Formulário de entrevista semiestruturada.....	92
2.2 Gráficos.....	98
APÊNDICE B — Pesquisa de usabilidade do protótipo funcional.....	106
1. Tela: Catálogo de produto.....	106
2. Resultado da avaliação da Tela: Descrição de Produto.....	109
3. Resultado da avaliação da Tela: Cesta de produtos.....	111
4. Resultado da avaliação da Tela: Favorito.....	113
APÊNDICE C — Arquivo pessoal.....	115

1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é definida como atividade agrícola administrada e realizada por uma família, na qual a mão de obra é provida de forma predominante por seus integrantes. Além disso, a maior parte da renda familiar deve ter origem do manejo realizado na propriedade rural.

O Decreto 9.064/2017 que regulamenta a Lei 11.326/2006, estabelece em seu art. 3º, incisos I ao IV os critérios para a caracterização dessa atividade:

- I. possuir, a qualquer título, área de até quatro módulos fiscais;
- II. utilizar, predominantemente, mão de obra familiar nas atividades econômicas do estabelecimento ou do empreendimento; (Redação dada pelo Decreto nº 10.688, de 2021)
- III. auferir, no mínimo, metade da renda familiar de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e
- IV. ser a gestão do estabelecimento ou do empreendimento estritamente familiar (Brasil, 2017).

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, esse modelo familiar corresponde a 3.897.408 de estabelecimentos agropecuários e aquicultores nacionais, ocupando cerca de 23% da área dedicada à agropecuária no Brasil. Neste grupo ainda estão incluídos produtores de terras arrendadas, ocupadas ou em parceria, extrativistas, produtores de mel, criadores de animais em beira de estrada, produtores em vazante de rios, roças itinerantes e em beira de estrada (IBGE, 2020).

Sobre a relevância do papel social e cultural desse modelo produtivo, podemos destacar:

[...] A manutenção e reprodução de saberes familiares favorecem, ainda, a continuidade de práticas agrícolas mais harmoniosas com o meio ambiente, legando à agricultura familiar um importante papel na preservação ambiental, mesmo nos estabelecimentos de produção mais modernizada (IBGE, 2020, p. 293).

No contexto da sustentabilidade, a Lei 10.831/2003 estabelece normas para a agricultura orgânica no Brasil que deve utilizar técnicas específicas, priorizando o uso de recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, respeitando a integridade cultural das comunidades rurais e buscando a sustentabilidade econômica e ecológica (Brasil, 2003).

O Decreto 1.946/1996 cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, possuindo como objetivo promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, melhorando a renda e as condições de vida dos produtores. O programa oferece suporte técnico e financeiro para a produção, infraestrutura e comercialização, fortalecendo esse setor estratégico no Brasil.

Quanto ao aprimoramento profissional, uso de novas tecnologias e a promoção da comercialização direta ao consumidor, podemos destacar:

IV - levar em consideração, na formulação das políticas de preços agrícolas, a realidade da agricultura familiar, promovendo, ademais, a criação de centros primários de comercialização e a redução da cadeia de intermediários;

V - promover ações para a capacitação e profissionalização dos agricultores familiares e de suas organizações e parceiros, de modo a proporcionar-lhes os conhecimentos, habilidades e tecnologias indispensáveis ao processo de produção, beneficiamento, agroindustrialização e comercialização, assim como para a elaboração e acompanhamento dos Planos Municipais de Desenvolvimento Rural - PMDR (Brasil, 1996, art. 3º).

Diante dos avanços em políticas públicas e de incentivos em capacitação e o acesso à novas tecnologias, torna-se viável utilizar o *e-commerce* para a comercialização de produtos pelos agricultores familiares.

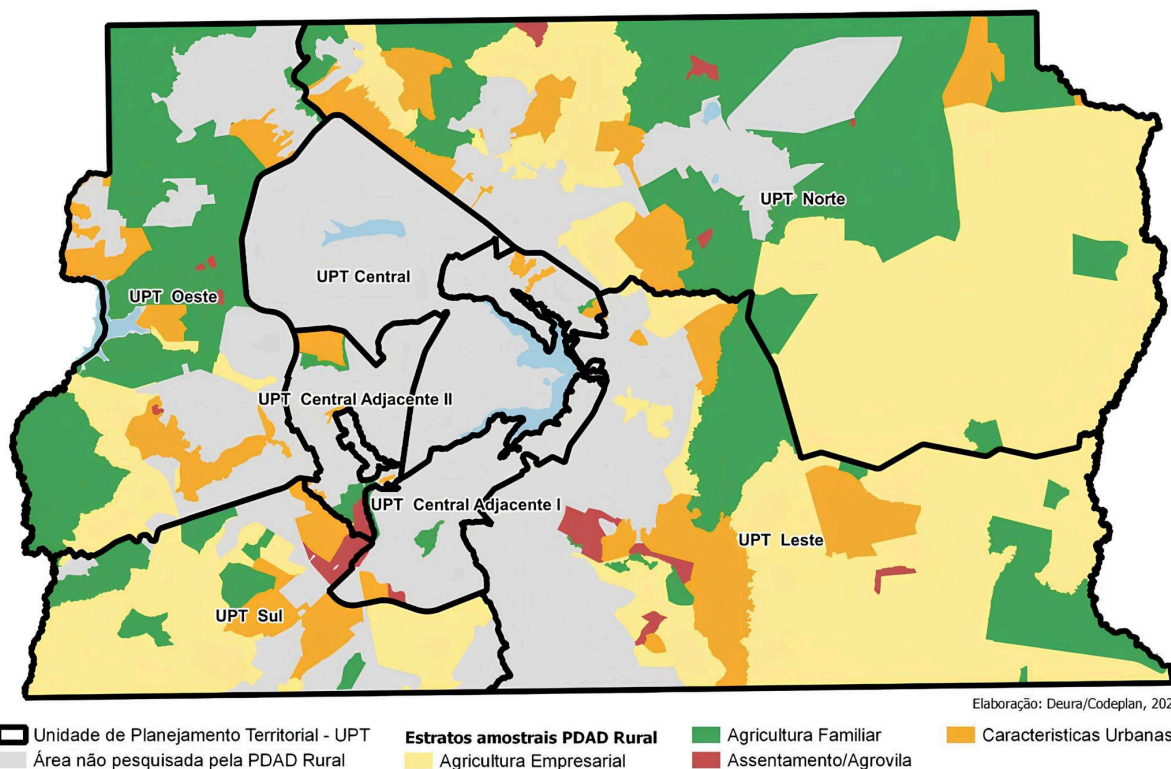
1.1 Tema

O Distrito Federal dispõe de uma área territorial para produtores rurais, mais especificamente da agricultura familiar relevante. Este contingente de produtores necessita comercializar produtos para manter sua atividade de subsistência no campo. Considerando este cenário, busca-se por meio deste projeto pesquisar junto aos produtores rurais se há interesse na viabilidade de comercialização de seus produtos por meio de *e-commerce*.

1.2 Problema

A Pesquisa Domiciliar por Amostra de Domicílio nas Áreas Rurais - PDADR realizada em 2022 pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal - IPEDF, estimou uma população de 163.378 moradores e 66.540 domicílios rurais no Distrito Federal. Deste total, a agricultura familiar tem expressiva relevância, com 37.263 moradores (22,81%) e 17.077 domicílios (25,66%).

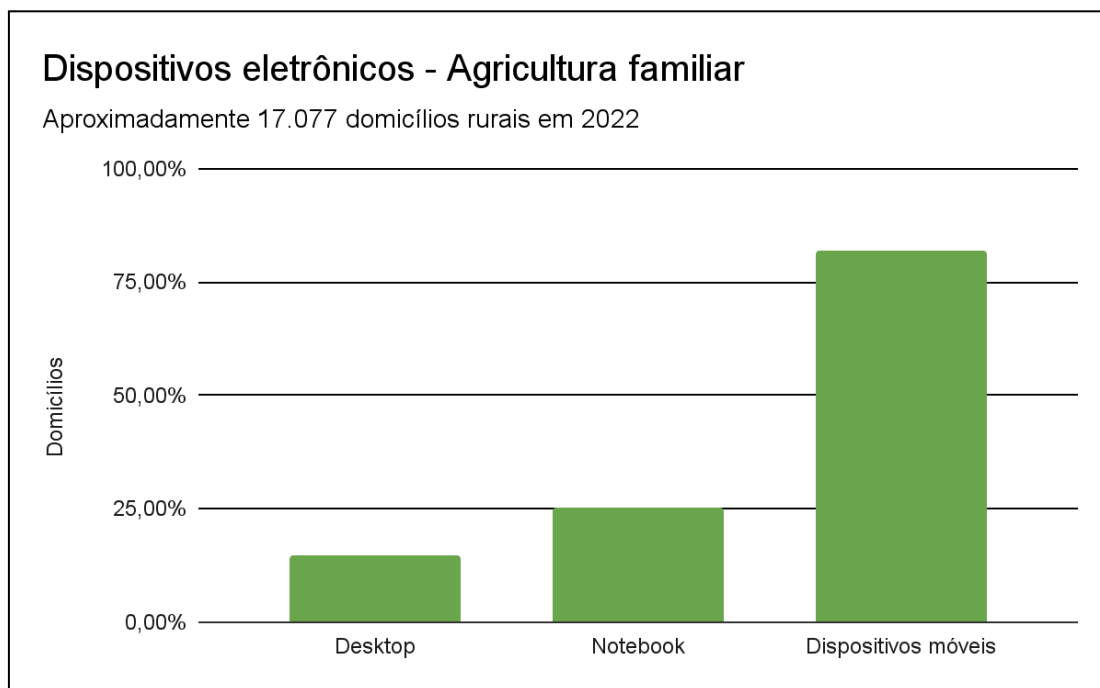
Figura 1 - Distribuição territorial da agricultura familiar no Distrito Federal



Fonte: IPEDF (2025, p. 14)

Os computadores estão presentes em apenas 14,82% (*desktop*) e 25,46% (*notebook*) desses domicílios. Conforme o Gráfico 1, os dispositivos móveis são representados por 82,1%.

Gráfico 1 - Proporção de dispositivos eletrônicos em domicílios rurais



Fonte: elaborado pelo autor

O acesso à Internet realizado de forma diária supera 90%, sendo o principal meio de acesso à Internet realizado por dispositivos móveis (celulares e tablets) com 58,43%. A pesquisa ainda revela que 42,53% da agricultura familiar utiliza a Internet para fins de trabalho.

Apesar dos avanços em políticas públicas, dados da CODEPLAN (2022) indicam que a maioria das propriedades não recebeu incentivos à produção, na agricultura familiar cerca de 87,99% das propriedades não receberam incentivo. Além disso, o uso da tecnologia por esses agricultores ainda enfrenta alguns desafios que impactam no seu importante papel social, cultural, econômico e ambiental.

Pontos de fragilidade como o baixo nível de escolaridade e capacitação técnica, os custos com a logística de transporte e o aluguel em centros comerciais impactam na comercialização desses produtos, limitando a renda desses agricultores.

A insuficiência de assistência técnica e creditícia, o uso de tecnologias inadequadas e a falta de agregação de valor à produção são alguns dos fatores limitantes que estão associados à baixa participação e desenvolvimento da agricultura familiar no Distrito Federal (CODEPLAN, 2015 *apud* Costa, 2022, p. 22).

Diante desse cenário, chegamos à pergunta problema:

Como fomentar o comércio de hortifrutigranjeiros produzidos por pequenos agricultores no Distrito Federal mediante ferramenta de *e-commerce*?

1.3 Objetivo geral

Fomentar o comércio de hortifrutigranjeiros produzidos por pequenos agricultores no Distrito Federal mediante ferramenta de *e-commerce*.

1.4 Objetivos específicos

- ❖ Identificar dados sobre a agricultura familiar, *e-commerce* e suas tecnologias;
- ❖ Desenvolver uma solução computacional de *e-commerce* voltada aos produtores rurais da agricultura familiar e seus consumidores;
- ❖ Submeter a avaliação da solução computacional aos usuários.

1.5 Estrutura do TCC

O presente trabalho está organizado conforme segue:

No Capítulo 1 é apresentado o tema, o problema, o objetivo geral e os objetivos específicos, na sequência, o Capítulo 2 apresenta o referencial teórico contemplando conceitos e a revisão de literatura. Em seguida no Capítulo 3 apresenta-se a metodologia aplicada para alcançar o objetivo geral do presente trabalho, sendo informada a classificação de pesquisa desenvolvida e respectivos resultados da pesquisa exploratória que utilizou a abordagem mista (qualitativa e quantitativa), apresenta ainda a adaptação da metodologia *Design Sprint* para avaliação do sistema pelo usuário. No Capítulo 4 são apresentadas a revisão de sistemas similares e as tecnologias necessárias ao desenvolvimento do protótipo. Os resultados são discutidos no Capítulo 5, no qual são exibidas as telas do protótipo não funcional e do protótipo funcional. Neste capítulo, também são tratados os objetivos específicos e o objetivo geral do presente trabalho. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, serão abordados conceitos de *e-commerce*, metodologias de *Design*, modelagem de dados, tecnologias e acessibilidade digital.

2.1 *E-commerce* na agricultura familiar

De acordo com Carvalho (2015) o *e-commerce* é um instrumento moderno e eficaz de gestão e comercialização para diversos setores econômicos e sociais. Dos benefícios quanto a sua adoção, podemos destacar:

Para os produtores da agricultura familiar essa ferramenta poderá minimizar um dos grandes desafios do setor, que é a dificuldade de acesso ao mercado para a comercialização da produção. Dessa forma, o comércio eletrônico poderá ampliar a inserção da produção agrícola familiar em canais alternativos de comercialização, contribuindo para a melhoria de renda e organização do segmento (Carvalho, 2015, p.88).

2.2 *Design Centrado no Usuário*

O *Design Centrado no Usuário* - DCU é a abordagem que busca entender os problemas de um usuário-demandante aplicados ao contexto de uma situação real. Esta metodologia não foca apenas na excelência técnica do desenvolvimento, mas também em como integrar uma dimensão humana ao produto.

Segundo Sesso (2018) é um processo que coloca o usuário e as necessidades dele no centro de todas as decisões de *Design*. Esta abordagem é iterativa (cíclica), permitindo refinamentos contínuos e realizando ajustes com base no *feedback* do usuário.

Cada ciclo é composto por quatro etapas:

1. Pesquisa (observação)
2. *Design* (geração de ideias)
3. Prototipação
4. Teste

2.3 *Design Sprint*

O *Design Sprint* - DS é uma metodologia focada em inovação, utilizada para testar hipóteses de um negócio, porém gerando aprendizado de forma acelerada. Foi criada por Jake Knapp no ano de 2010 e aperfeiçoada no Google Ventures em 2012.

Essa metodologia busca validar propostas antes de longos períodos de codificação ou custos elevados no desenvolvimento de um projeto.

Composta por 5 etapas, cada uma correspondente a um dia de *sprint*:

1. Entender
2. Desenhar
3. Decidir
4. Prototipar
5. Testar

Quanto à flexibilidade desta metodologia e à aplicação no desenvolvimento de projetos, podemos destacar que,

em novos projetos, a utilização do método auxilia na criação de novas soluções e na exploração de várias oportunidades. Em projetos maduros, a abordagem pode ser utilizada como forma de melhorar ou atualizar uma solução existente (Nascimento, 2023, p.10).

As atividades de um *sprint* podem ser reordenadas, excluídas, encurtadas ou estendidas conforme as particularidades do projeto (Banfield; Lombardo; Wax, 2016 *apud* Ceonecki; Ferraz, 2023, p.31).

2.4 Unified Modeling Language - UML

Segundo Bezerra (2003), a *Unified Modeling Language* - UML ou Linguagem de Modelagem Unificada surgiu da necessidade de padronização no processo de desenvolvimento de software, pois até a década de 1990 havia diversas técnicas com notações gráficas diferentes para representar a mesma perspectiva de um sistema.

A UML tornou-se então a linguagem unificadora de notações, diagramas e formas de representação de diferentes técnicas de modelagem de software. Além disso, independe tanto da linguagem de programação quanto do processo de desenvolvimento, sendo extensível e adaptável às características específicas de cada projeto de desenvolvimento.

Durante o desenvolvimento de um software a UML possibilita aos desenvolvedores examinar e estudar cinco visões independentes desse sistema:

1. visão de casos de uso
2. visão de projeto
3. visão de implementação
4. visão de implantação
5. visão de processo

A visão de casos de uso é o ponto inicial a ser criado e norteia para o desenvolvimento das outras visões do sistema. Essa visão descreve o conjunto de interações entre o sistema e os agentes externos ao sistema.

Para Bezerra (2003), o levantamento de requisitos é a etapa de compreensão do problema aplicada ao desenvolvimento de software. O principal objetivo do levantamento de requisitos é que usuários e desenvolvedores tenham a mesma visão do problema a ser resolvido. Os requisitos funcionais descrevem as funcionalidades do sistema, enquanto os requisitos não funcionais declaram as características de que o sistema deve possuir.

2.5 Modelagem de banco de dados

Segundo Heuser (1998), o modelo conceitual é a descrição do banco de dados de forma independente da implementação em um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBD. O modelo conceitual é abstrato e registra quais dados devem existir no banco de dados, mas sem representá-los em um nível lógico.

A técnica mais difundida de modelagem conceitual é a abordagem entidade-relacionamento, sendo a sua representação gráfica denominada de diagrama entidade-relacionamento (DER).

A implementação de um novo projeto de banco de dados ocorre em duas etapas:

1. Modelagem conceitual

Nesta primeira fase, é construído um modelo conceitual, na forma de um diagrama entidade-relacionamento. Este modelo captura as necessidades da organização em termos de armazenamento de dados de forma independente de implementação.

2. Projeto lógico

A etapa de projeto lógico objetiva transformar o modelo conceitual obtido na primeira fase em um modelo lógico. O modelo lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD específico (Heuser, 1998, p.8).

O modelo lógico é a representação do banco de dados em um nível de abstração visto a partir de um SGBD, tornando-o dependente do tipo particular de SGBD utilizado.

O projeto foi desenvolvido considerando as etapas para implementação do projeto de banco de dados e será apresentado na 5.3.2.

2.6 Progressive Web App - PWA

O desenvolvimento de aplicações utilizando PWA (*Progressive Web App*) constitui uma abordagem moderna em que se busca integrar funcionalidades dos aplicativos nativos com as facilidades de se desenvolver aplicações web tradicionais (HTML, CSS e JavaScript).

Segundo a MDN Web Docs (2024), uma das principais características dessa abordagem é a unificação do código, isso permite que se tenha um código base que funcione em diferentes dispositivos via navegador *browser*. O PWA é progressivo, responsivo, seguro e capaz de operar mesmo sob condições instáveis de conexão e até mesmo offline. Devido a essas características o PWA é ideal para o desenvolvimento de aplicações de menor complexidade e de baixo custo.

2.7 Acessibilidade digital

As diversas barreiras encontradas nos sítios eletrônicos atingem principalmente as Pessoas com Deficiência (PcD). Promover a acessibilidade digital significa eliminar as barreiras na *Web* de tal modo que todas as pessoas possam: perceber, entender, navegar e interagir de maneira efetiva (Brasil, 2025).

A Lei 13.146 publicada em 2015 institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) e em seu artigo 63 obriga a acessibilidade nos sítios da Internet (Brasil, 2015).

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua realizada em 2022 pelo IBGE o número de PcD no país é de 18,6 milhões. A acessibilidade digital beneficia também pessoas idosas e de baixo letramento, além de dar mais conforto e segurança para as pessoas em geral.

Dessa forma, o *e-commerce* aliado às tecnologias assistivas torna-se um instrumento decisivo para reduzir desigualdades e ampliar o acesso a direitos fundamentais, promovendo a autonomia, dignidade e participação social.

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação de pesquisa

Neste trabalho a pesquisa tem natureza aplicada, e exploratória considerando a escassez de estudos sobre os impactos e possibilidades do *e-commerce* na agricultura familiar no Distrito Federal. Em decorrência do tema abordado ser recente, para Identificar os dados sobre a agricultura familiar, *e-commerce* e suas tecnologias buscou-se os dados sobre o tema disponibilizados por entidades públicas com procedimentos de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, utilizando abordagem mista (qualitativa e quantitativa), que teve por finalidade entender as demandas do usuário durante o desenvolvimento da solução computacional.

Para Gomes (2019), em pesquisas do tipo exploratória a interpretação narrativa qualitativa aprofunda o entendimento e traz esclarecimento sobre os dados quantitativos, esta abordagem esclareceu por exemplo, que se o produtor tivesse um site específico para venda de seus produtos, seria um fator de motivação para vender *online*.

3.2 Da pesquisa exploratória(observação) do Design centrado no usuário

Em estudo inicial foi executada pesquisa de campo com abordagem mista (qualitativa e quantitativa) para compreender as demandas dos usuários e inseri-los no processo de desenvolvimento do trabalho.

Utilizou-se formulário de entrevista semiestruturada com 18 questões (Apêndice A seções 1.1 e 2.1). Ao todo foram entrevistadas 14 pessoas (7 produtores rurais e 7 consumidores).

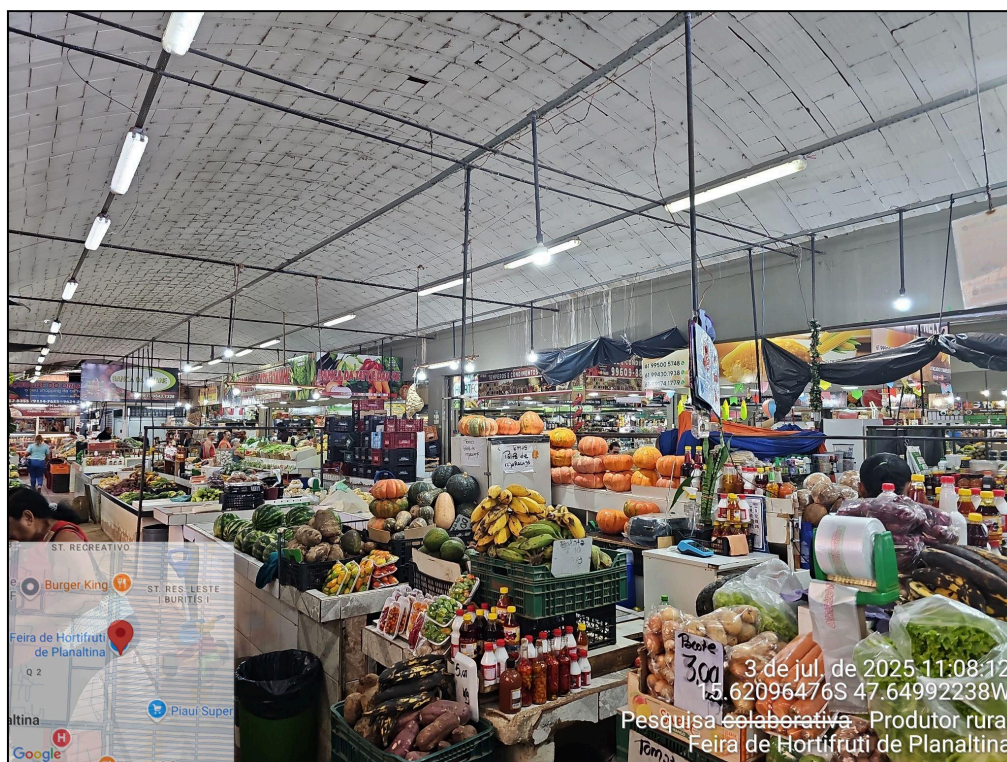
A pesquisa visa identificar o perfil de usuário, hábitos de compra e venda, acesso à tecnologia, motivos que impactam de maneira positiva ou negativa no uso de *e-commerce*, preferências de pagamento e entrega, bem como a taxa de adesão para um aplicativo simples e de baixo custo com a finalidade de comercialização desses produtos.

Em fase posterior ao desenvolvimento foi realizado etapas de *Design Sprint* adaptado em conjunto com o público-alvo para analisar de forma contínua as demandas de usuário e aplicá-las em cada entrega do projeto.

3.2.1 Dos produtores entrevistados

Os dados referentes aos produtores rurais foram coletados presencialmente na feira de hortifruti localizada na região administrativa de Planaltina, Distrito Federal. Na ocasião, foram realizadas entrevistas com os participantes, acompanhadas do preenchimento manual de questionários. Posteriormente, os dados foram transferidos para a plataforma Google Forms com o objetivo de viabilizar a tabulação e a elaboração de gráficos para análise dos resultados.

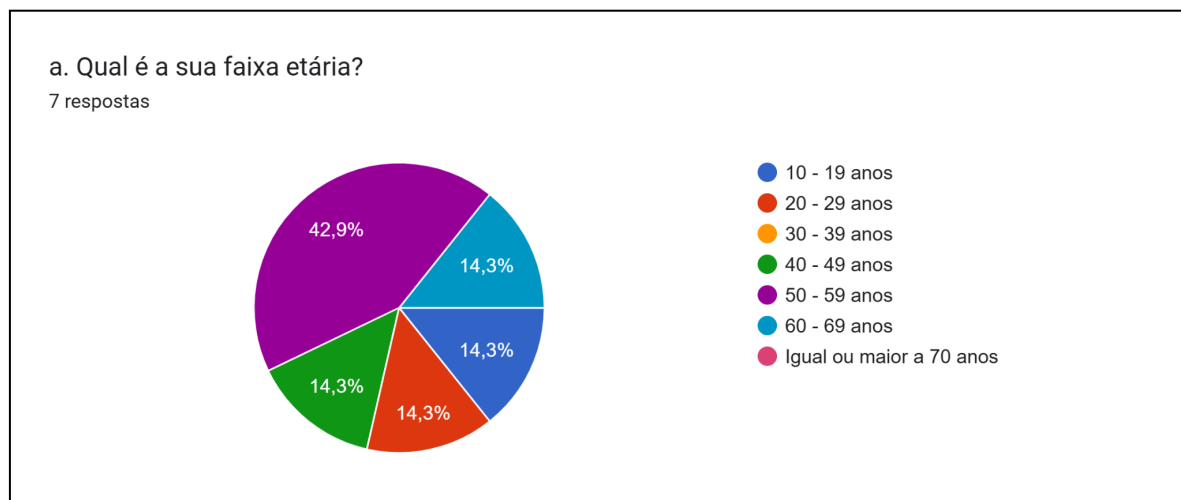
Figura 2 - Feira de hortifruti em Planaltina, Distrito Federal



Fonte: arquivo pessoal do autor (2025)

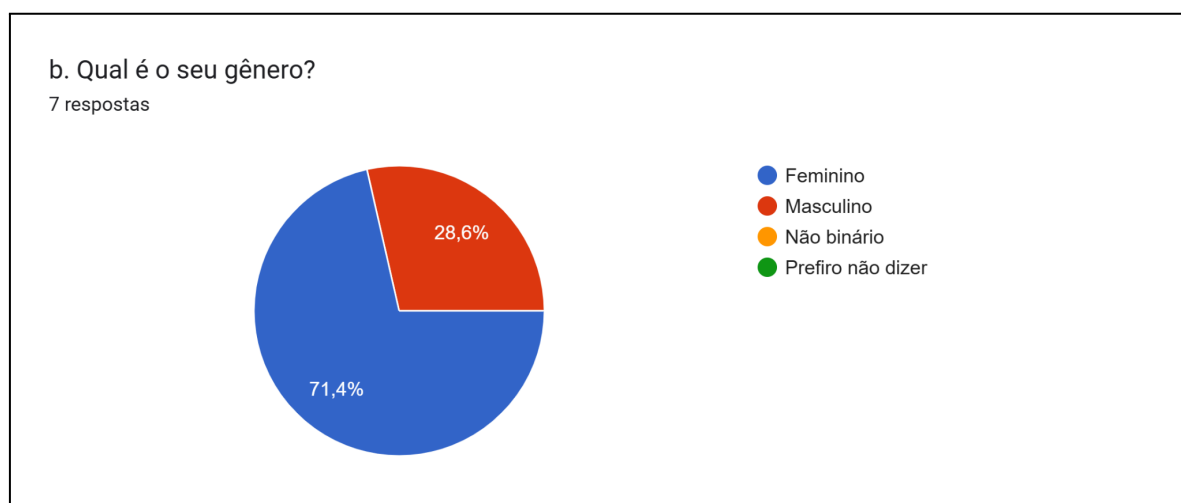
O perfil predominante é o de mulheres a partir dos 50 anos com 42,9%, cerca de 57,1% possuem ensino fundamental incompleto, essas mulheres comercializam principalmente produtos do tipo hortifruti 71,4% e vendem diretamente ao consumidor.

Gráfico 2 - Faixa etária dos produtores rurais entrevistados



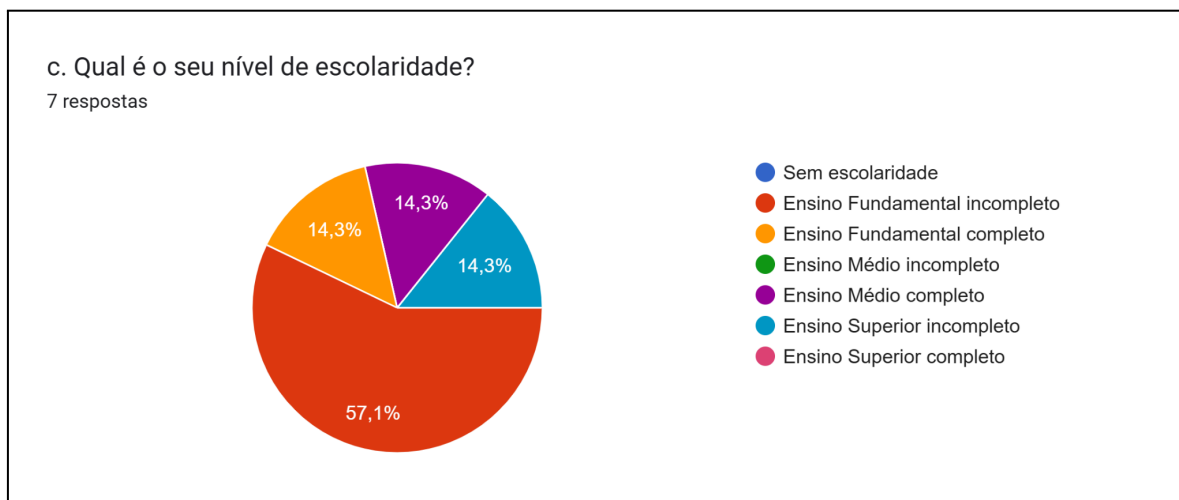
Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 3 - Gênero dos produtores rurais entrevistados



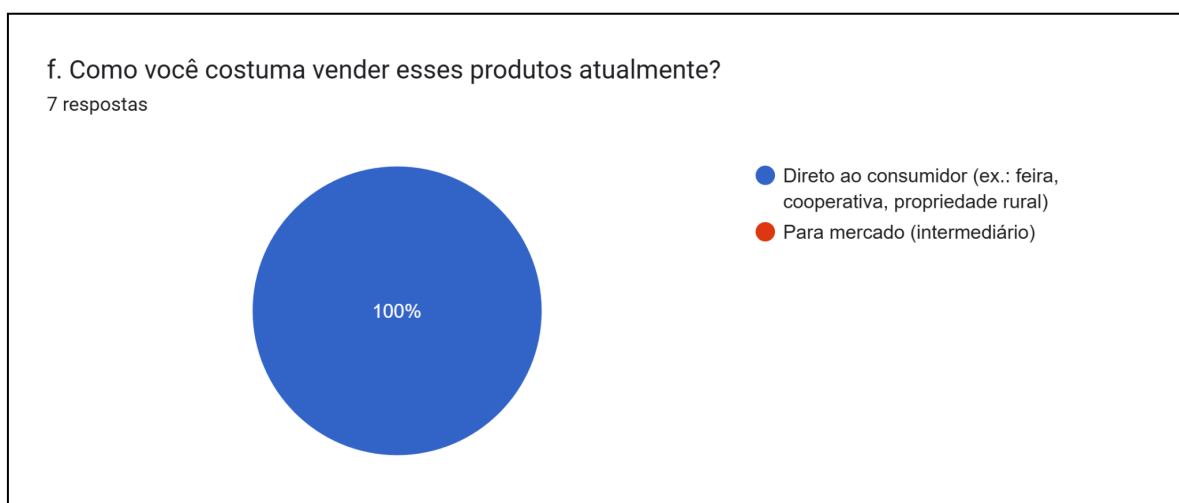
Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 4 - Escolaridade dos produtores rurais entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 5 - Tipo de venda realizada pelos produtores rurais entrevistados

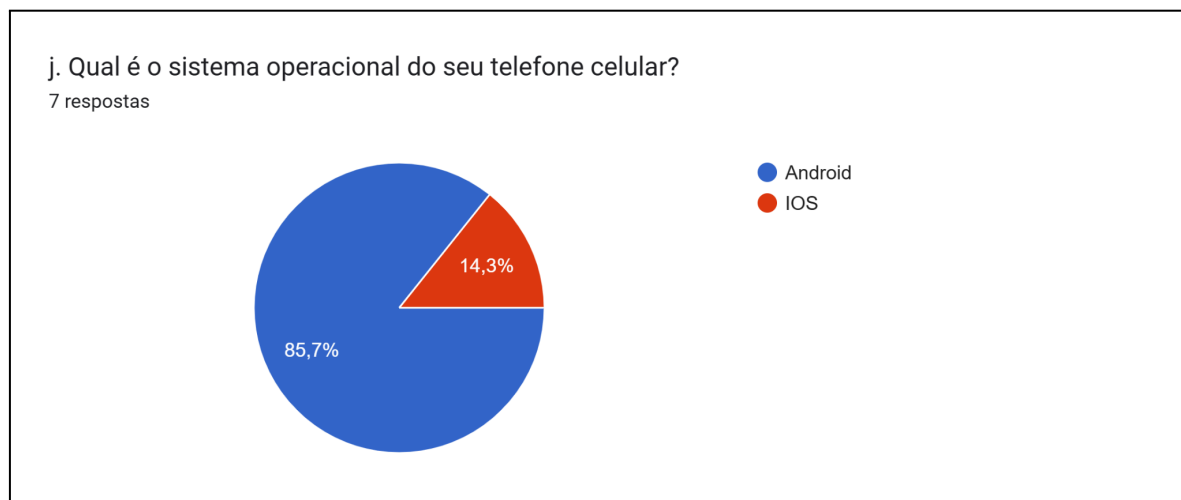


Fonte: elaborado pelo autor

Neste grupo, todos os entrevistados possuem telefone com acesso à internet, a maioria utiliza a internet de forma diária, sendo os dois principais meios de acesso: dados móveis e provedor de Internet via fibra óptica.

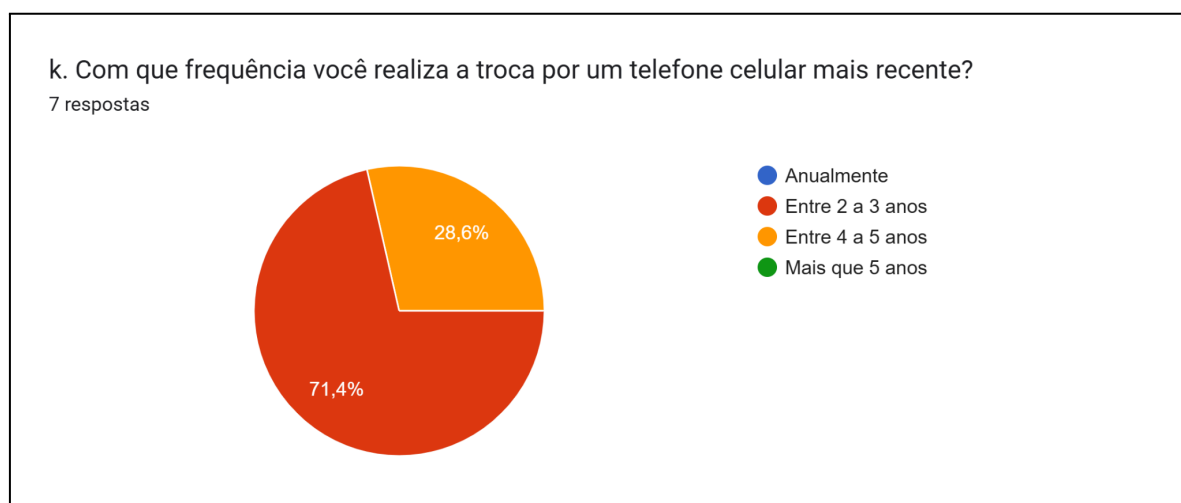
O sistema operacional predominante é o *Android* com 85,7% e a troca por um dispositivo móvel mais novo ocorre entre 2 e 3 anos para 71,4%.

Gráfico 6 - Sistema operacional dos telefones dos produtores rurais entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 7 - Frequência de troca de telefones pelos produtores rurais entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Cerca de 57,1% utilizam a Internet como ferramenta para vender ou fazer a divulgação de seus produtos. Os principais fatores que desmotivam atualmente para vender *online* direto ao consumidor:

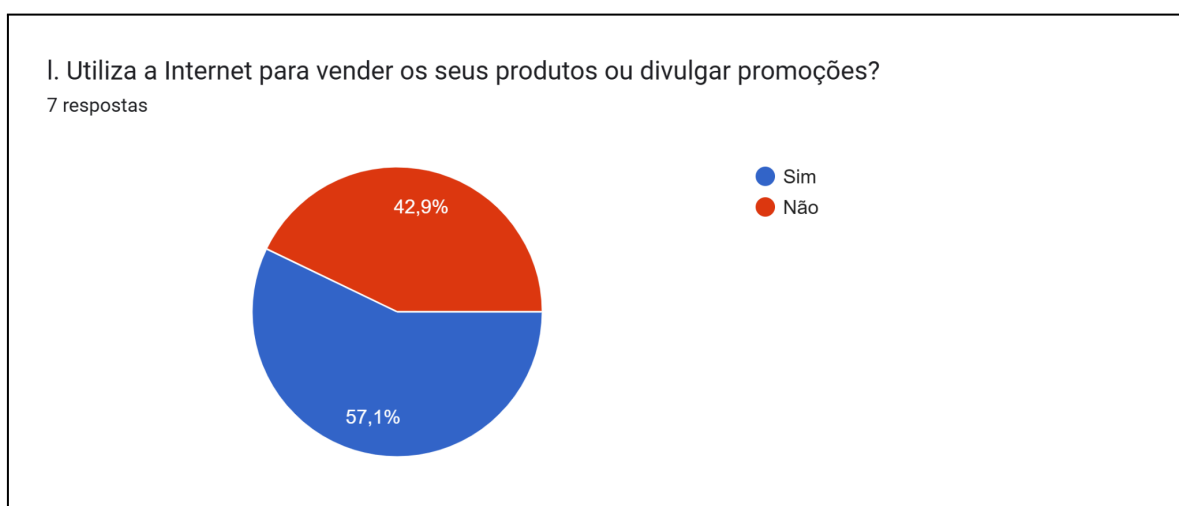
1. Dificuldade para cadastrar os produtos;
2. Falta de suporte para resolver problema após a venda;

3. Dificuldade para a divulgação de produtos (ex.: foto, descrição, promoções).

Os principais fatores que motivariam para vender *online* direto ao consumidor:

1. Ter um site ou aplicativo para vender produtos direto ao consumidor;
2. Facilidade em receber pagamentos digitais;
3. Suporte para divulgação (ex.: foto, descrição, promoções);
4. Suporte para resolver problemas após a venda.

Gráfico 8 - Internet como ferramenta de venda

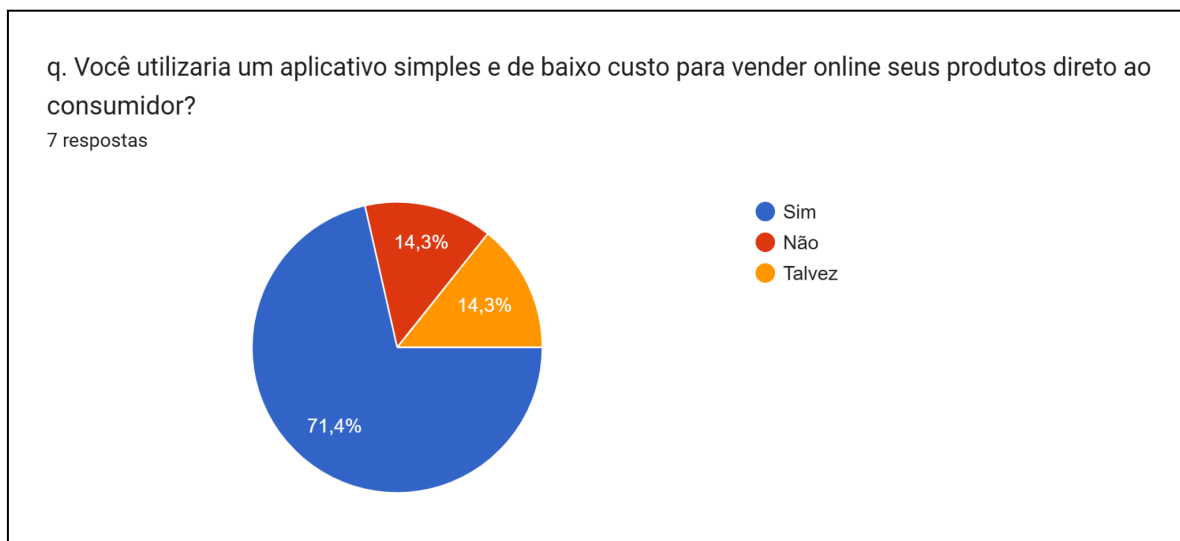


Fonte: elaborado pelo autor

Para 85,7% dos entrevistados a forma preferencial de receber pagamentos é via PIX, além disso, em uma venda realizada online a forma de entrega seria terceirizada com transportadoras locais (ex.: *motoboy*) para 42,9%.

O *feedback* foi positivo com 71,4% afirmando que utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para vender online seus produtos direto ao consumidor, os entrevistados que optaram por “não” ou “talvez” alegaram dificuldade com tecnologias.

Gráfico 9 - Adesão para utilizar aplicativo simples e de baixo custo



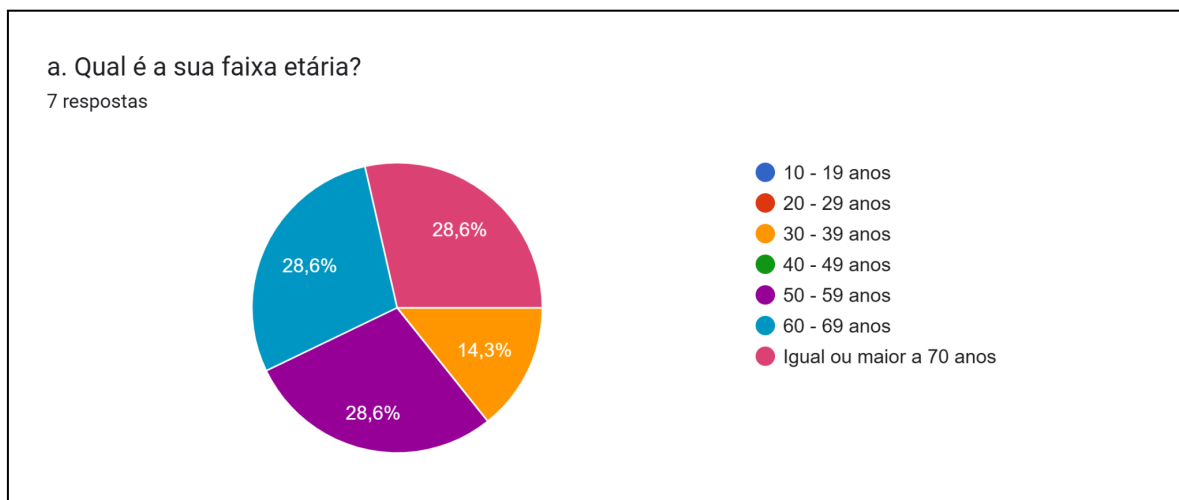
Fonte: elaborado pelo autor

3.2.2 Dos consumidores entrevistados

Os dados referentes aos consumidores foram coletados por meio do preenchimento de um formulário eletrônico disponibilizado no *Google Forms*. O link para acesso ao formulário foi enviado através do aplicativo de mensagens *WhatsApp* em um grupo de curso vinculado ao Centro Espírita Maria Madalena (CEMA), localizado em Planaltina, Distrito Federal.

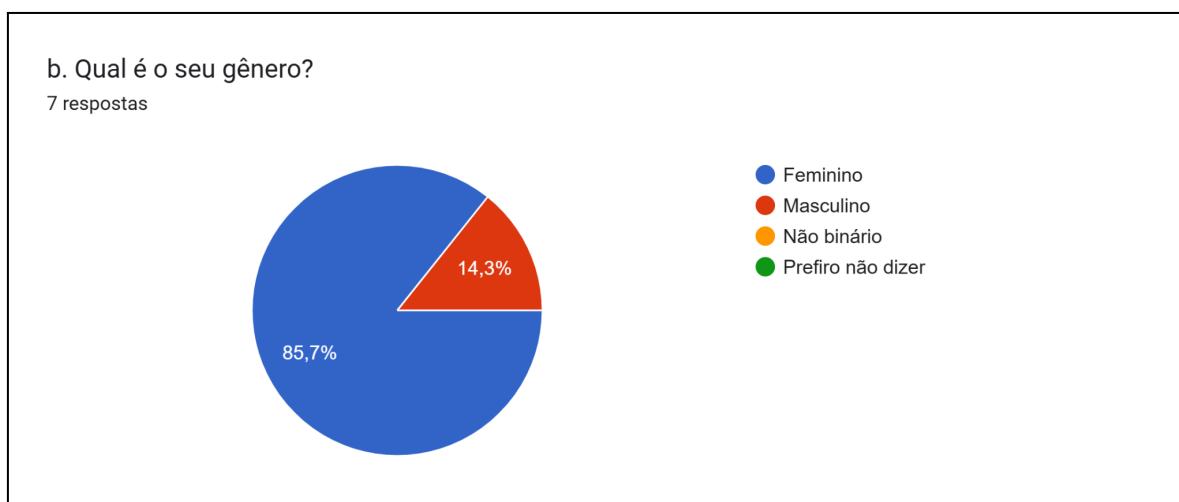
O perfil predominante é de mulheres, com a idade distribuída entre: 50, 60 e 70 anos ou mais. Cerca de 85,7% possuem ensino superior completo e 57,1% consome principalmente produtos do tipo hortifruti, porém a compra desses produtos é feita exclusivamente em mercado (intermediário).

Gráfico 10 - Faixa etária dos consumidores entrevistados



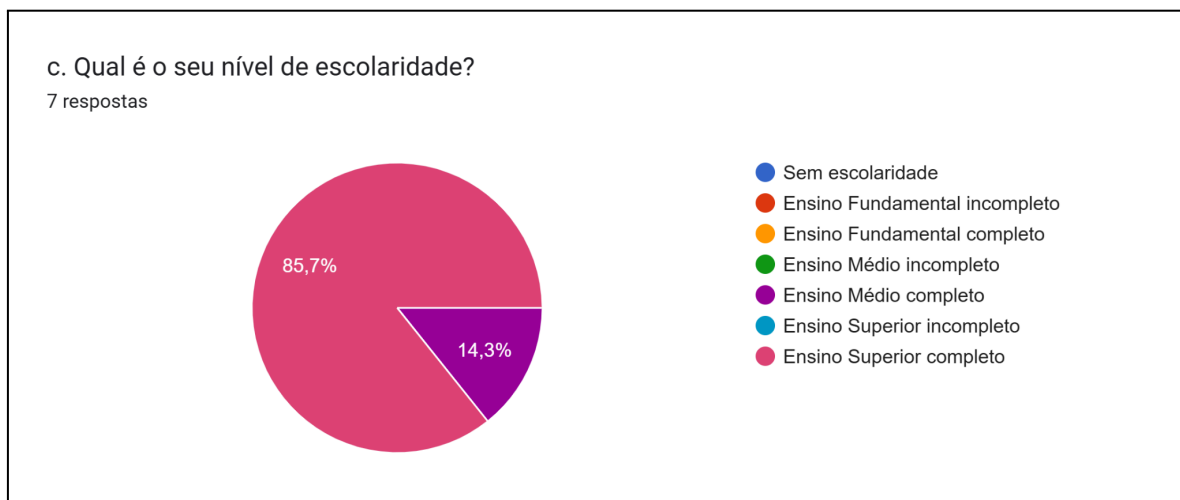
Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 11 - Gênero dos consumidores entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 12 - Escolaridade dos consumidores entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 13 - Tipo de compra realizada pelos consumidores entrevistados

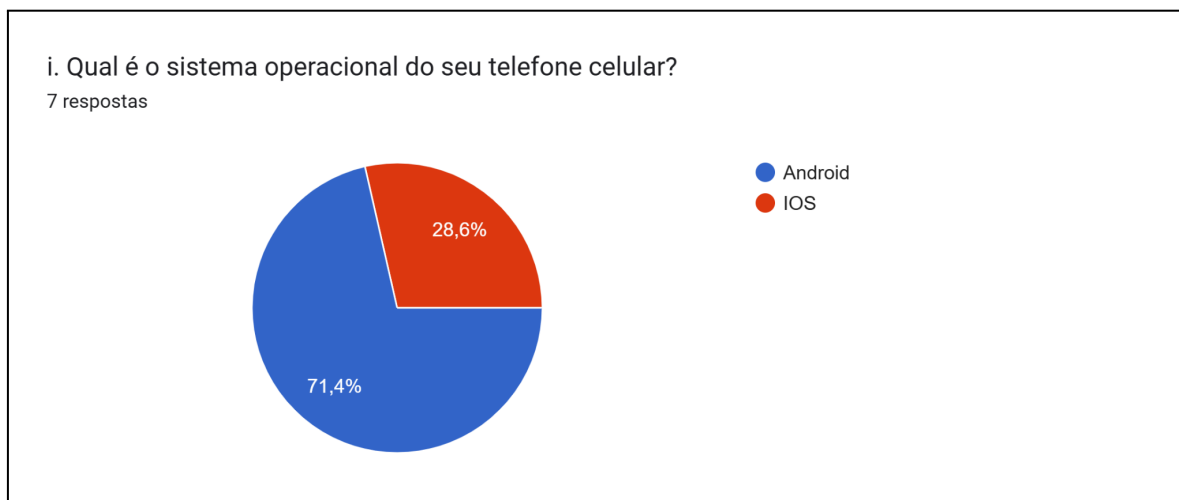


Fonte: elaborado pelo autor

Neste grupo, todos os entrevistados possuem telefone com acesso à internet e a utilizam de forma diária, sendo provedor de Internet via fibra óptica o principal meio de acesso com 71,4%.

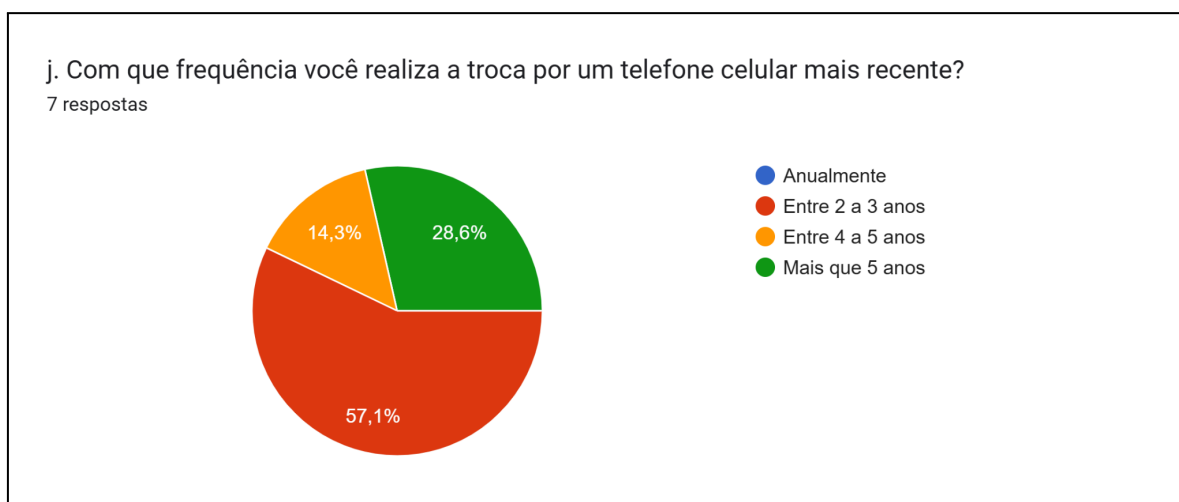
O sistema operacional predominante é o Android com 71,4% e a troca por um dispositivo móvel mais novo ocorre entre 2 e 3 anos para 57,1%, mas pode ocorrer depois de 5 anos.

Gráfico 14 - Sistema operacional dos telefones dos consumidores entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

Gráfico 15 - Frequência de troca de telefones pelos consumidores entrevistados



Fonte: elaborado pelo autor

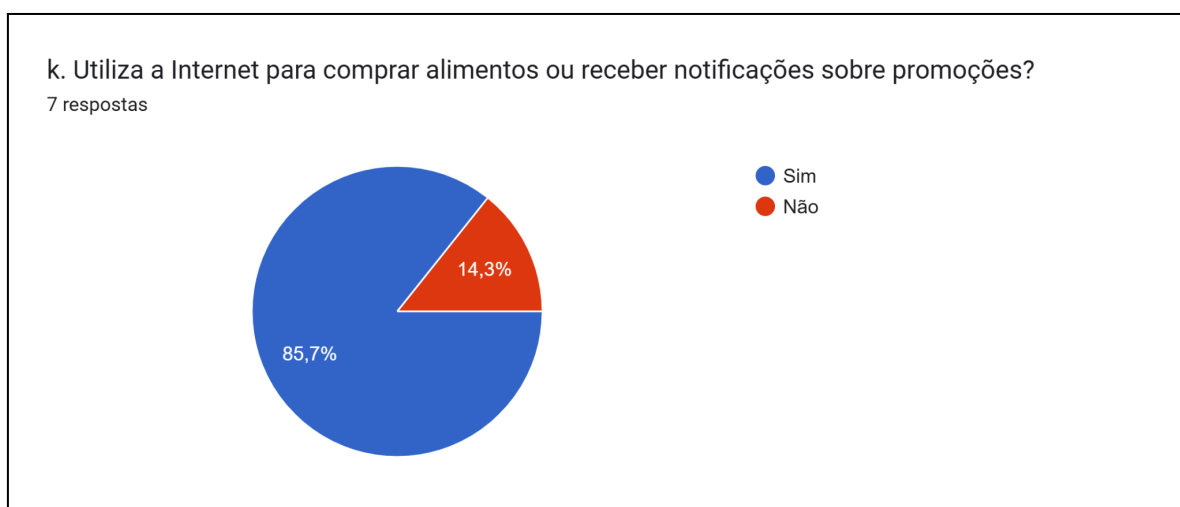
Cerca de 85,7% já utilizam a Internet como ferramenta para comprar ou receber notificações sobre promoções. Os principais fatores que desmotivam para comprar online direto com o produtor rural:

1. Falta de site ou aplicativo para comprar direto com o produtor rural;
2. Dificuldade para encontrar os produtos;
3. Falta de suporte para resolver o problema após a compra.

Os principais fatores que motivam para comprar online direto com o produtor rural:

1. Ter um site ou aplicativo para comprar produtos direto com o produtor rural;
2. Facilidade para encontrar os produtos;
3. Facilidade em pagar por meios digitais;
4. Suporte para resolver problemas após a compra.

Gráfico 16 - Internet como ferramenta de compra



Fonte: elaborado pelo autor

Para 57,1% a forma de pagamento preferencial é por meio de cartão de débito/crédito. Além disso, os entrevistados deste grupo preferem, majoritariamente, receber suas compras online em casa (*delivery*).

O *feedback* foi positivo com 85,7% afirmando que utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para comprar online seus produtos direto com o produtor rural, o entrevistado que optou por “talvez” alegou a qualidade do produto como um impasse.

Gráfico 17 - Adesão para utilizar aplicativo simples e de baixo custo



Fonte: elaborado pelo autor

As respostas e gráficos referentes à pesquisa estão de forma integral na seção de apêndice A.

Diante da análise dos dados obtidos em pesquisa inicial com abordagem mista verificou-se a viabilidade no desenvolvimento da solução computacional, a qual é apresentada na seção 5 deste trabalho.

3.3 Adaptação do *Design Sprint*

Para desenvolver a solução computacional de *e-commerce* voltada aos produtores rurais da agricultura familiar e seus consumidores, foi necessário realizar o levantamento de requisitos e a pesquisa de sistemas similares, criando a partir dos resultados o *Design* das páginas de navegação do protótipo não funcional. Com o amadurecimento do protótipo, foi aplicada a metodologia *Design sprint*, adaptada de tal modo que os usuários sem disponibilidade de tempo ou habilidades para desenhar tivessem a oportunidade de participar do processo de aprimoramento contínuo do sistema.

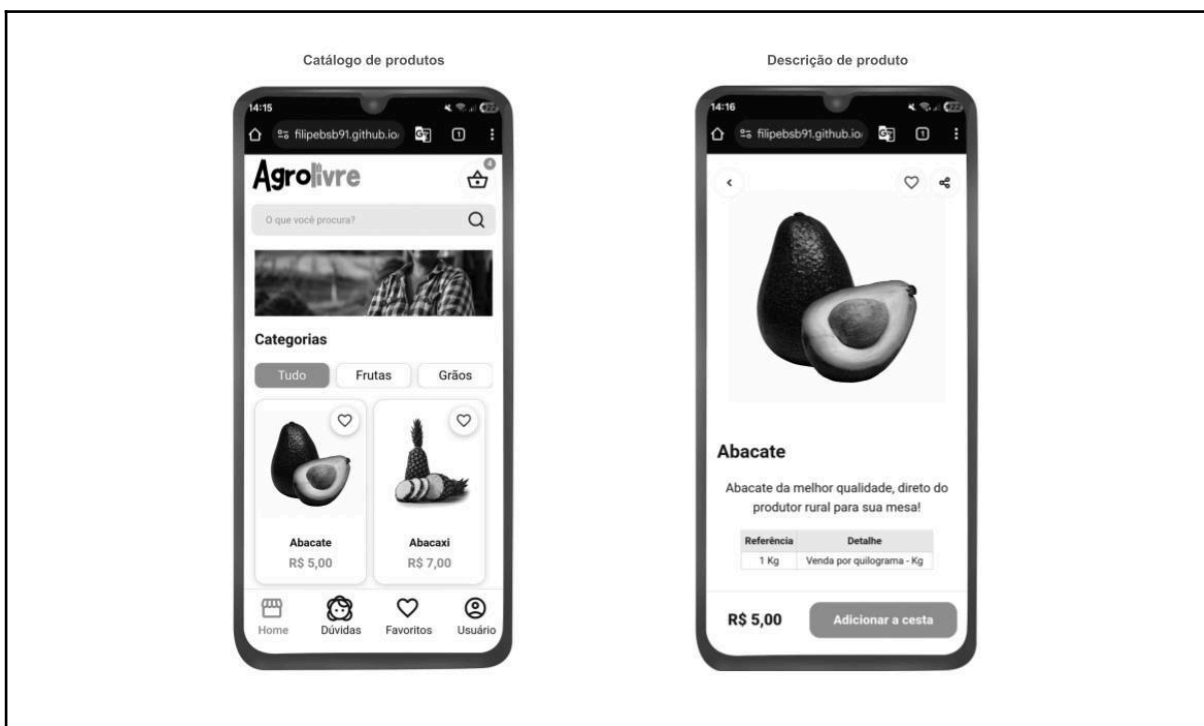
Para submeter a solução computacional à avaliação dos usuários, foi necessário providenciar uma adaptação que consistiu em disponibilizar as telas do

protótipo funcional impressas, nestas folhas o participante poderia indicar pontos e sugestões de melhorias.

Foi possível a avaliação apenas do módulo do consumidor, uma vez que os agricultores não se apresentaram para a avaliação, tampouco se conseguiu alcançá-los para fazê-la, o detalhamento completo está na seção de resultados e discussões.

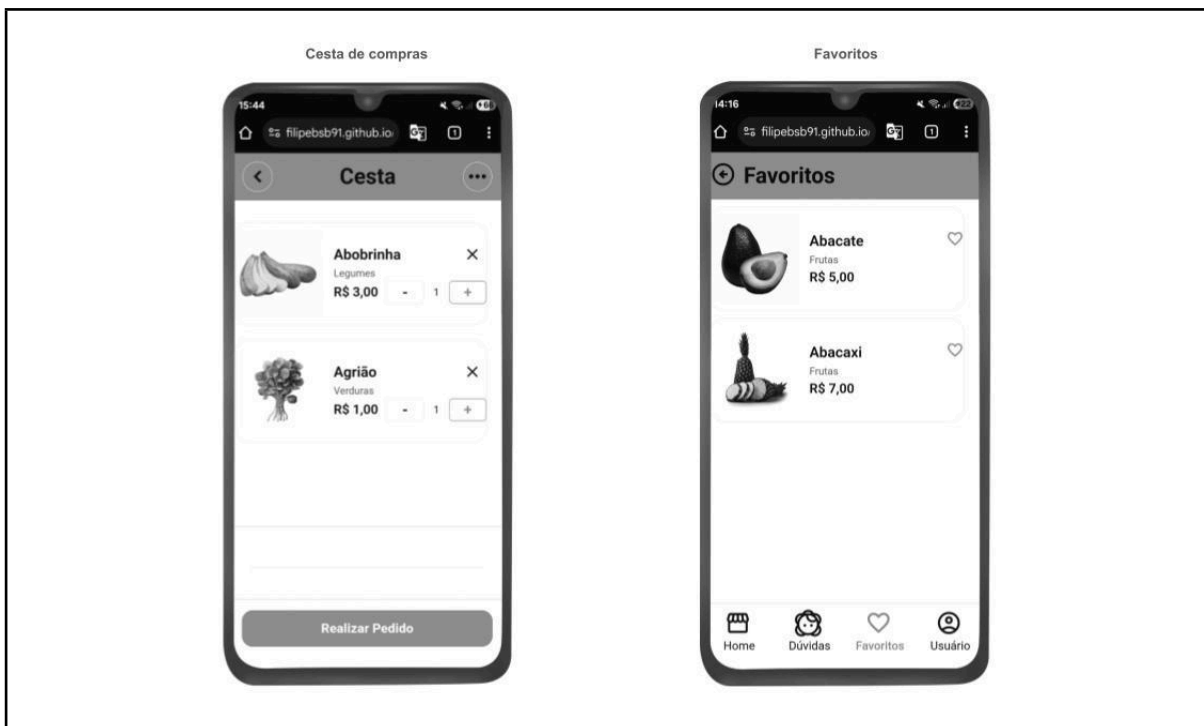
As Figuras 3 e 4 apresentam as telas impressas disponibilizadas aos participantes da pesquisa do módulo do consumidor na fase de teste do protótipo, apresentada nos resultados Seção 5.5.

Figura 3 - Folha com telas impressas do catálogo e descrição para *Design Sprint* adaptado



Fonte: foto tirada pela autor

Figura 4 - Folha com telas impressas da cesta de pedido e lista de favoritos para *Design Sprint* adaptado



Fonte: foto tirada pela autor

Esse envolvimento do usuário na validação traz a percepção de que suas opiniões moldam o sistema e que suas necessidades são atendidas no projeto.

4 TECNOLOGIAS ADOTADAS E REVISÃO DE SISTEMAS SIMILARES

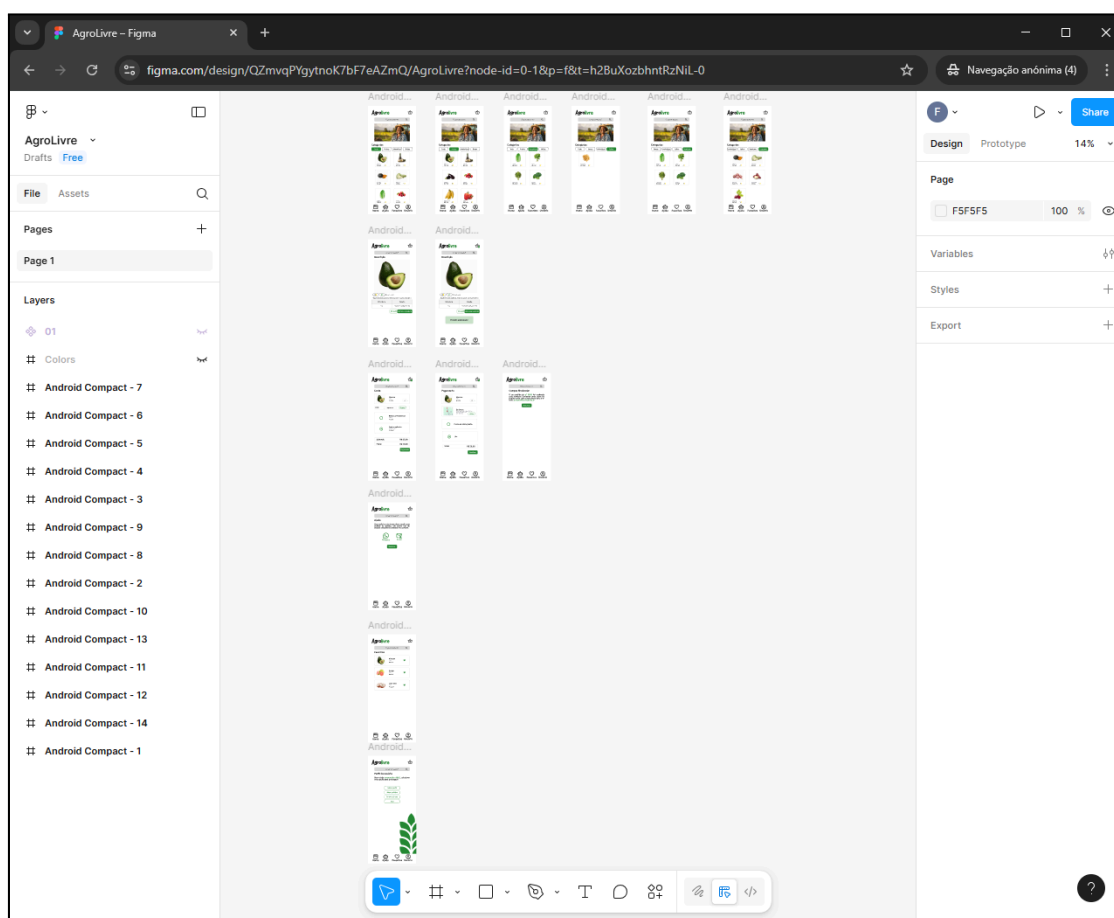
4.1 Tecnologias adotadas

Nesta seção serão apresentados as tecnologias necessárias para desenvolver o protótipo da solução computacional de *e-commerce* voltada aos produtores rurais da agricultura familiar e seus consumidores.

4.1.1 Figma

O Figma é uma ferramenta profissional de *Design* de Interfaces (UI) e protótipos. Foi utilizado no projeto como ferramenta para criação das interfaces e protótipos de telas do sistema. Essa ferramenta de design permite elaborar as telas de forma padronizada e criar fluxos para testar a navegação antes de iniciarmos o desenvolvimento do sistema. Mesmo com recursos avançados existe a possibilidade de utilizar o plano gratuito que é acessível para projetos pequenos, tornando-se adequado para soluções de baixo custo.

Figura 5 - Telas elaboradas na ferramenta de *Design* Figma

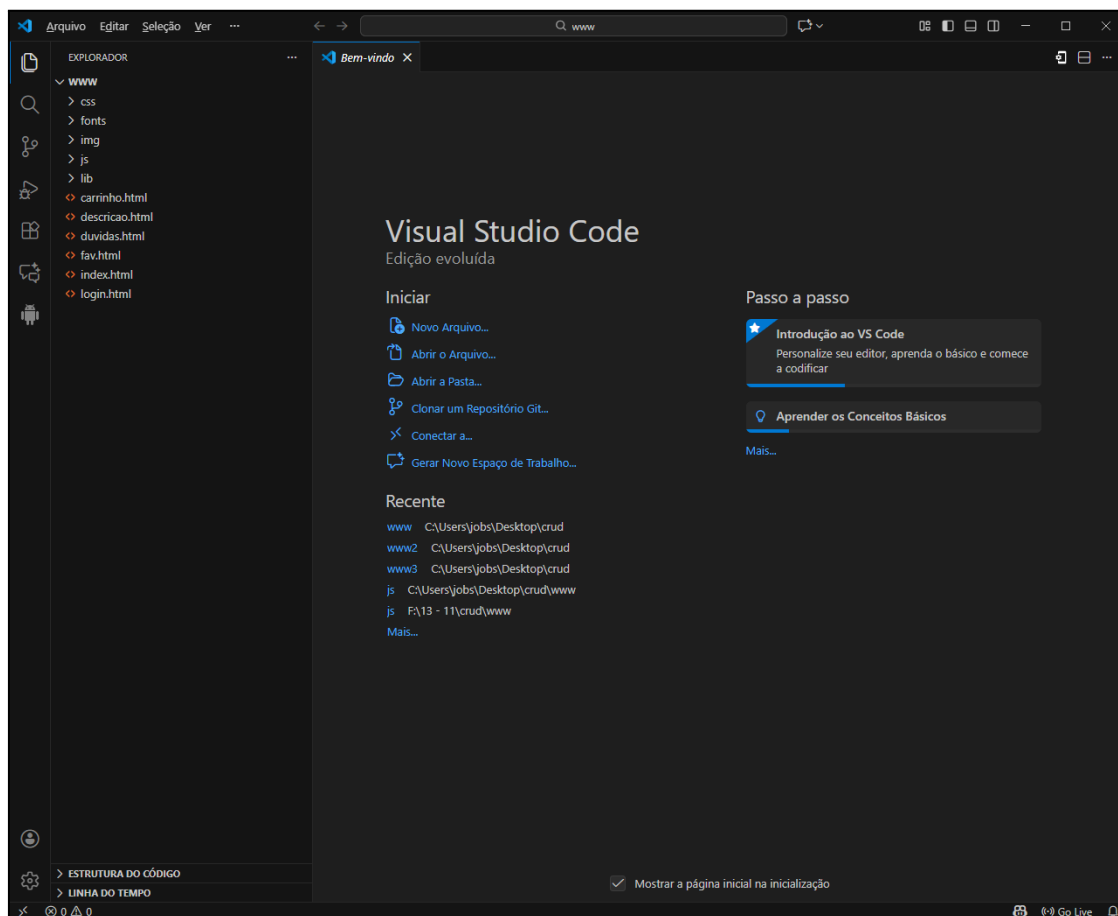


Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.2 Microsoft VSCODE

O Visual Studio Code é um editor de código gratuito e leve desenvolvido pela Microsoft. Esse ambiente de desenvolvimento oferece soluções completas como recurso de extensões e integração com outros sistemas o que o torna ideal para desenvolvimento de aplicações *web* e *mobile* com economia de tempo e recursos.

Figura 6 - Tela inicial do ambiente de desenvolvimento Microsoft VSCODE

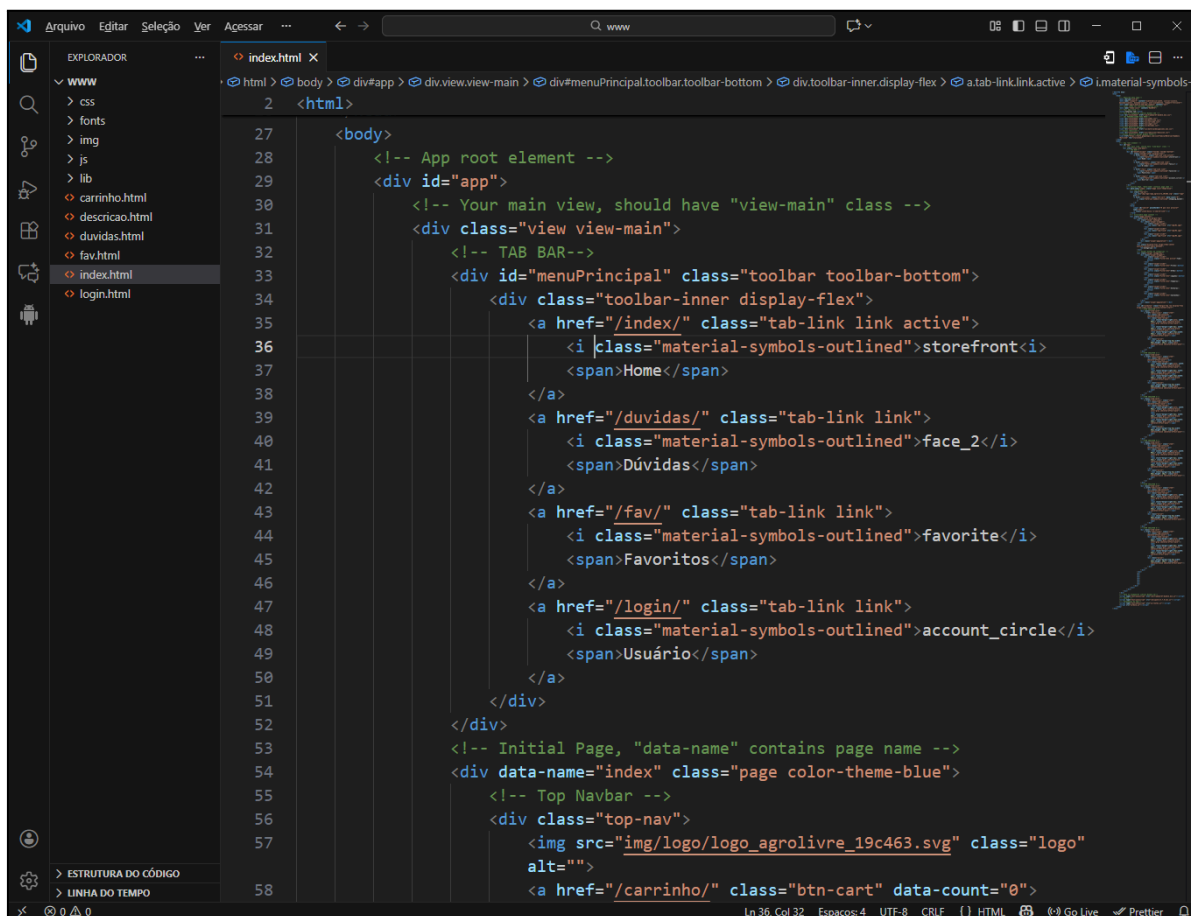


Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.3 Hyper Text Markup Language - HTML

A linguagem HTML (*HyperText Markup Language*) é responsável pela estrutura de páginas e interfaces web. No contexto do sistema foi utilizado para definir elementos essenciais como listas de produtos, botões de compra, formulários de cadastro e organização geral da interface.

Figura 7 - Trecho de código em arquivo index.html



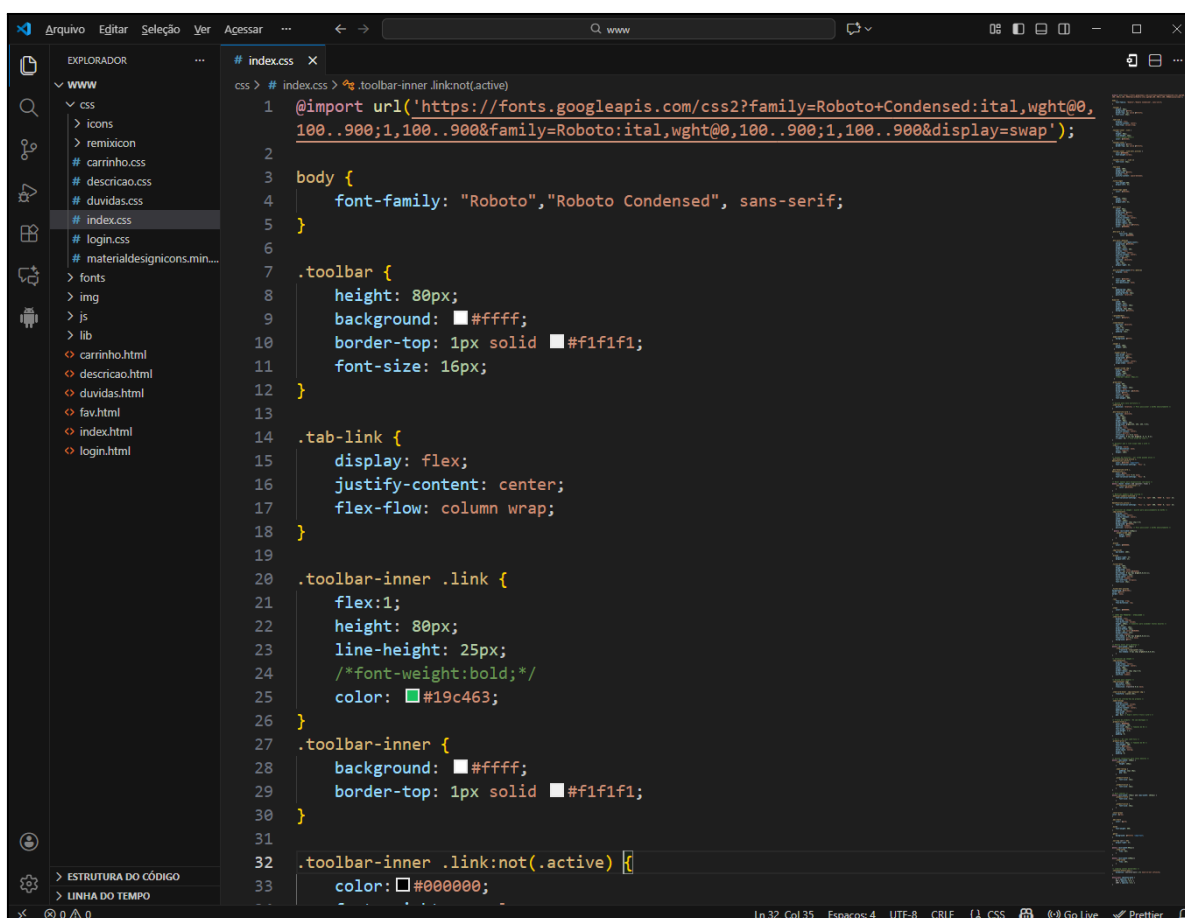
```
27 <body>
28   <!-- App root element -->
29   <div id="app">
30     <!-- Your main view, should have "view-main" class -->
31     <div class="view view-main">
32       <!-- TAB BAR-->
33       <div id="menuPrincipal" class="toolbar toolbar-bottom">
34         <div class="toolbar-inner display-flex">
35           <a href="/index/" class="tab-link link active">
36             <i class="material-symbols-outlined">storefront</i>
37             <span>Home</span>
38           </a>
39           <a href="/duvidas/" class="tab-link link">
40             <i class="material-symbols-outlined">face_2</i>
41             <span>Dúvidas</span>
42           </a>
43           <a href="/fav/" class="tab-link link">
44             <i class="material-symbols-outlined">favorite</i>
45             <span>Favoritos</span>
46           </a>
47           <a href="/login/" class="tab-link link">
48             <i class="material-symbols-outlined">account_circle</i>
49             <span>Usuário</span>
50           </a>
51         </div>
52       </div>
53     <!-- Initial Page, "data-name" contains page name -->
54     <div data-name="index" class="page color-theme-blue">
55       <!-- Top Navbar -->
56       <div class="top-nav">
57         
59         <a href="/carrinho/" class="btn-cart" data-count="0">
```

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.4 Cascading Style Sheets - CSS

O CSS (*Cascading Style Sheets*) é usado para definir a aparência visual de páginas e interfaces web. Essa linguagem de folha de estilo permite controlar cores, espaçamentos, fontes e o layout das telas, deixando o sistema mais agradável e legível para usuários com perfis variados. Utilizá-lo torna o projeto leve, rápido e responsivo para diversos dispositivos (celulares e *tablets*).

Figura 8 - Trecho de código em arquivo index.css



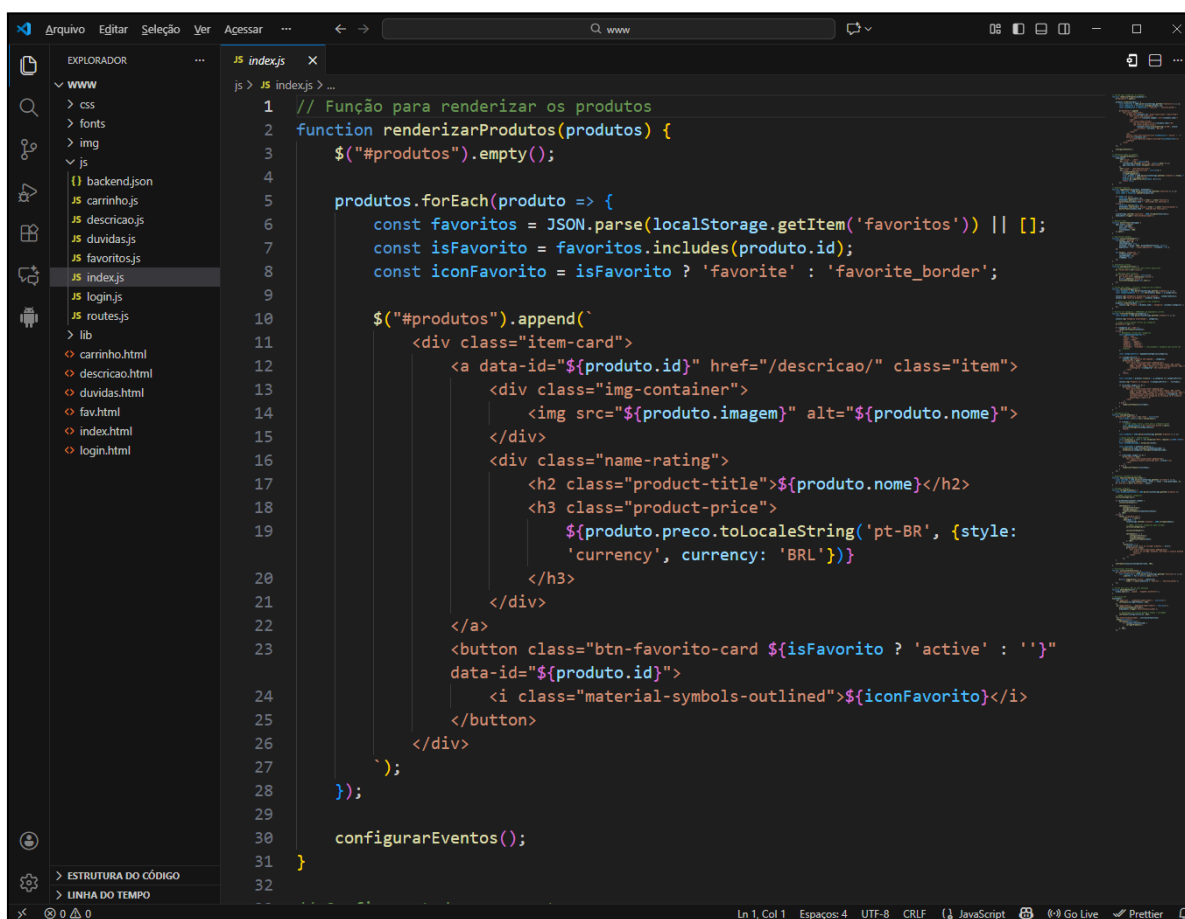
```
# index.css
css > # index.css > %_.toolbar-inner .link:not(.active)
1 @import url('https://fonts.googleapis.com/css2?family=Roboto+Condensed:ital,wght@0,
  100..900;1,100..900&family=Roboto:ital,wght@0,100..900;1,100..900&display=swap');
2
3 body {
4   font-family: "Roboto","Roboto Condensed", sans-serif;
5 }
6
7 .toolbar {
8   height: 80px;
9   background: #ffff;
10  border-top: 1px solid #f1f1f1;
11  font-size: 16px;
12 }
13
14 .tab-link {
15   display: flex;
16   justify-content: center;
17   flex-flow: column wrap;
18 }
19
20 .toolbar-inner .link {
21   flex:1;
22   height: 80px;
23   line-height: 25px;
24   /*font-weight:bold;*/
25   color: #19c463;
26 }
27
28 .toolbar-inner {
29   background: #ffff;
30   border-top: 1px solid #f1f1f1;
31 }
32
33 .toolbar-inner .link:not(.active) {
34   color: #000000;
```

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.5 JavaScript

O JavaScript é a linguagem de programação responsável pela lógica e comportamento dinâmico em páginas e interfaces web. No contexto do sistema desenvolvido utilizar essa linguagem permite criar funcionalidades como o carregamento de catálogo de produtos, cesta de compras, lista de favoritos e a validação de dados. Além disso, o *JavaScript* se comunica diretamente com o Firebase Database (tecnologia explicada adiante) para criar e gerenciar os anúncios de produtos.

Figura 9 - Trecho de código em arquivo index.js



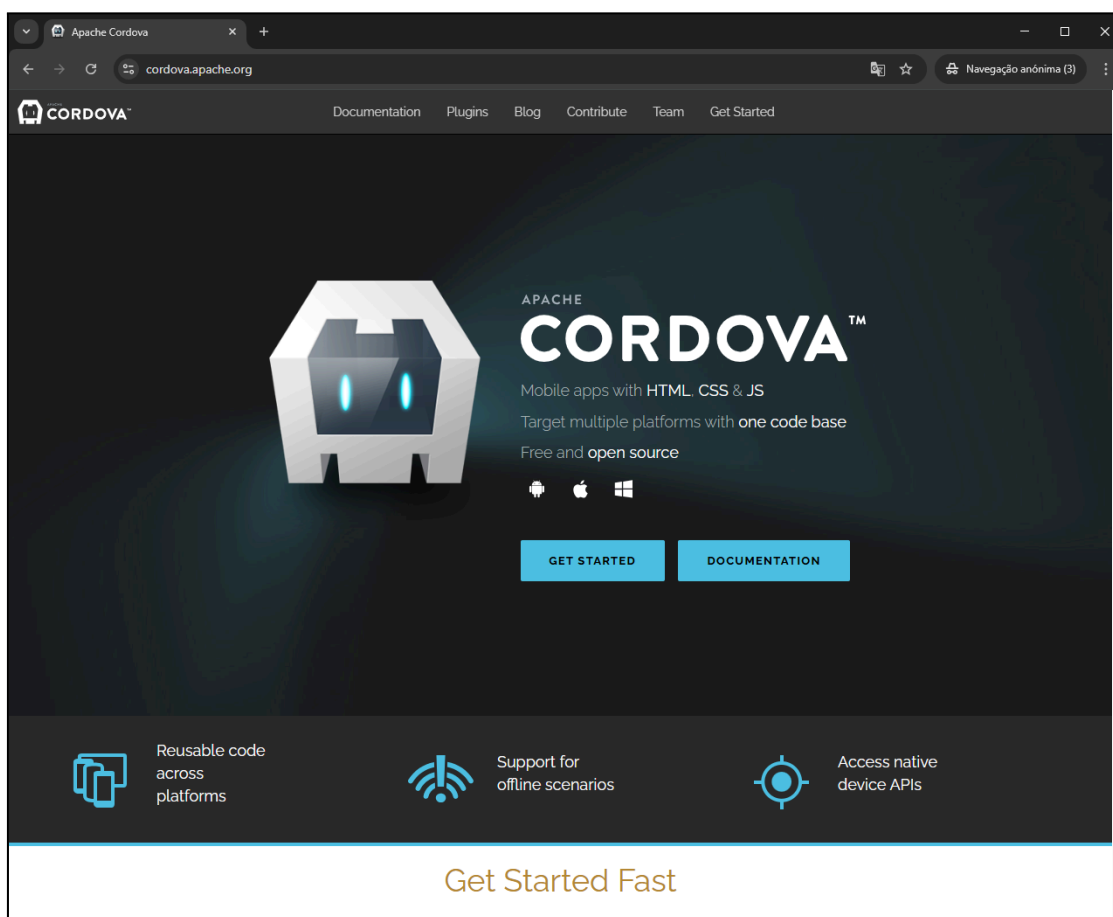
```
1 // Função para renderizar os produtos
2 function renderizarProdutos(produtos) {
3     $("#produtos").empty();
4
5     produtos.forEach(produto => {
6         const favoritos = JSON.parse(localStorage.getItem('favoritos')) || [];
7         const isFavorito = favoritos.includes(produto.id);
8         const iconFavorito = isFavorito ? 'favorite' : 'favorite_border';
9
10        $("#produtos").append(`
11            <div class="item-card">
12                <a data-id="${produto.id}" href="/descricao/" class="item">
13                    <div class="img-container">
14                        
15                    </div>
16                    <div class="name-rating">
17                        <h2 class="product-title">${produto.nome}</h2>
18                        <h3 class="product-price">
19                            ${produto.preco.toLocaleString('pt-BR', {style:
20                                'currency', currency: 'BRL'})}
21                        </h3>
22                    </div>
23                </a>
24                <button class="btn-favorito-card ${isFavorito ? 'active' : ''}"
25                    data-id="${produto.id}">
26                    <i class="material-symbols-outlined">${iconFavorito}</i>
27                </button>
28            </div>
29        `);
30    });
31
32    configurarEventos();
33 }
```

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1.6 Apache Cordova

O Apache Cordova é um *framework* que converte HTML, CSS e JS em um sistema compatível com Android ou IOS sem a necessidade de programação em linguagens específicas ou proprietárias. Por ser gratuito e *open-source*, o Cordova é ideal para projetos de baixo custo e menor complexidade. Uma das vantagens dessa tecnologia é o conjunto de *plugins* que possibilitam o acesso a recursos nativos do dispositivo, tais como: GPS, câmera, sensores e armazenamento local. Isso torna viável a escalabilidade do sistema para implementações futuras.

Figura 10 - Página oficial do Apache Cordova

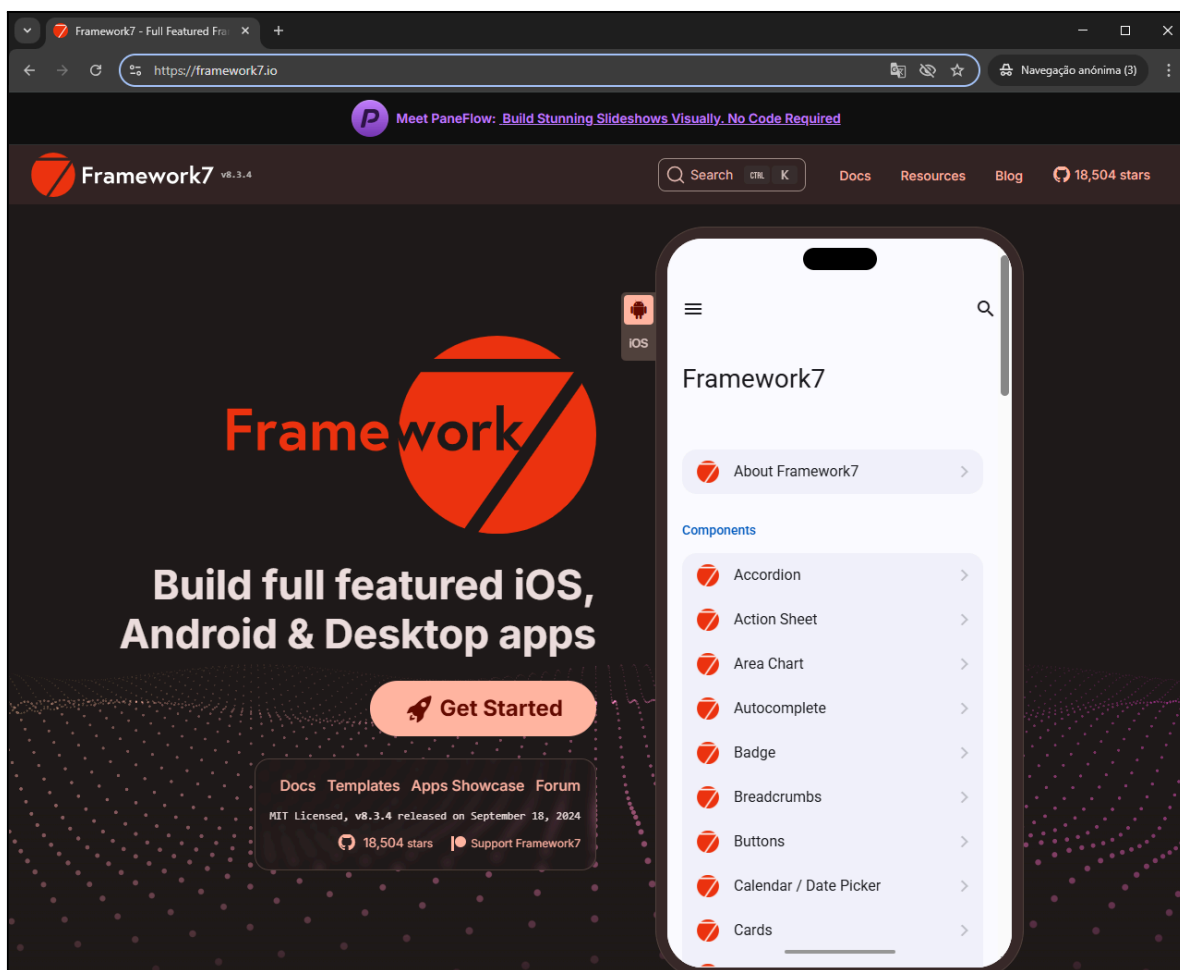


Fonte: <https://cordova.apache.org/>

4.1.7 Framework7

O Framework7 é um *framework* de interface projetado especificamente para criar aplicativos híbridos e progressivos, ele permite criar telas com aparência de aplicações nativas de sistemas operacionais como Android e IOS. Sua biblioteca inclui elementos como barras de navegação, modais, listas inteligentes e animações, o que acelera o desenvolvimento e padroniza o design da aplicação.

Figura 11 - Página oficial do Framework7



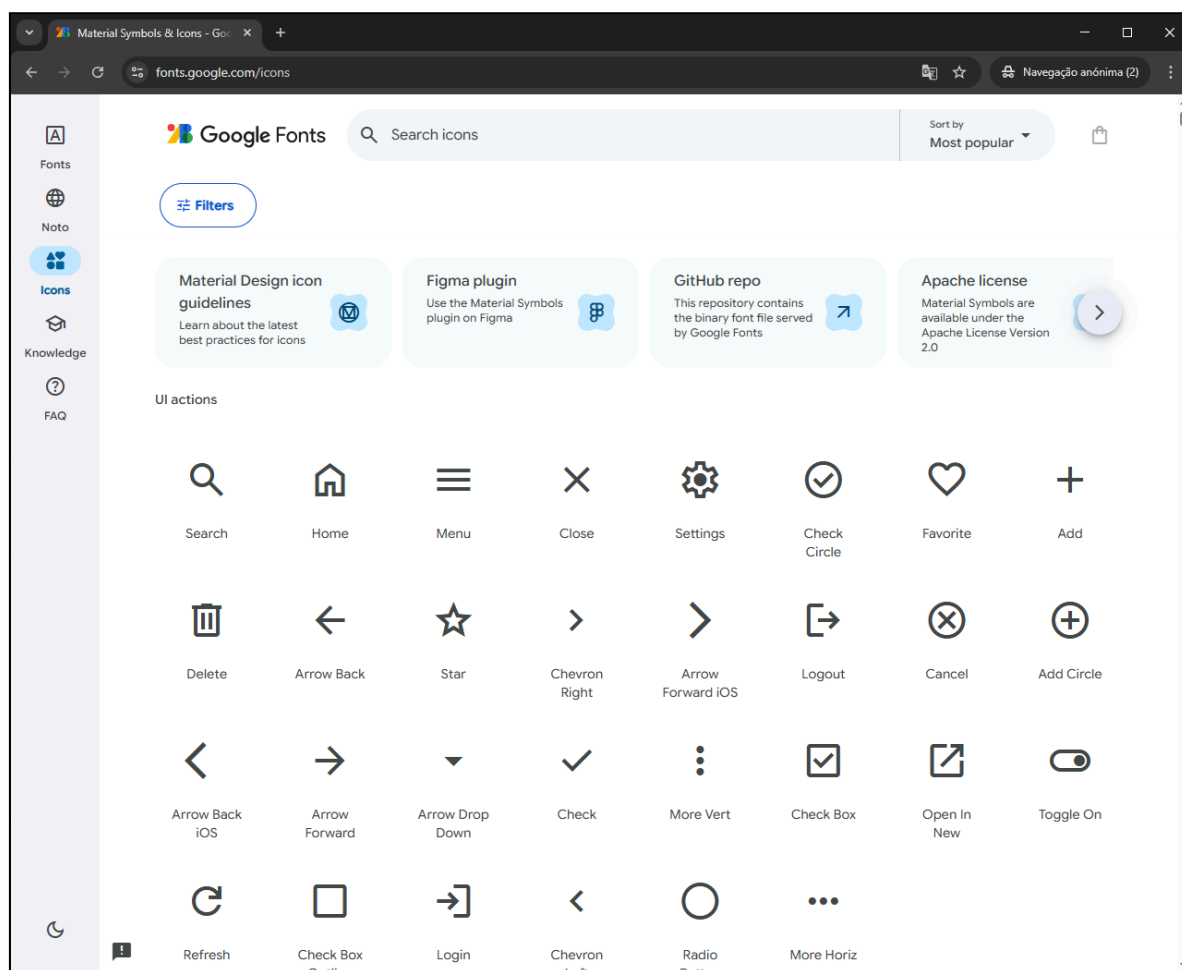
Fonte: <https://framework7.io/>

4.1.8 Google Fonts e Material Design Icons

O Google Fonts é uma biblioteca gratuita de fontes otimizadas para web, esse serviço oferecido pela Google é ofertado a partir de servidores com alta disponibilidade, garantindo rapidez e estabilidade no carregamento das páginas. Utilizar o Google Fonts contribui para a padronização tipográfica, acessibilidade, coerência visual e a identidade do projeto.

Os Material Design Icons fazem parte do conjunto de diretrizes e componentes visuais propostos pelo Google no Material Design. Esses ícones são projetados com base em princípios de clareza, consistência, proporcionalidade e acessibilidade. Esse serviço também possui alta disponibilidade e passa por atualizações e revisões periódicas, além disso utilizar os ícones do Material Design torna a navegação intuitiva e padronizada.

Figura 12 - Página oficial do Google Fonts e Material Design Icons

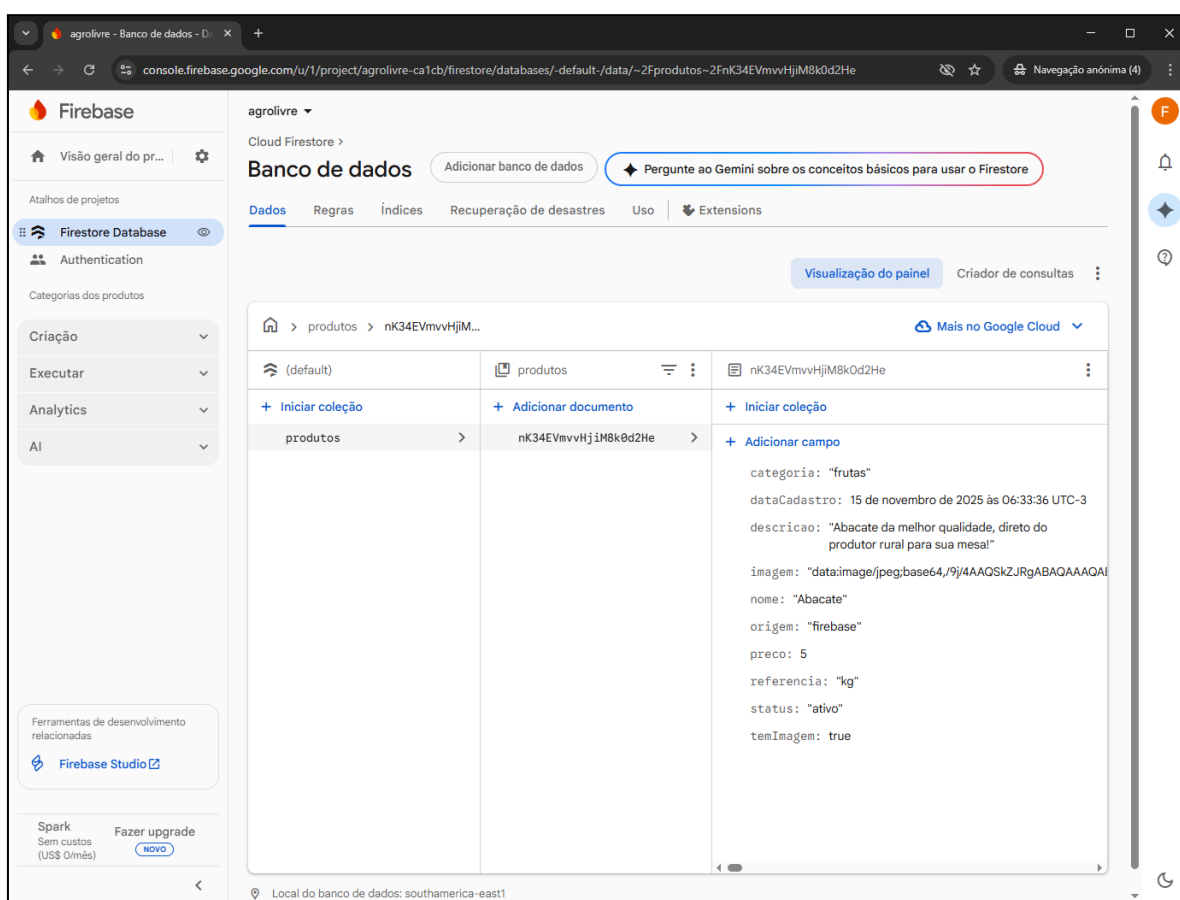


Fonte: <https://fonts.google.com/icons>

4.1.8 Google Firebase Database

O Firebase Database é um banco de dados na nuvem oferecido pelo *Google*, ele possui integração simples com JavaScript permitindo que a aplicação acesse o banco de dados sem a necessidade de uma API intermediária como PHP ou Node.js, reduzindo assim a complexidade e os custos. No projeto desenvolvido esse banco de dados foi utilizado para armazenar os dados de anúncios de produtos.

Figura 13 - Console do Firebase Database com dados de anúncio de produto

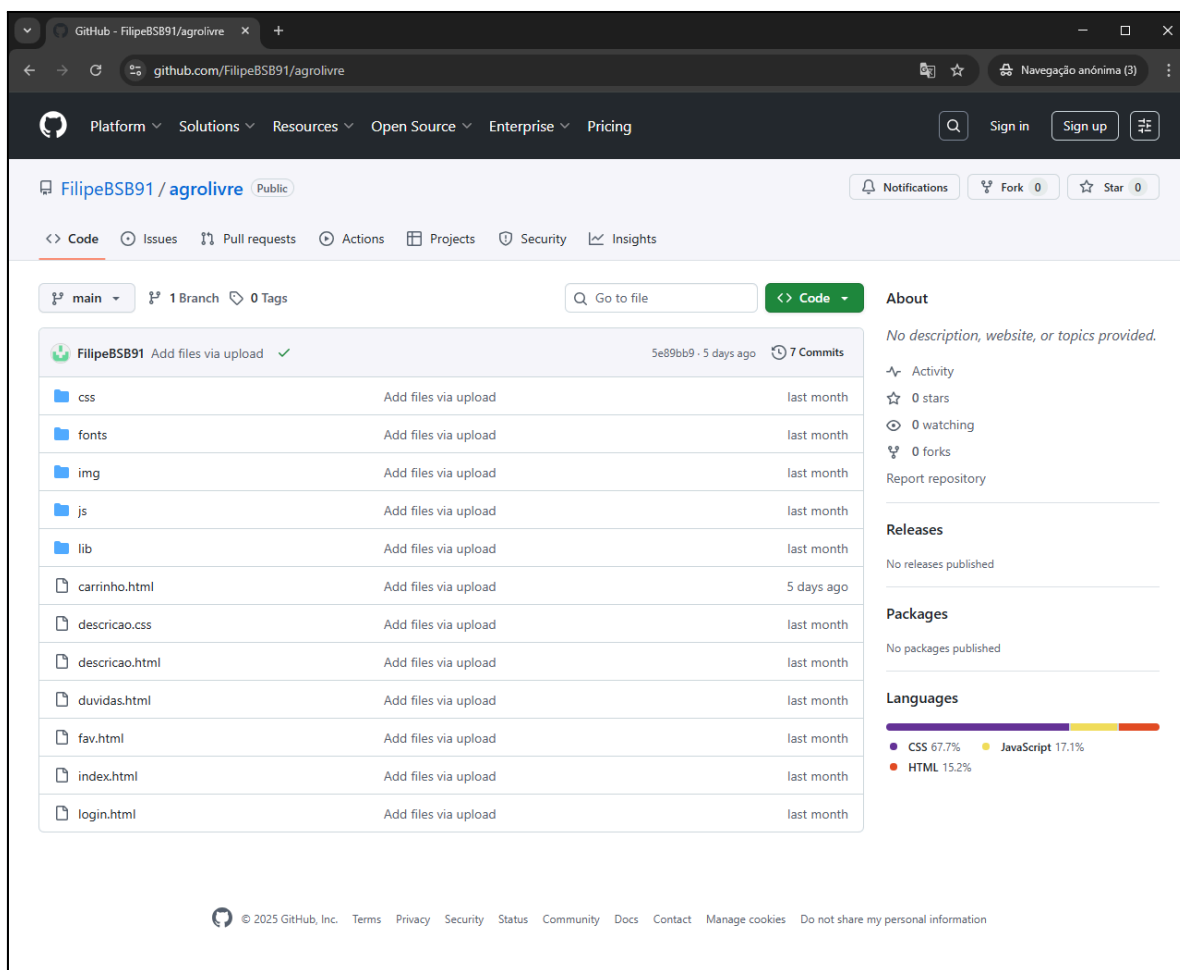


Fonte: <https://firebase.google.com/?hl=pt-br>

4.1.9 Github

O GitHub é uma plataforma gratuita de controle de versão e hospedagem de código, ele oferece ferramentas para documentação, gerenciamento de tarefas e automações simples, contribuindo de forma positiva para a maturidade e sustentabilidade do projeto. O GitHub foi utilizado como plataforma de versionamento e hospedagem através do serviço GitHub Pages.

Figura 14 - Repositório do projeto no GitHub



Fonte: <https://github.com/FilipeBSB91/agrolivre>

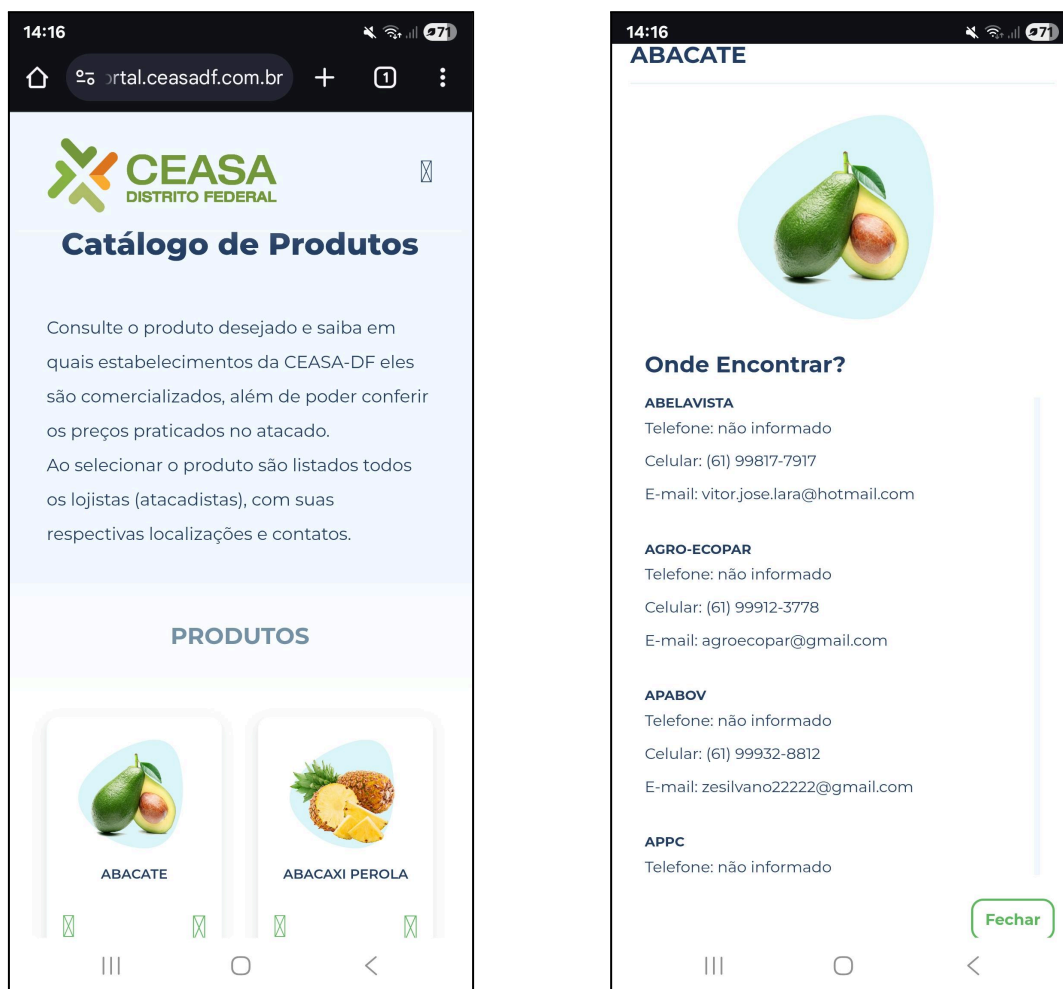
4.2 Sistemas similares

4.2.1 Catálogo do CEASADF

O sistema do CEASADF funciona apenas como um catálogo de produtos, não exibe o preço do produto naquele momento, sendo possível apenas consultar o preço do quilo em determinado período e verificar o nome, telefone e e-mail dos produtores.

Disponível em: <https://www.portal.ceasadf.com.br/catalogo>

Figura 15 - Sistema de catálogo do CEASADF



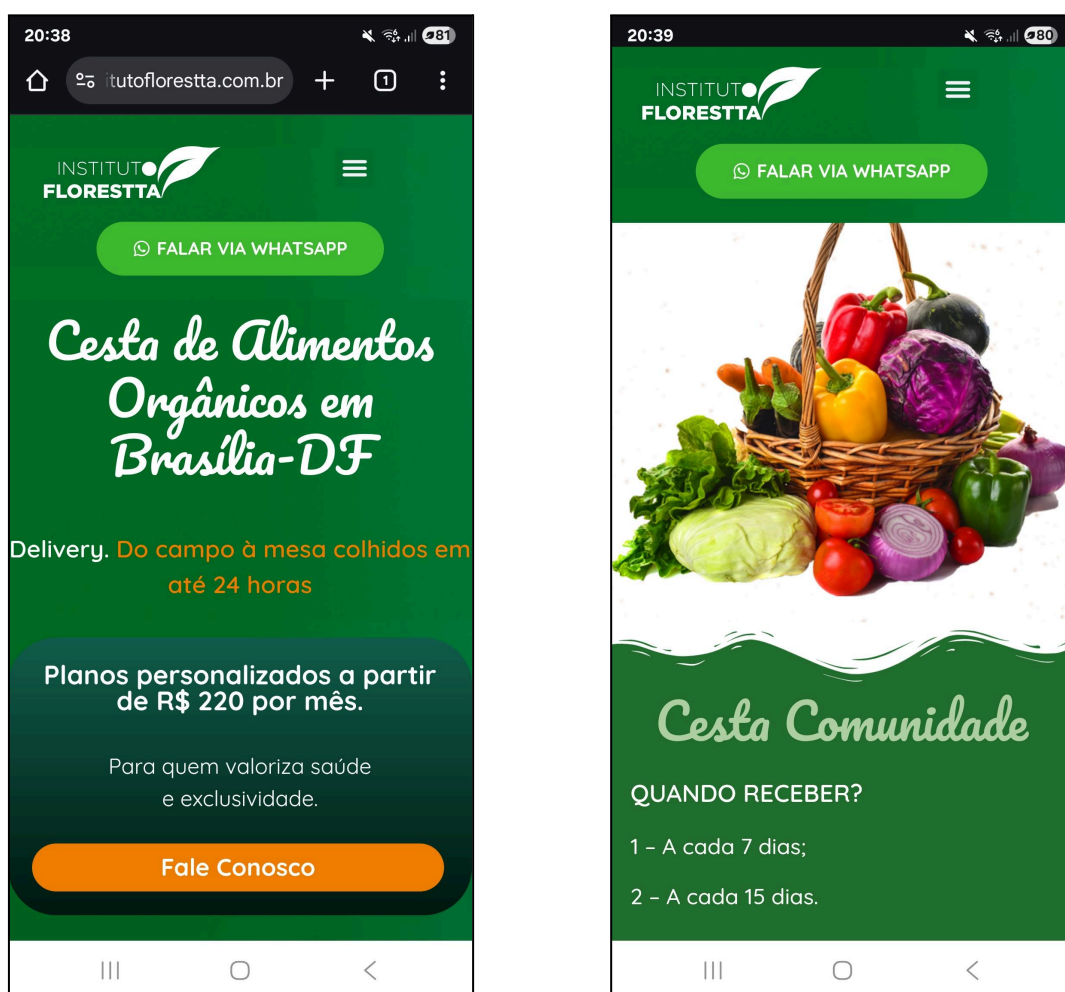
Fonte: Catálogo do CEASADF

4.2.2 Instituto Florestta

O Instituto Florestta é um sistema comunitário que funciona de forma análoga a uma cooperativa e que conecta produtores rurais diretamente aos consumidores, o objetivo deste site é criar uma narrativa para agregar valor ao produto (*storytelling*). A venda de produtos orgânicos é feita por meio de uma assinatura de plano e a retirada da cesta com os produtos pode ser feita semanalmente em pontos específicos da cidade.

Disponível em: <https://institutoflorestta.com.br/>

Figura 16 - Sistema do Instituto Florestta



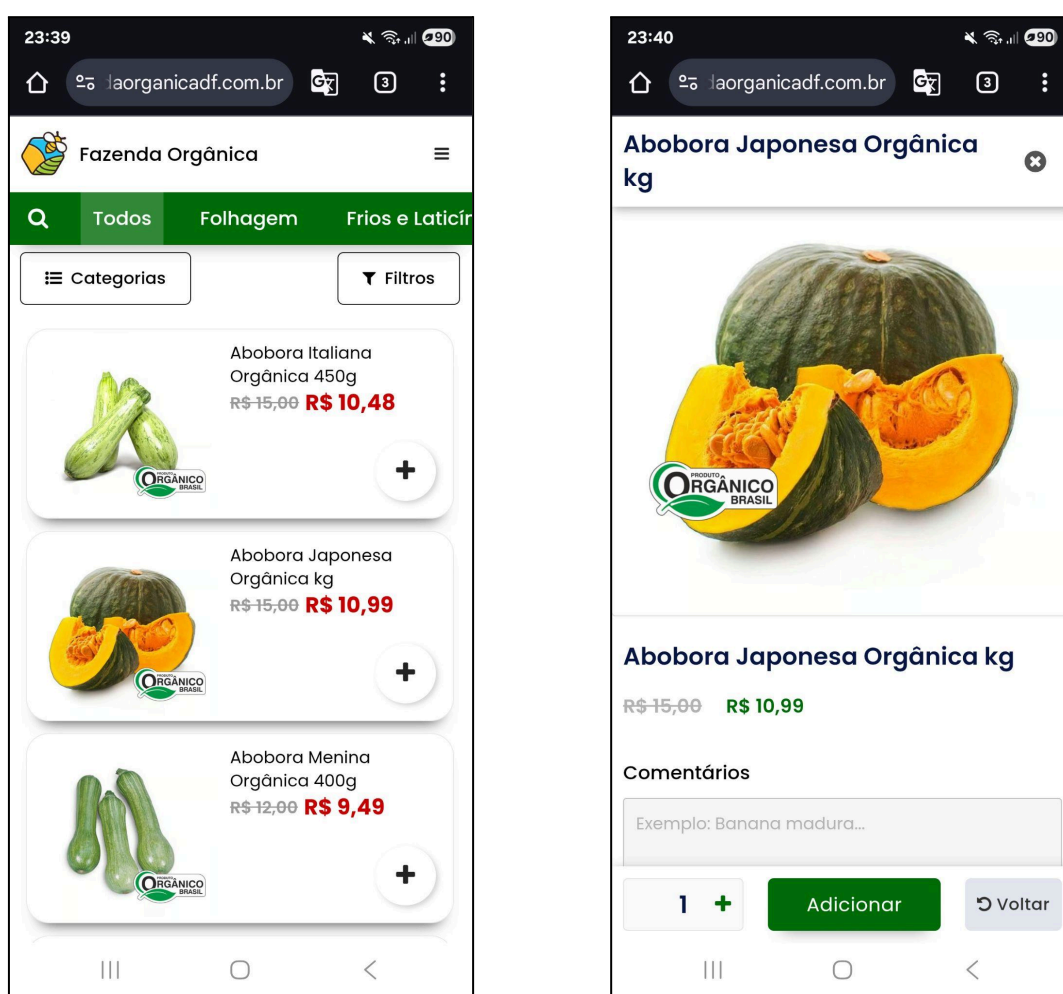
Fonte: Instituto Florestta

4.2.3 Fazenda Orgânica DF

A Fazenda Orgânica DF possui um sistema mais completo em relação aos anteriores, operando como um *e-commerce* de orgânicos com loja *online* por meio de site. As entregas ocorrem semanalmente diretamente ao consumidor. O modelo permite fazer pedidos até domingo para receber na terça-feira, além de oferecer planos de assinatura (semanais, quinzenais e mensais).

Disponível em: <https://fazendaorganica.df.com.br/>

Figura 17 - Sistema do Fazenda Orgânica DF



Fonte: Instituto Fazenda Orgânica DF

4.3 Comparativo entre sistemas similares

Nesta seção é apresentado quadro comparativo de funcionalidades elaborado entre, os sistemas similares e o protótipo funcional da solução computacional Agrolivre.

Quadro 1 - Comparativo entre sistemas similares

Funcionalidade	Catálogo CEASADF	Instituto Florestta	Fazenda Orgânica DF	Agrolivre
1. Catálogo de produtos	Presente (foto, nome)	Ausente	Presente	Presente (foto, nome, preço)
2. Descrição de produto	Ausente	Ausente	Presente (foto, nome, preço)	Presente (foto, nome, preço, informações nutricionais)
3. Cesta de pedido	Ausente	Ausente	Presente	Presente
4. Dúvidas (suporte)	Ausente	Contato por <i>Whatsapp</i>	Contato por <i>Whatsapp</i>	Contato por <i>Whatsapp</i>
5. Lista de favoritos	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
6. Recursos de acessibilidade	Ausente	Ausente	Ausente	Presente (alto contraste, Vibras)

Fonte: elaborado pelo autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta a evolução do protótipo não funcional, bem como os respectivos ajustes no projeto e a implementação do protótipo funcional. Também demonstra todos os resultados obtidos durante o desenvolvimento e os testes, incluindo a avaliação realizada pelos usuários.

5.1 Do levantamento e a identificação de dados sobre o tema

O levantamento de dados foi essencial para compreender o estado atual da agricultura familiar no contexto do Distrito Federal, a pesquisa de referencial teórico teve como ponto de partida o repositório da Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso do Instituto Federal de Brasília, campus Brasília. Como parte de complementação foi utilizado o repositório Google Scholar.

Ao analisar os trabalhos acadêmicos encontrados foi possível identificar e verificar as fontes dos dados, bem como encontrar a legislação e avanços em políticas públicas sobre o tema abordado.

5.2 Proposta de funcionalidades do protótipo

A proposta de protótipo deste projeto tem por finalidade testar algumas soluções para quesitos apresentados na seção 4.3.

O sistema possibilita ao produtor rural criar e gerenciar os anúncios dos seus produtos, além disso funcionará de forma fluida em dispositivos mais antigos e redes de dados móveis, o sistema também exibe os produtos disponíveis com descrição e o preço de forma individual no momento em que o consumidor navega pela plataforma, o suporte para o esclarecimento de dúvidas, pagamento e entrega será acordado entre produtor rural e o consumidor via Whatsapp.

5.3 Levantamento de requisitos

Quadro 2 - Requisitos funcionais

Nº	Nome	Descrição
1	Autenticação de usuários:	O sistema deve permitir <i>login</i> e <i>logout</i> , recuperar senha.
2	Gerenciamento de anúncios	O usuário produtor rural deve poder criar, habilitar/desabilitar, editar ou remover os anúncios de produtos.
3	Catálogo de produtos	Exibir produtos cadastrados no catálogo de produtos com detalhes, tais como: foto, descrição e preço.
4	Cesta de Compras	O usuário consumidor deve poder adicionar/remover produtos ao carrinho e visualizar o resumo do carrinho (quantidade e valor total).
5	Realizar pedido	Ao receber um pedido o consumidor produtor rural deve poder visualizar a lista de pedido com a quantidade de itens e valor.
6	Suporte	O usuário consumidor deve poder acionar o produtor rural via <i>whatsapp</i> em caso de dúvidas.

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 3 - Requisitos não funcionais

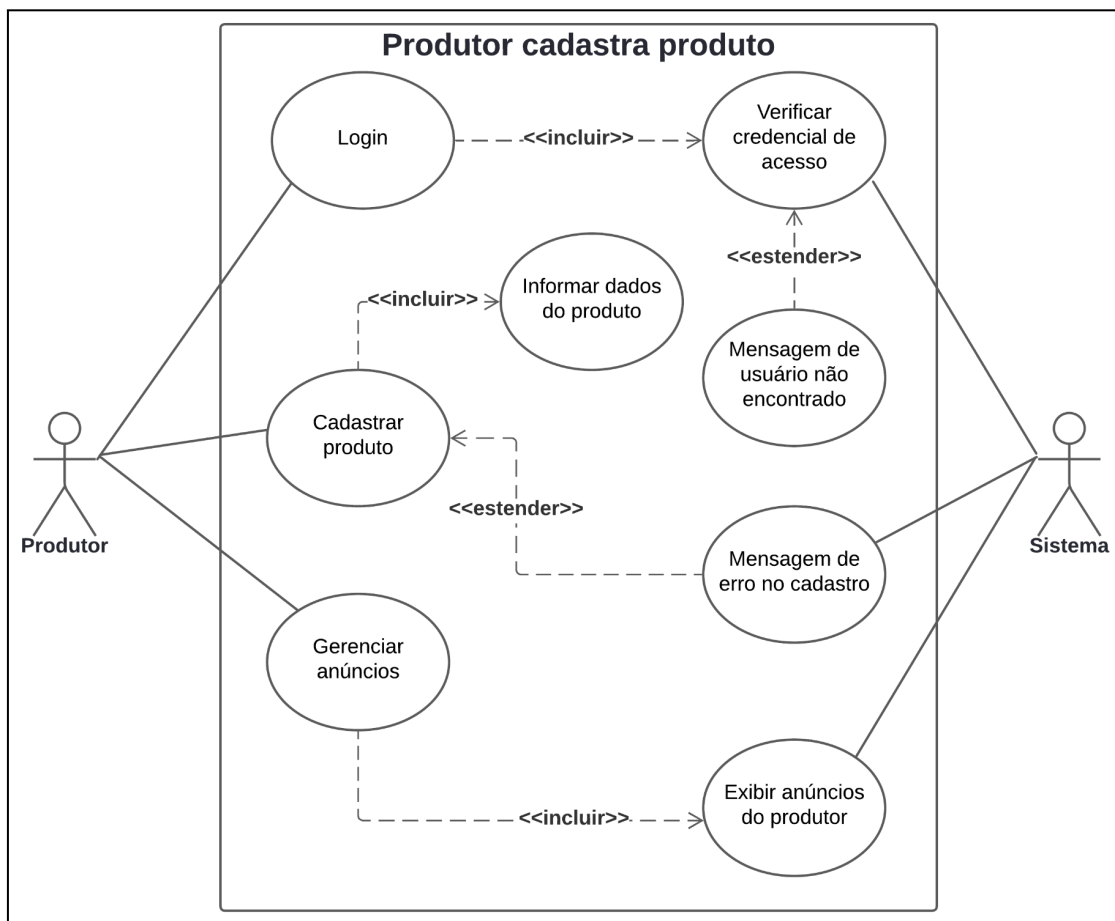
Nº	Nome	Descrição
1	Desempenho	O carregamento de páginas deve ocorrer em menos de 5 segundos utilizando dados móveis 3G.
2	Segurança	Por conter dados sensíveis e realizar transações financeiras, o sistema deve adotar protocolos de autenticação segura (https, 2FA, OAuth).
3	Usabilidade	O sistema deve ser de fácil visualização e com botões intuitivos para a leitura por usuários acima de 50 anos.
4	Escalabilidade	O sistema deve estar preparado para receber novas funcionalidades e aumento de tráfego de usuários.
5	Disponibilidade	O sistema deve ter alta disponibilidade 7/24.
6	Compatibilidade	A compatibilidade deve ser no mínimo com Android 13 e IOS 16, ambos do ano de 2022.
7	Persistência de dados	Os dados de usuário como a cesta de pedidos deve persistir após o fechamento de sistema.
8	Legislação	O sistema deve estar em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Fonte: elaborado pelo autor

5.3.1 Diagrama de caso de uso

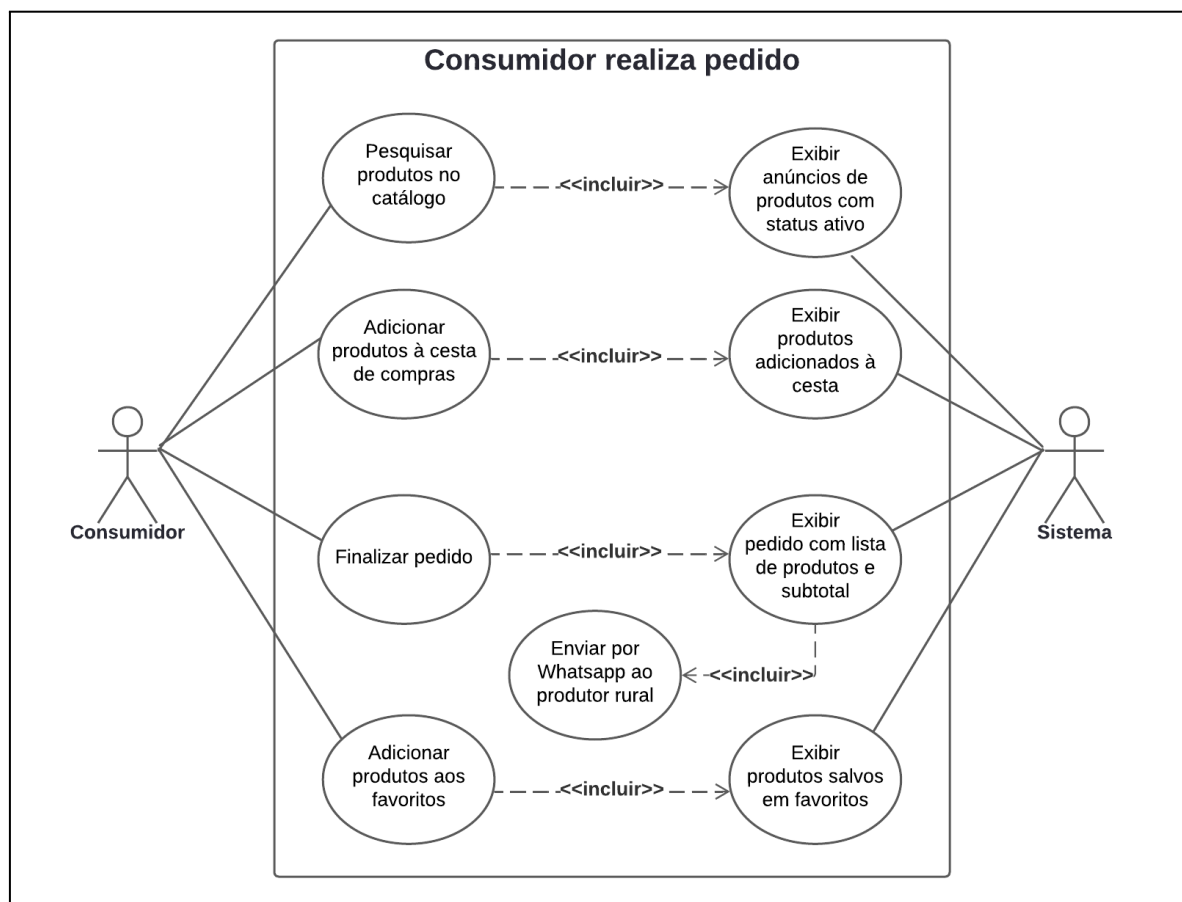
Para a elaboração do diagrama de caso de uso foi utilizado a ferramenta web de diagramação Lucidchart aplicando UML 2.0 de 2005.

Figura 18 - Diagrama de caso de uso para cadastrar produto



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 19 - Diagrama de caso de uso para comprar produto

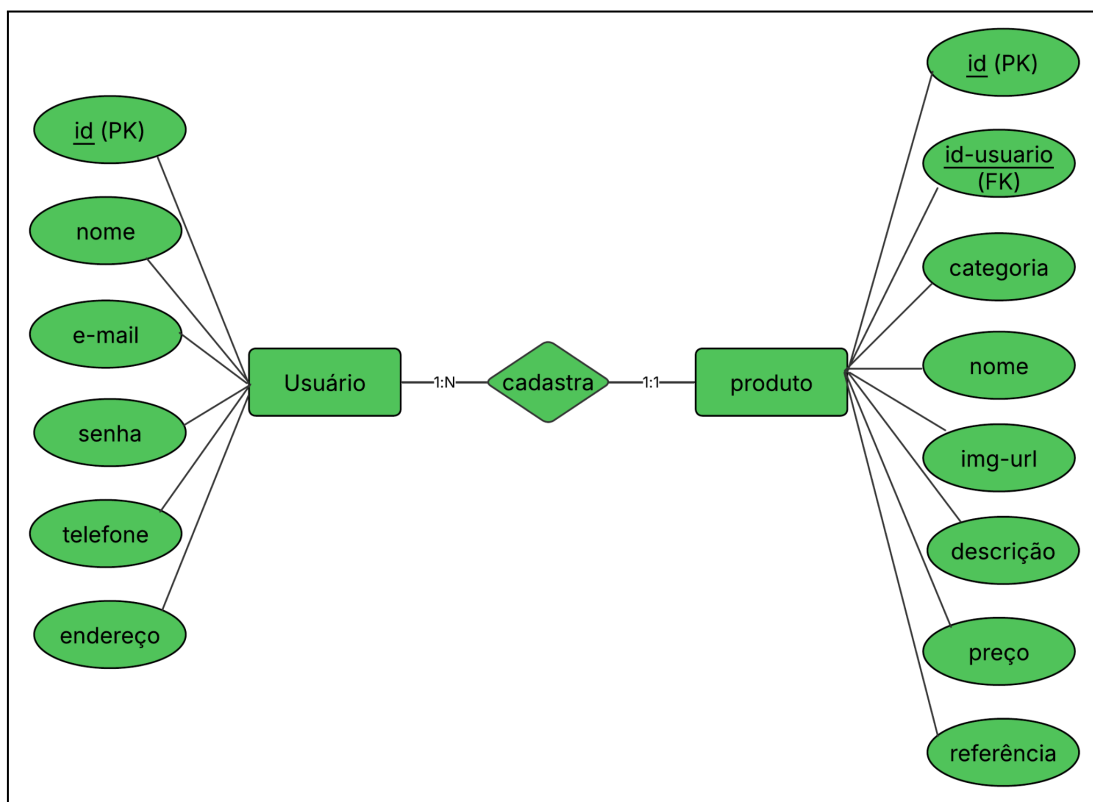


Fonte: elaborado pelo autor

5.3.2 Diagrama Entidade Relacionamento - DER

Na primeira etapa de modelagem de banco de dados foi utilizado a ferramenta Lucidchart para elaborar o modelo conceitual, os diagramas servem para visualizar os dados necessários no cadastro e compra de produtos.

Figura 20 - Diagrama conceitual ER para cadastrar produto



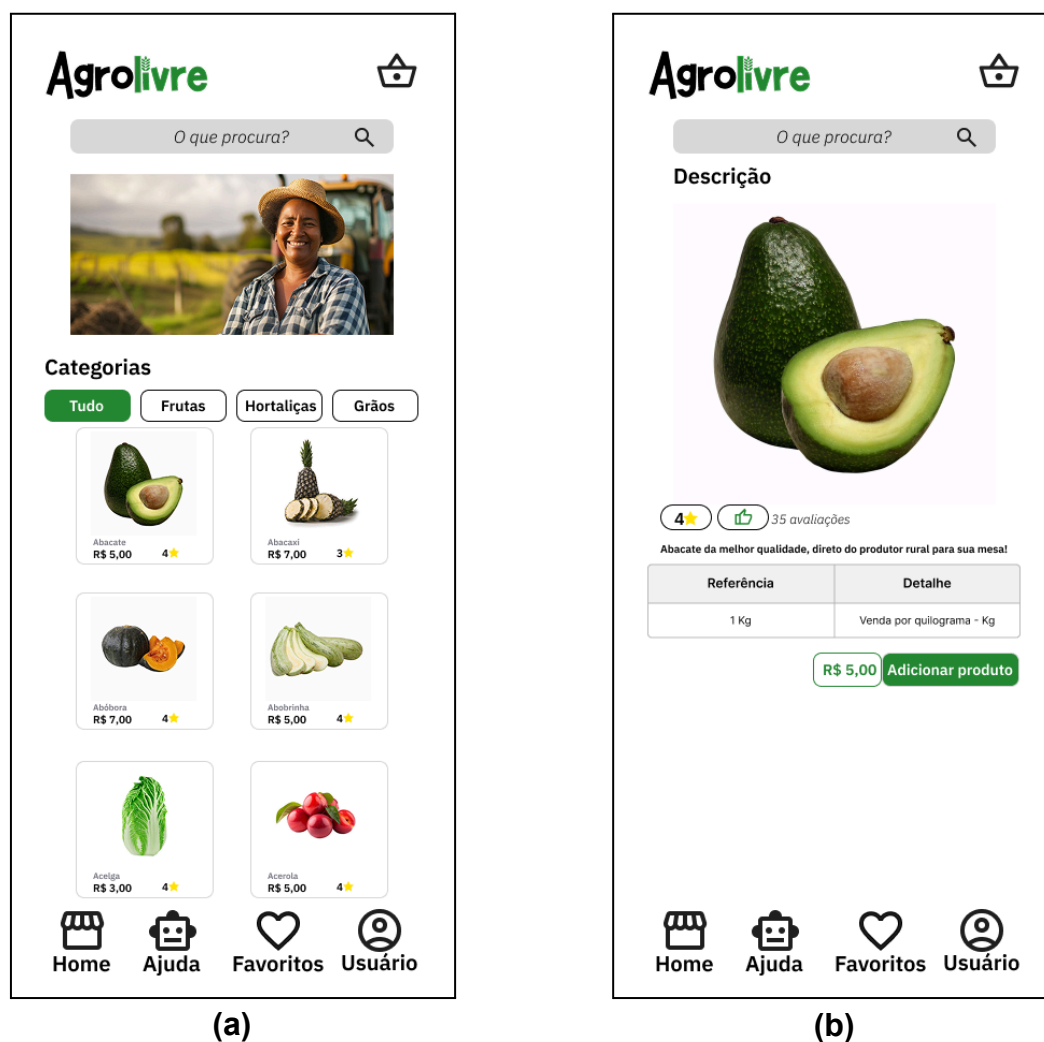
Fonte: elaborado pelo autor

5.4 Prototipação de telas

Para a prototipação de telas foi utilizado a ferramenta de *Design* gráfico Figma, neste processo foi levado em consideração os dados obtidos em pesquisa inicial com abordagem mista e a revisão de sistemas similares.

Disponível em: <http://bit.ly/40fQuxP>

Figura 21 - Prototipação de tela da página inicial e descrição de produto



Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 21 (tela a), apresenta um *banner* estilo carrossel com imagem inspirada no público alvo do aplicativo, considerando que a pesquisa de abordagem mista indicou que o perfil predominante são mulheres acima de 50 anos. Na mesma tela, estão disponíveis as categorias de produtos comercializados pelo aplicativo, que são hortifrutigranjeiros. O botão "Tudo" mostra todos os produtos em ordem

alfabética, os demais botões filtram e exibem os produtos de acordo com a categoria correspondente.

Caso o usuário queira verificar detalhes do produto basta clicar no *card* de produto cadastrado pelo produtor rural, então, será direcionado à página de descrição do produto, na qual é possível verificar outras informações Figura 21 (tela b).

5.5 Desenvolvimento de protótipo funcional

Utilizar as tecnologias descritas na seção 4.1 foi fundamental para se alcançar o resultado esperado, embora gratuitas ou mesmo utilizadas no plano básico de assinatura os recursos oferecidos são excepcionais, sendo possível obter resultados profissionais no desenvolvimento do sistema.

Quadro 4 - Tecnologias e suas funcionalidades

Tecnologia	Função
1. Figma	Prototipação de telas
2. Microsoft VSCODE	Ambiente de desenvolvimento (IDE)
3. HTML, CSS e JavaScript	Linguagens de desenvolvimento WEB
4. Apache Cordova e Framework7	Framework de desenvolvimento PWA
5. Google Fonts e Material Design Icons	Fontes e ícones para o projeto
6. Google Firebase Database	Banco de dados
7. Github	Versionamento e hospedagem

Fonte: elaborado pelo autor

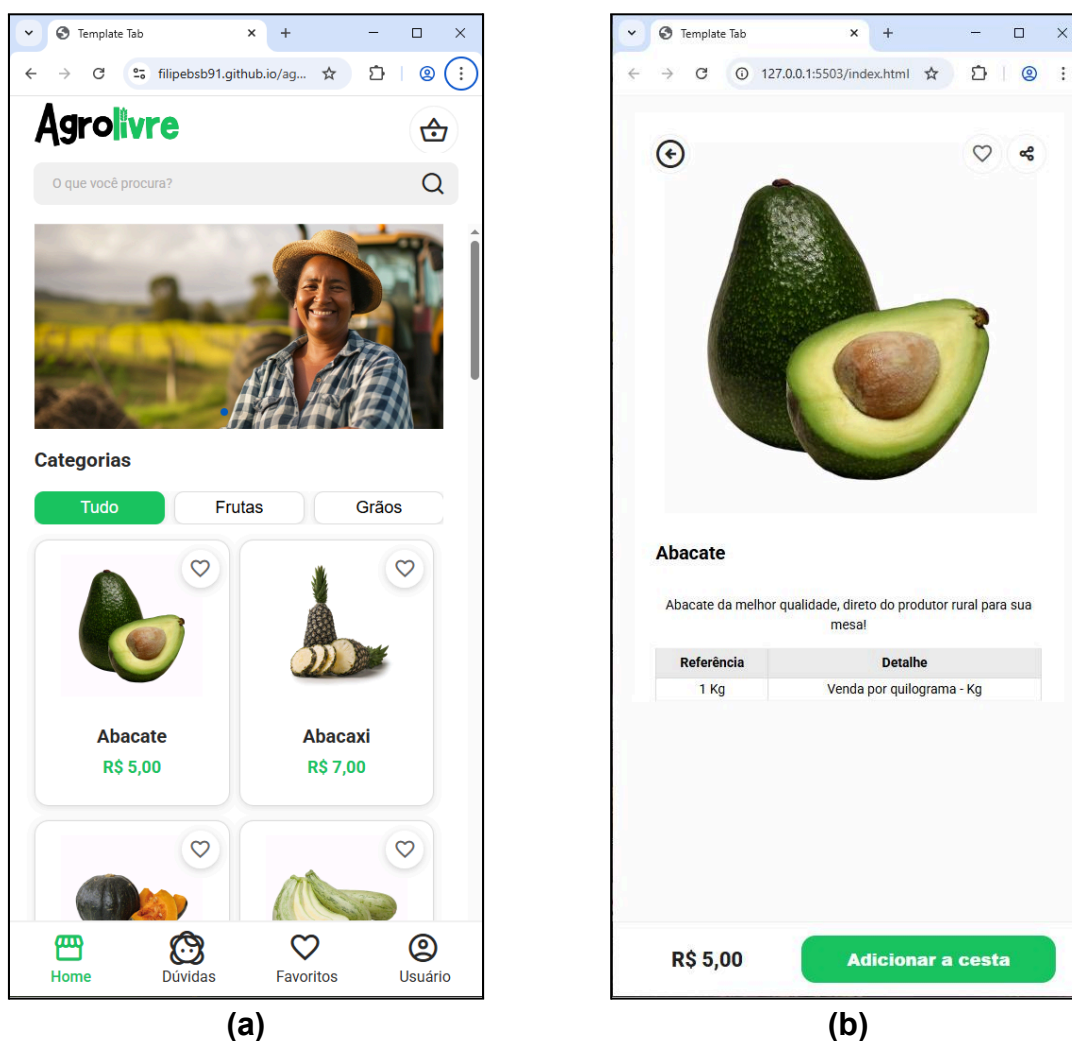
5.5.1 As telas para o consumidor

Nesta seção são apresentados as telas do protótipo funcional referentes ao módulo do consumidor: catálogo de produtos, descrição do produto, cesta de pedido, lista de favoritos e dúvidas.

5.5.1.1 Telas de catálogo e descrição do produto

Nas telas da Figura 22, o funcionamento ocorre como foi projetado no protótipo não funcional, detalhado na seção anterior. Sendo assim o usuário, pode navegar pelo catálogo verificando os produtos disponíveis e para visualizar outros detalhes basta clicar no *card* correspondente. Na página de descrição do produto é possível verificar informações complementares e adicioná-lo à cesta de pedidos.

Figura 22 - Telas de catálogo e descrição do produto



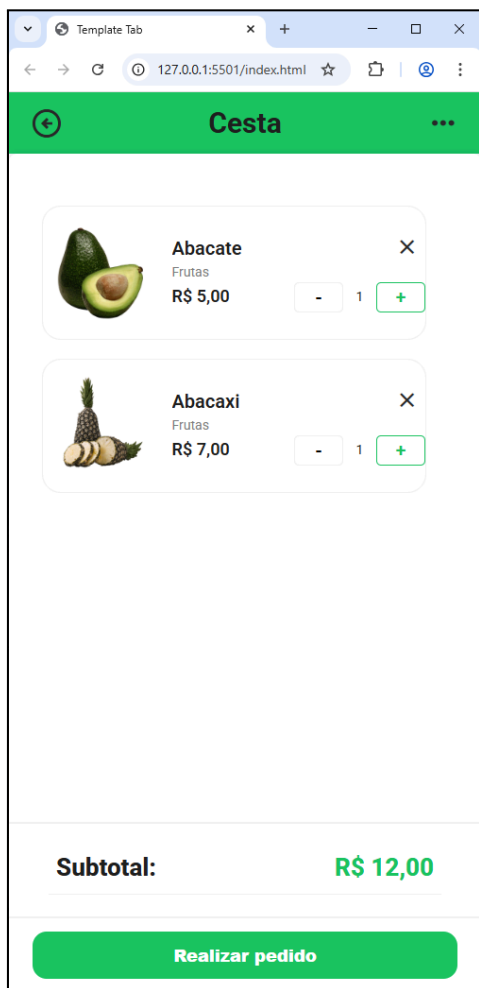
Fonte: elaborado pelo autor

5.5.1.2 Telas de cesta de pedido e lista de favoritos

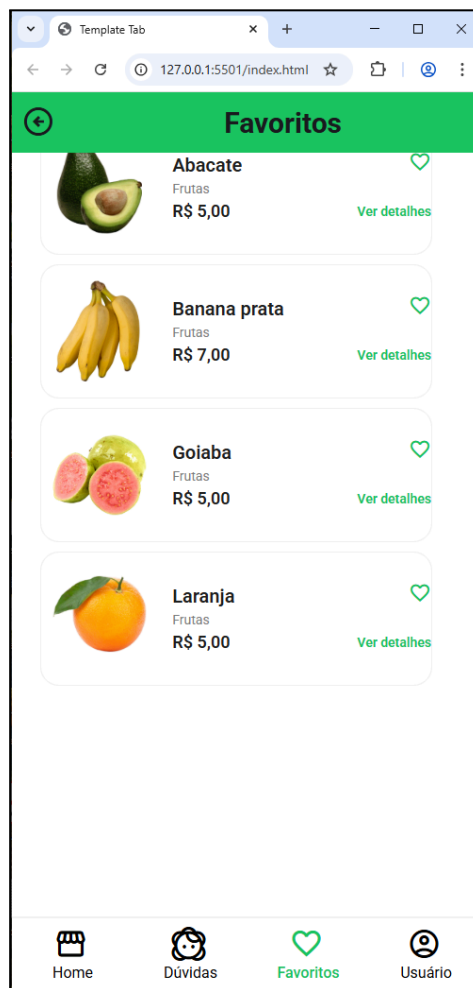
Para finalizar o pedido o usuário pode acessar a cesta de pedido acessando o ícone da cesta  no canto superior direito da tela da Figura 22 (tela a), dessa forma é realizado o acesso à tela da Figura 23 (tela a), verificando os itens

adicionados e valores. Além disso, caso queira pode realizar alterações na quantidade de produtos e removê-los. A lista de favoritos guarda os produtos da preferência do usuário para conferência posterior Figura 23 (tela b).

Figura 23 - Telas de cesta de pedido e lista de favoritos



(a)



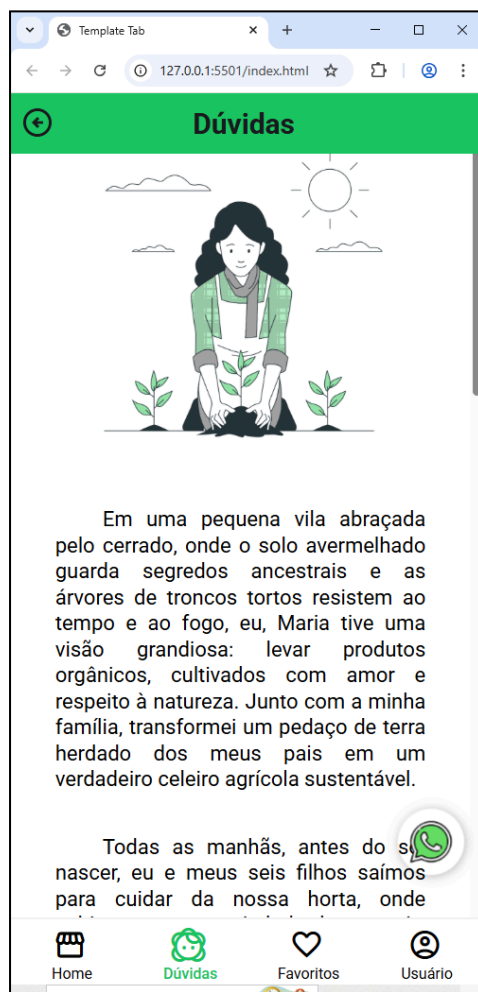
(b)

Fonte: elaborado pelo autor

5.5.1.3 Tela dúvidas

Na tela da Figura 24 é possível conhecer a história do núcleo familiar e entender um pouco sobre os processos de cultivo, para tirar dúvidas também está disponível um botão flutuante para contato via *Whatsapp*.

Figura 24 - Tela de dúvidas



Fonte: elaborado pelo autor

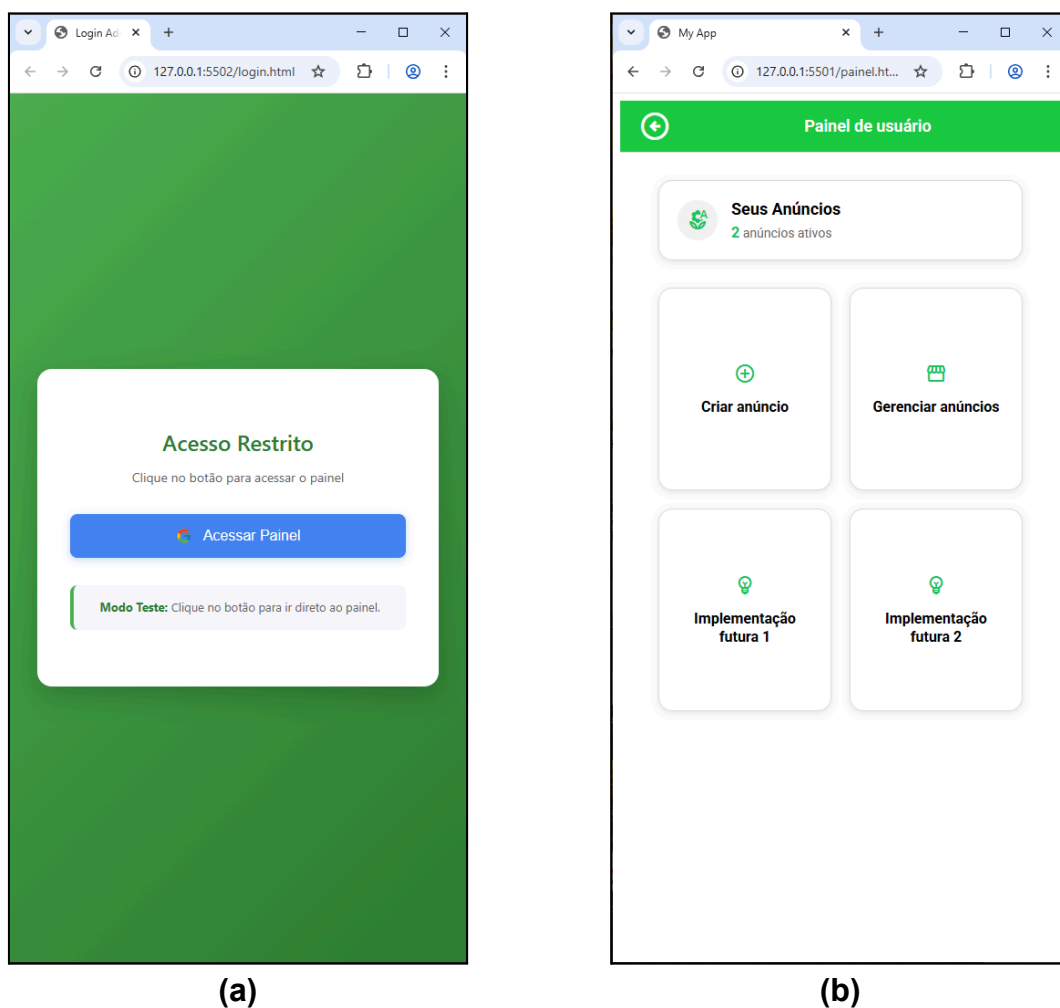
5.5.2 As telas para o produtor rural

Nesta seção, são apresentadas as telas do protótipo funcional referentes ao módulo do produtor rural, composto pelas seguintes telas: autenticação, painel de usuário, cadastro de produtos e gerenciador de anúncios.

5.5.2.1 Telas de autenticação e painel usuário

Na Figura (tela a) de autenticação o usuário (produtor rural) deve realizar o login via Google Authenticator, garantindo assim que requisitos de segurança mencionados na seção 5.3 sejam utilizados de forma efetiva. Ao realizar *login* o usuário tem acesso ao painel administrativo em que pode conferir anúncios ativos, criar novos ou gerenciar anúncios Figura 25 (tela b).

Figura 25 - Telas de autenticação e painel de usuário



Fonte: elaborado pelo autor

5.5.2.2 Telas de cadastro de produto e gerenciar anúncios

Ao acessar a tela de cadastrar novo anúncio Figura 26 (tela a) o usuário tem disponível um formulário em que pode preencher enviando a foto do produto e declarando um nome, descrição, categoria, preço e a referência de venda (Kg ou a unidade). Em gerenciar anúncios Figura 26 (tela b) é possível fazer modificações como:

1. Buscar anúncios por status (ativo/inativo) ou por nome
2. Editar anúncio
3. Habilitar/desabilitar anúncio
4. Excluir anúncio

Figura 26 - Telas de cadastro de produto e gerenciar anúncios

(a)

(b)

Fonte: elaborado pelo autor

Apresentado o protótipo funcional segue-se a seção de resultados e discussão.

5.6 Divulgação do protótipo funcional

Os dados obtidos por meio da pesquisa de referencial teórico e da pesquisa exploratória com abordagem mista, proposta para o levantamento de requisitos, foram publicados como resumo expandido na 14ª Semana de Produção Científica do Instituto Federal de Brasília (CONECTAIF 2025), conforme a Figura 27.

Figura 27 - Apresentação de protótipo funcional durante etapa de desenvolvimento



Fonte: arquivo pessoal do autor (2025)

Na ocasião, o *banner* foi apresentado ao professor avaliador no evento científico. Devido ao interesse do público presente foi disponibilizado celular e *tablet*

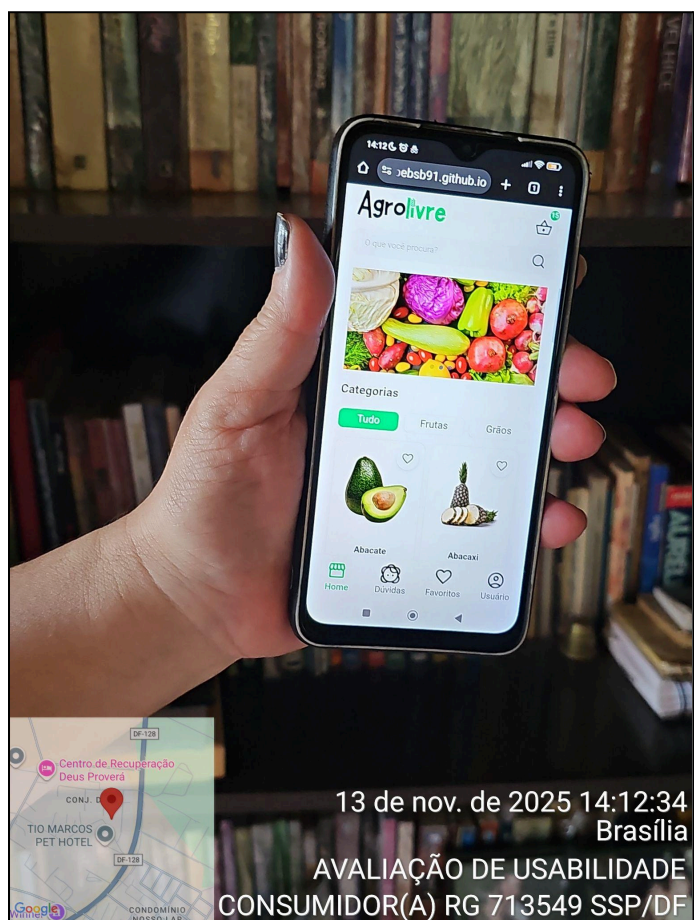
com a finalidade de prestar informações detalhadas e explicar sobre o funcionamento do sistema.

5.7 Avaliação de usabilidade do protótipo funcional

Para a avaliação de usabilidade do protótipo funcional foi disponibilizado ao participante um celular para acesso ao sistema hospedado no github. Para realizar esta etapa teste do protótipo, solicitou-se ao participante que executasse 4 (quatro) tarefas a saber:

1. Navegar pelo catálogo e descrição de produtos;
2. Adicionar produtos aos favoritos;
3. Adicionar ou remover produtos à cesta de pedidos;
4. Acessar à página de cesta de pedidos e realizar o pedido.

Figura 28 - Teste de usabilidade do protótipo funcional



Fonte: arquivo pessoal do autor (2025)

Após o cumprimento das tarefas, o participante respondeu a um formulário com pesquisa de abordagem quantitativa (escala likert) avaliando entre 1 a 5 em que 1 significa “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”, para todos os quesitos presentes nos 4 blocos a seguir:

- Tela de catálogo de produtos (5 questões);
- Tela de descrição de produto (5 questões) ;
- Tela de cesta de pedido (5 questões);
- Tela de favoritos (5 questões).

A avaliação foi realizada por dois participantes do módulo de consumidores no mês de novembro de 2025. A seguir são apresentados alguns resultados verificados em cada bloco.

No bloco da Tela de catálogo de produtos, os participantes concordam totalmente que os produtos estão bem organizados, fáceis de encontrar e que os preços são visíveis e de fácil compreensão (quesitos “a” e “d”).

No bloco da Tela de descrição de produto, os participantes concordam totalmente que o botão de “Adicionar a cesta” é visível, fácil de usar e que a tela é visualmente agradável sendo de fácil leitura (quesitos “c” e “e”).

No bloco da Tela de cesta de pedido, os participantes concordam totalmente que os itens adicionados à cesta aparecem corretamente e que o botão “Realizar pedido” é visível e funcional (quesitos “a” e “d”).

No bloco da Tela de favoritos, os participantes concordam totalmente que o *layout* é simples e agradável e que a funcionalidade de favoritos melhora a experiência ao salvar produtos dos quais há interesse (quesitos “c” e “e”).

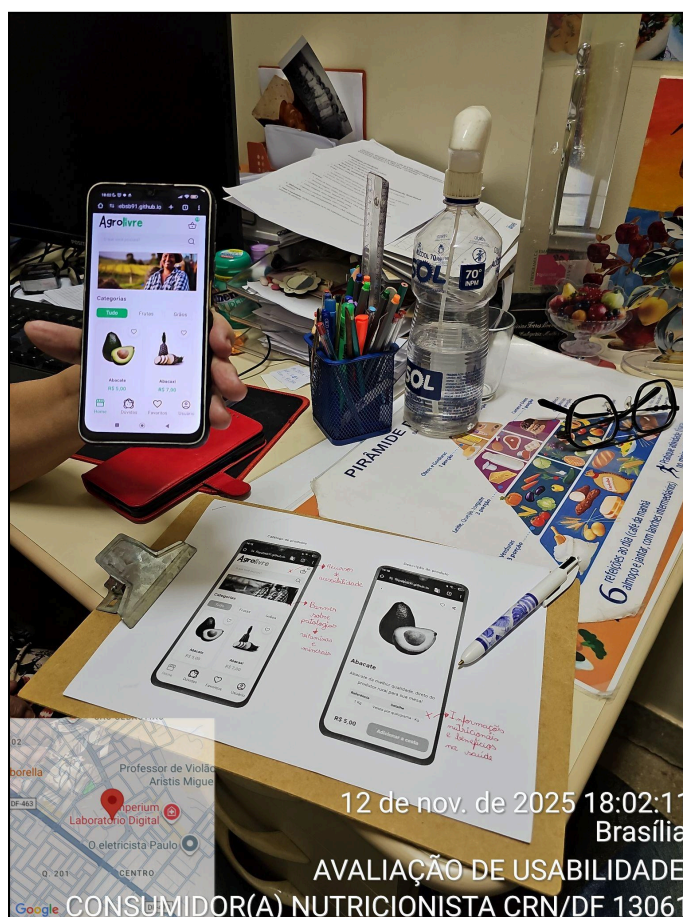
Os gráficos referentes à pesquisa de usabilidade estão disponíveis de forma integral na seção de Apêndice B.

Na última etapa de avaliação, foi aplicada uma versão adaptada do *Design Sprint*. A aplicação da metodologia de forma integral, embora prevista na proposta do projeto para a concepção de artefatos, mostrou-se inviável em virtude de questões particulares dos agricultores, bem como indisponibilidade devido ao trabalho em campo e a falta de condições para deixar a propriedade rural. Em outra oportunidade buscou-se reservar o Laboratório de Pesquisa Aplicada do Campus

Brasília, assim como transporte para deslocamento oferecido pelo próprio pesquisador, no entanto, os agricultores não tiveram disponibilidade no dia e hora agendados.

Dessa forma, considerando que o *Design Sprint* pode ser adaptado para atender as particularidades do projeto (Ceonecki; Ferraz, 2023), realizou-se a aplicação do DS adaptado para viabilizar a percepção de impressões e expectativas do público-alvo, na ocasião foi disponibilizado aos usuários consumidores folhas com as telas do protótipo funcional para que realizassem apontamentos e sugestões de melhorias, desse modo tornando factível o processo de participação do usuário no desenvolvimento e aprimoramento contínuo do sistema.

Figura 29 - Teste de usabilidade do protótipo funcional e *Design sprint* adaptado

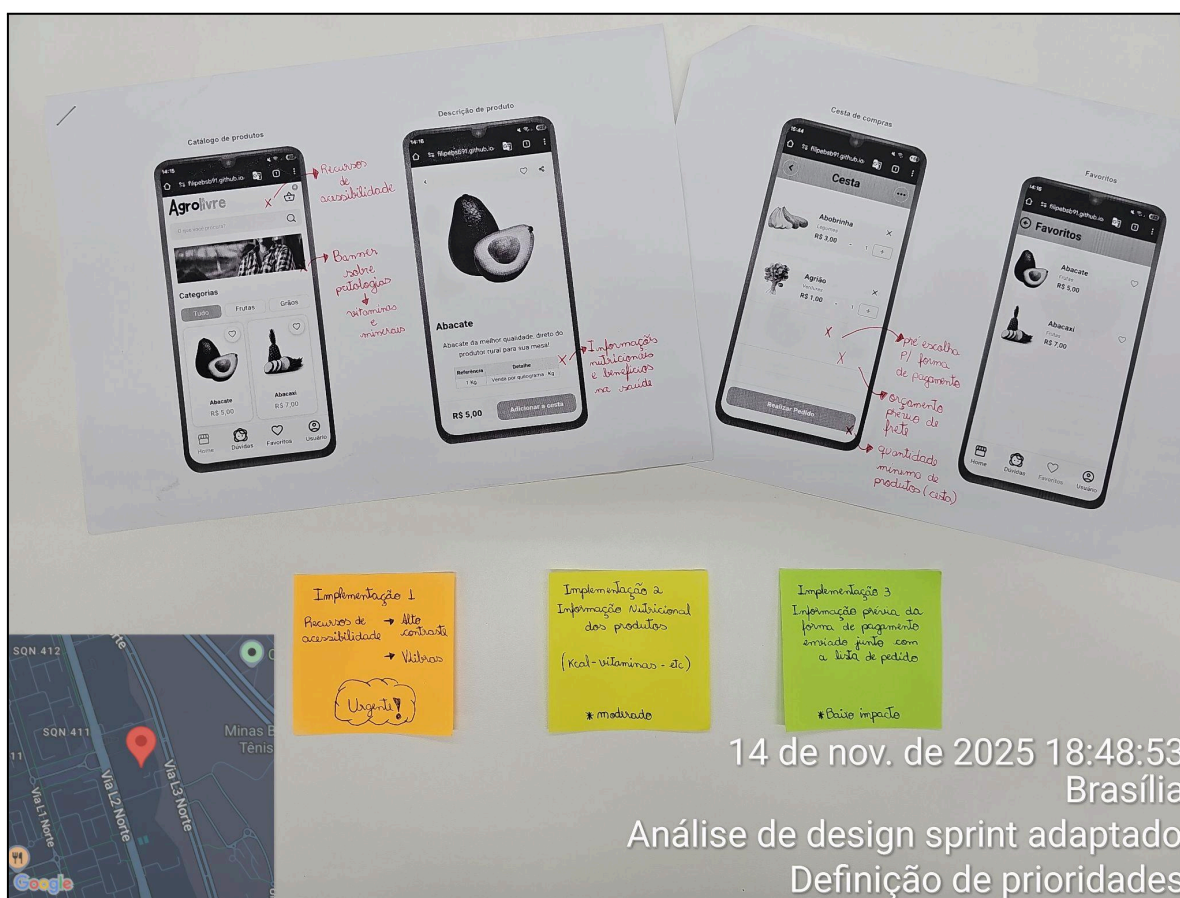


Fonte: arquivo pessoal do autor (2025)

Ao analisar os resultados do *Design Sprint* adaptado foi definido graus de prioridade para realizar as implementações no sistema:

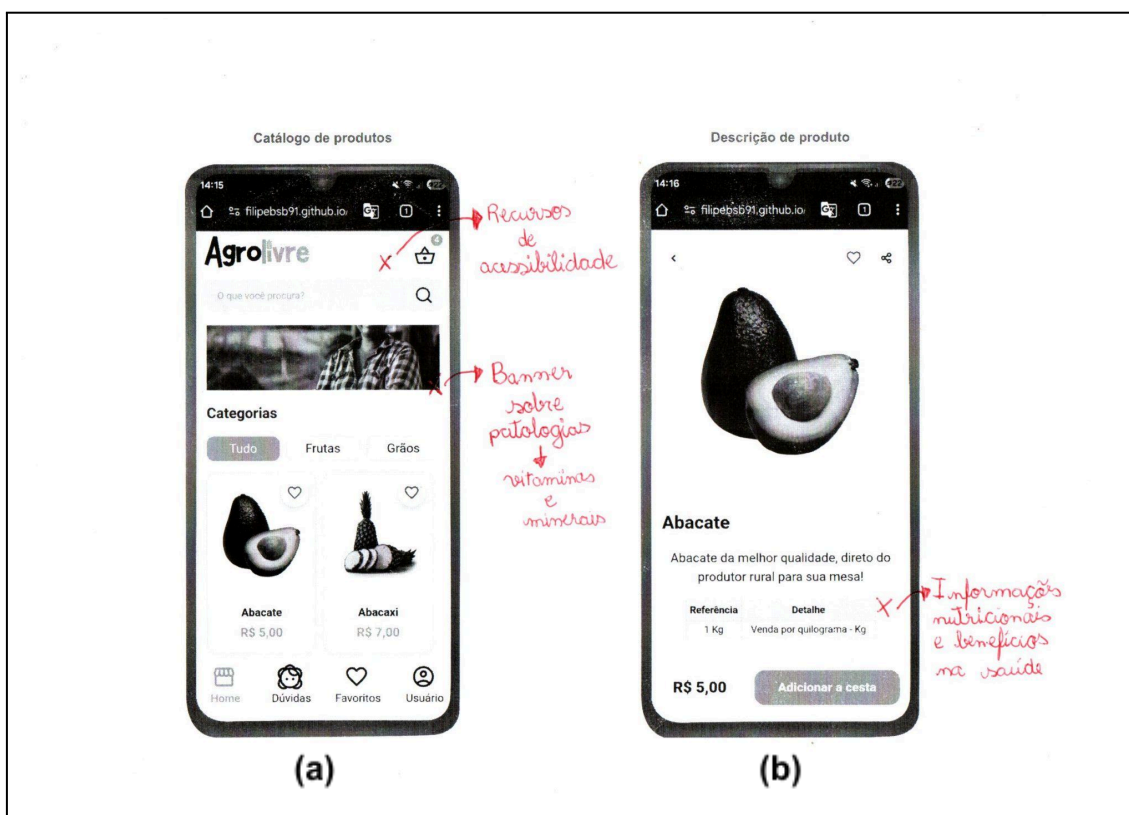
1. Urgente (laranja)
2. Moderado (amarelo)
3. Baixo impacto (verde)

Figura 30 - Análise de *Design Sprint* e definição de prioridades



Fonte: arquivo pessoal do autor (2025)

Figura 31 - Folha com telas de catálogo e descrição após *Design Sprint* adaptado



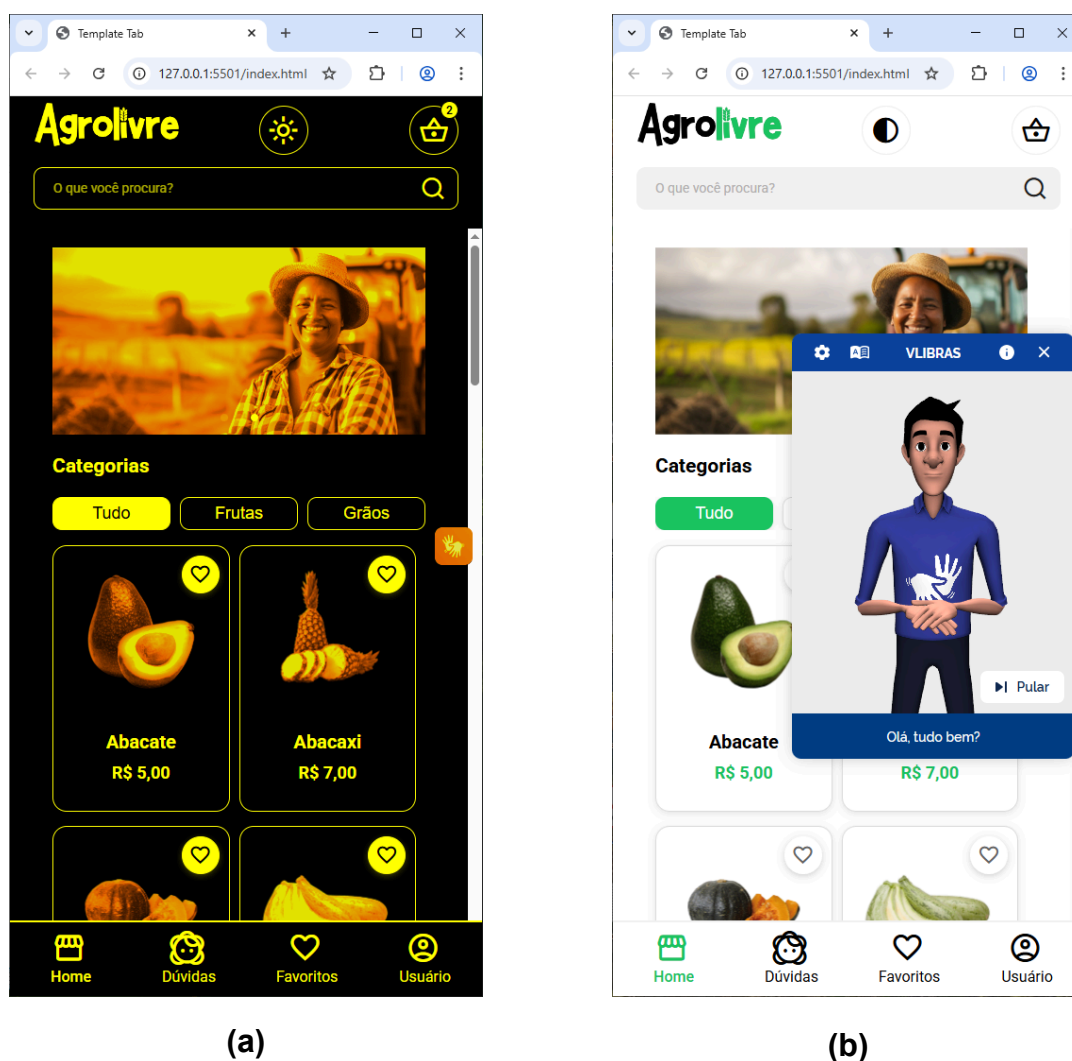
Fonte: foto tirada pelo autor

A falta de recursos de acessibilidade representa barreiras que limitam ou excluem um determinado grupo de pessoas na utilização do sistema, devido a esse fator as implementações para recursos de acessibilidade foram classificadas com grau de urgente (laranja).

Considerando as sugestões escritas na Figura 31 (tela a) na qual o participante indica a necessidade de incluir “recursos de acessibilidade”, foi implementado ao protótipo recurso de alto contraste utilizando CSS e JavaScript, conforme Figura 32 (a). Bem como, instalada a tag HTML do tipo “div” para integração com o Vlibras¹, apresentado na Figura 32 (tela b).

¹ Vlibras é um conjunto de ferramentas de código aberto e gratuitas que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em português para a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>

Figura 32 - Implementação de recursos de acessibilidade: modo alto contraste e Vibras



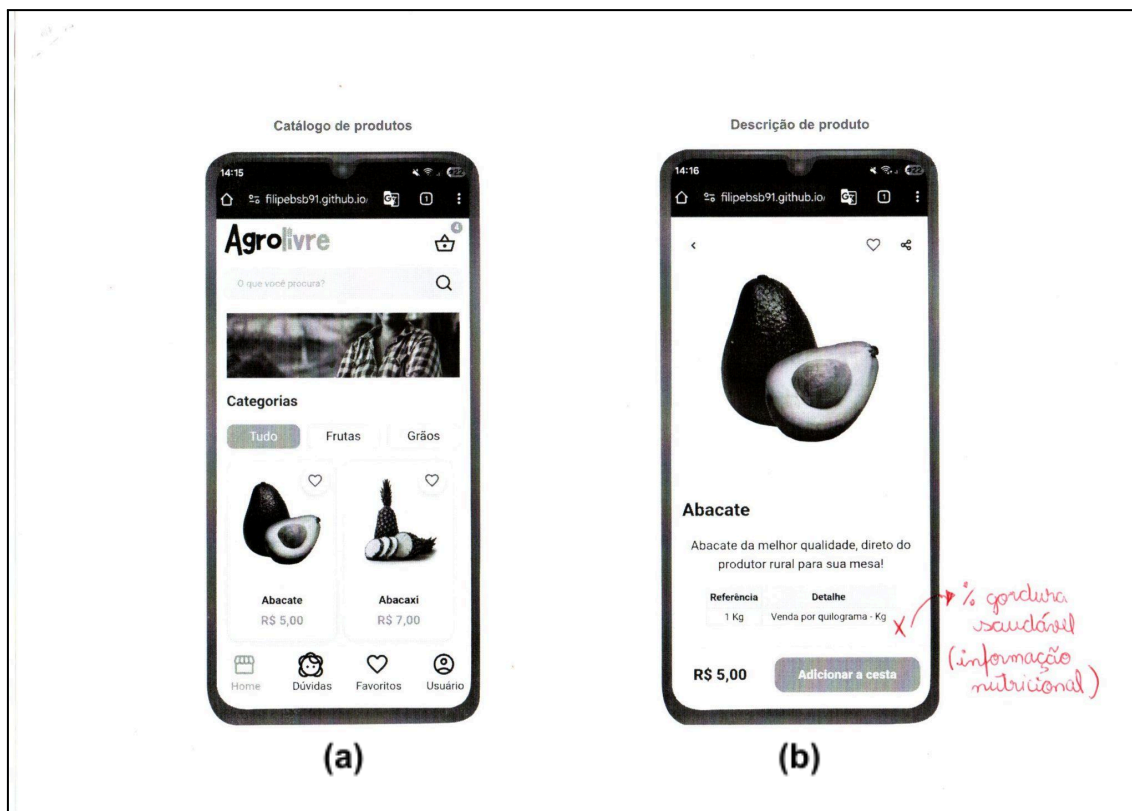
Fonte: elaborado pelo autor

Na sequência da análise do resultado da avaliação, a sugestão de incluir um *banner* sobre patologias, vitaminas e minerais, será implementada em outra versão posterior do protótipo e no contexto deste trabalho, foi inserida como trabalhos futuros.

Seguindo a análise das sugestões dos participantes informadas na Figura 31 (tela b), na qual o participante indica a necessidade de “*incluir informações nutricionais e benefícios à saúde*” e a sugestão incluída na Figura 33 (tela b), com a sugestão “*% de gordura saudável (informação nutricional)*”, considerou-se na análise

que a sugestão é muito relevante, sendo classificada com grau moderado e implementada ao sistema.

Figura 33 - Folha com telas de catálogo e descrição após *Design Sprint* adaptado

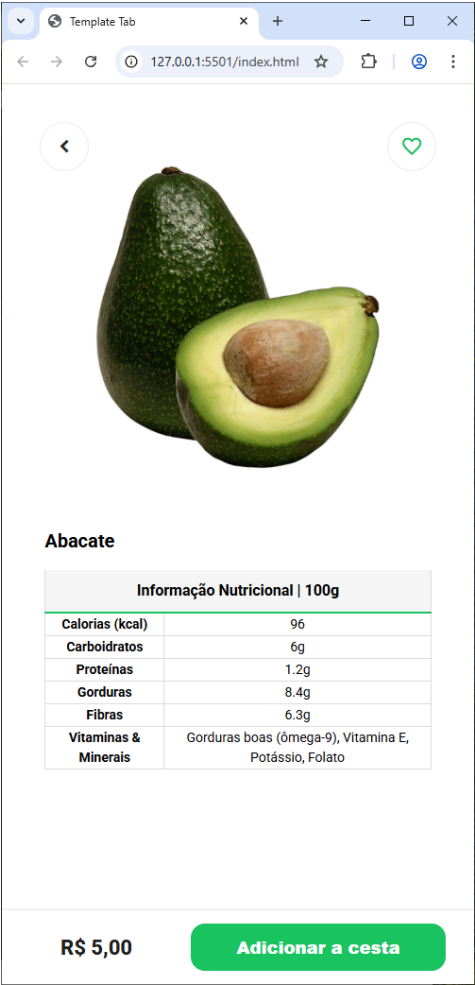


Fonte: foto tirada pela autor

Portanto, disponibilizar informação sobre as propriedades nutricionais do produto, torna o processo de compra mais transparente, possibilitando ao consumidor definir melhor o alimento mais adequado à sua dieta (Figura 34).

Na Figura 34 (tela a) é possível verificar a tabela nutricional da fruta abacate, essa tabela traz ao consumidor informações sobre: kcal, carboidratos, proteínas, gorduras, fibras, vitaminas e minerais. Do mesmo modo, a Figura 34 (tela b) traz ao consumidor informações nutricionais sobre a fruta abacaxi.

Figura 34 - Implementação de informações nutricionais sugeridas

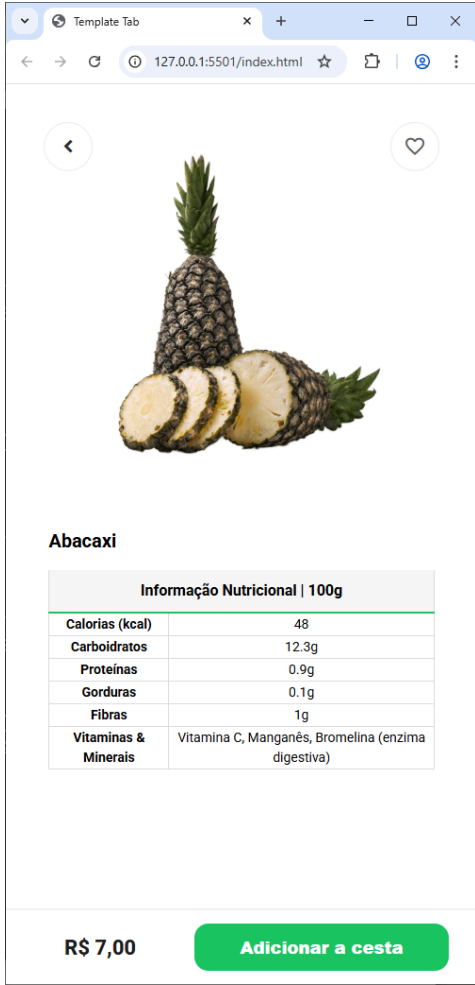


Abacate

Informação Nutricional 100g	
Calorias (kcal)	96
Carboidratos	6g
Proteínas	1.2g
Gorduras	8.4g
Fibras	6.3g
Vitaminas & Minerais	Gorduras boas (ômega-9), Vitamina E, Potássio, Folato

R\$ 5,00 **Adicionar a cesta**

(a)



Abacaxi

Informação Nutricional 100g	
Calorias (kcal)	48
Carboidratos	12.3g
Proteínas	0.9g
Gorduras	0.1g
Fibras	1g
Vitaminas & Minerais	Vitamina C, Manganês, Bromelina (enzima digestiva)

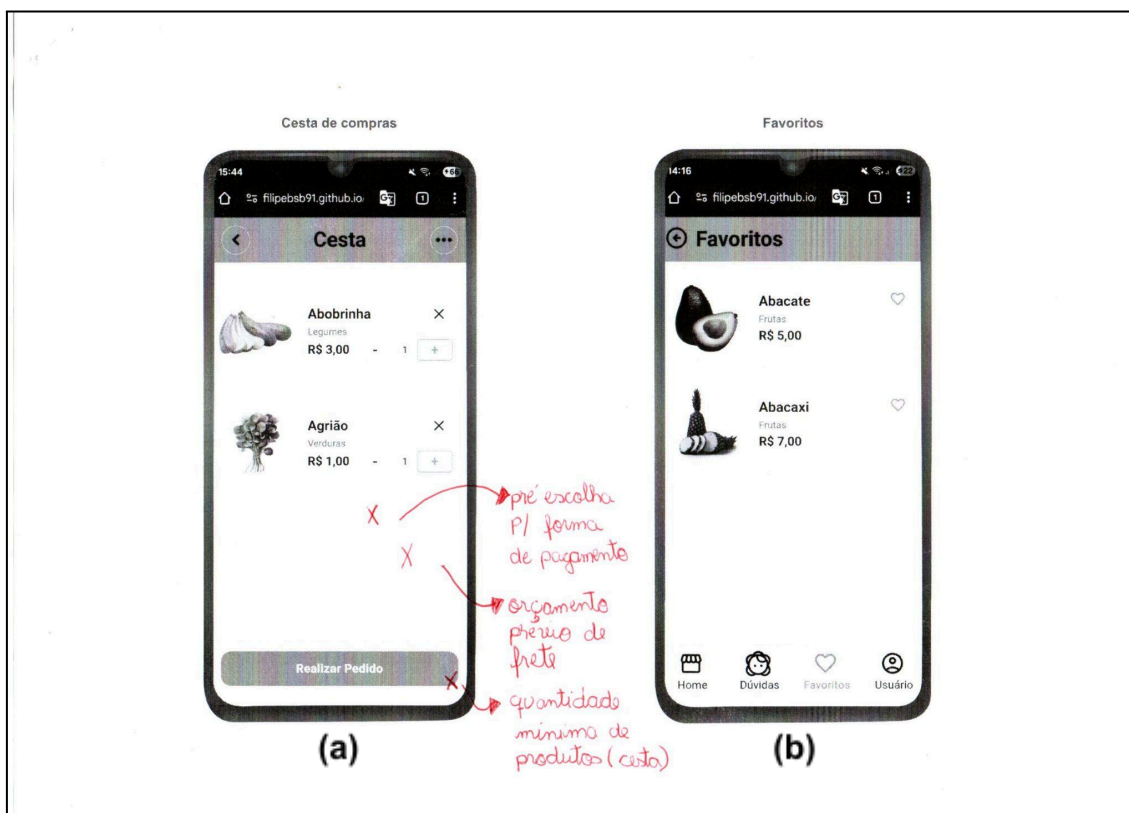
R\$ 7,00 **Adicionar a cesta**

(b)

Fonte: elaborado pelo autor

Prosseguindo com a análise, verificou-se que uma sugestão de melhoria admissível é o aviso prévio da forma de pagamento, de acordo com a Figura 35 (tela a).

Figura 35 - Folha com telas de cesta de compra e lista de favoritos após *Design Sprint* adaptado

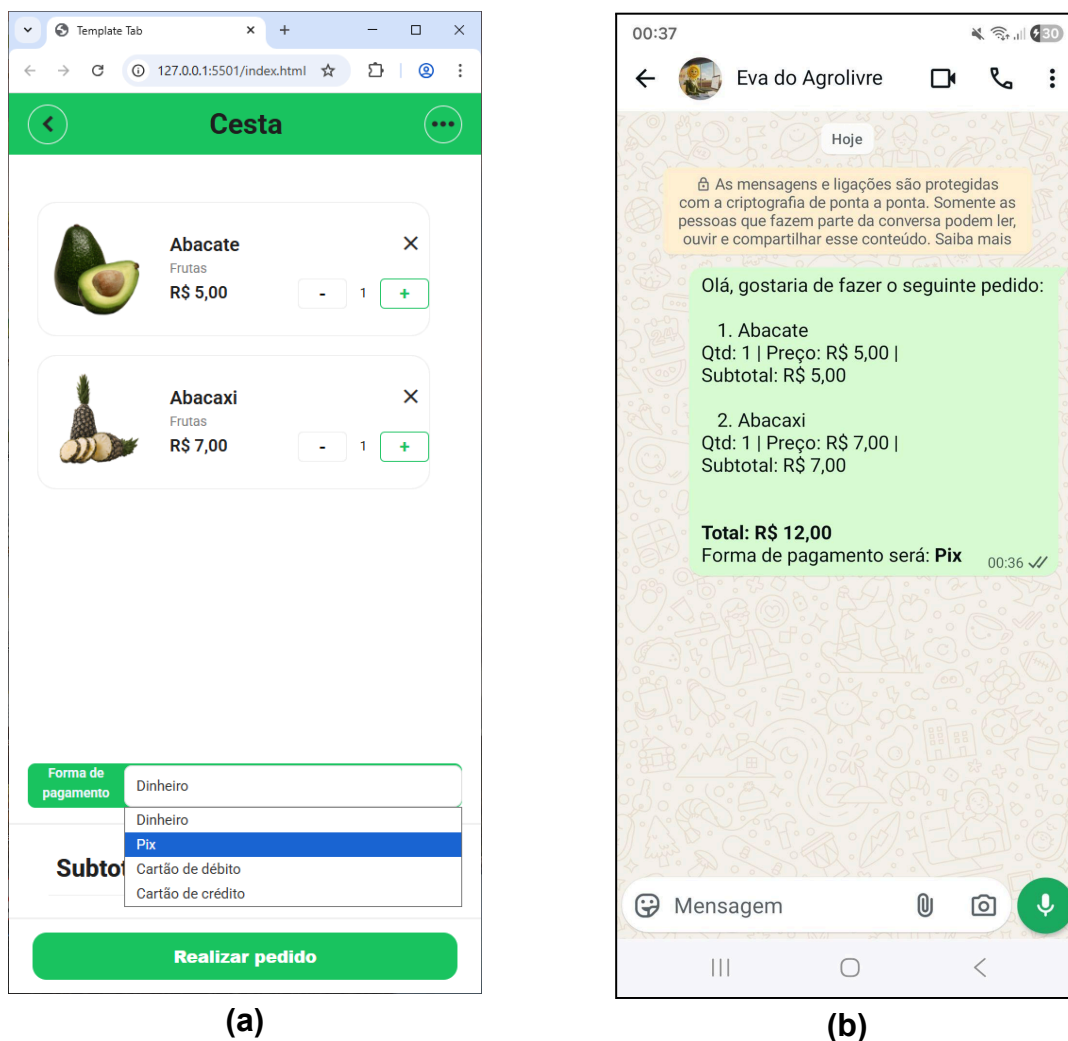


Fonte: foto tirada pela autor

Devido ao fato da transação financeira ser acordada entre as partes e em outro momento oportuno, essa implementação foi classificada com grau de baixo impacto, pois sinalizar o modo de pagamento previamente é uma forma de preparar o produtor rural para providenciar os meios necessários para receber o pagamento, a opção de sinalizar previamente a forma de pagamento na cesta de pedido foi implementada conforme Figura 36 (tela a).

Por representar regras de negócios que devem ser definidas pelo produtor rural, as sugestões de “orçamento prévio de frete” e “quantidade mínima de produtos (cesta)” na Figura 35 (tela a) não foram implementadas no sistema.

Figura 36 - Implementação de aviso prévio sobre pagamento



Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 36 (tela b) demonstra a lista de pedido enviada via *Whatsapp* já com a implementação da sinalização prévia da forma de pagamento. Ao receber a lista, o produtor rural pode fazer a conferência do pedido e combinar outros detalhes da venda diretamente com o consumidor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi fomentar o comércio de hortifrutigranjeiros produzidos por pequenos agricultores no Distrito Federal mediante ferramenta de e-commerce.

Para Identificar dados sobre a agricultura familiar, e-commerce e suas tecnologias utilizando a pesquisa de referencial teórico, foi possível identificar um cenário desigual, no qual a agricultura empresarial, opera com produção em larga escala, mecanização, tecnologia e financiamentos robustos, por lado a agricultura familiar que é responsável pela produção de alimentos hortifrutigranjeiros, convive com limitações que reduzem competitividade e visibilidade. Nesta direção, a pesquisa mostrou que no contexto dos consumidores, o uso de celulares e tablets tem se mostrado um recurso fundamental para ampliar a autonomia de pessoas idosas e de pessoas com deficiência, especialmente no acesso a produtos básicos de alimentação por meio do comércio eletrônico.

Dessa forma, o protótipo funcional da solução tecnológica Agrolivre, foi desenvolvido para dispositivos móveis.

Para desenvolver a solução computacional de *e-commerce* Agrolivre, voltada aos produtores rurais da agricultura familiar e seus consumidores, além da pesquisa exploratória, foi realizada uma pesquisa de sistemas similares. Assim chegou-se ao protótipo funcional em condições de teste pelo usuário, contendo 2 módulos, sendo um para o agricultor vender seus produtos e outro para o consumidor realizar suas compras.

Para submeter a solução computacional à avaliação dos usuários do *Design Sprint* adaptado foi disponibilizado celular para acesso ao protótipo do Agrolivre, nesta etapa de teste e avaliação o participante executou 2 atividades, uma de teste do sistema e outra de avaliação. Na atividade de teste 4 tarefas tinham que ser desempenhadas e incluíam navegar no catálogo, adicionar e remover produtos e editar o conteúdo da cesta. Na atividade de avaliação o participante respondeu formulário avaliando a usabilidade do sistema. Após a avaliação do usuário, foi aplicado o DS adaptado, sendo possível auferir sugestões de melhorias ao sistema.

Com a posse das melhorias sugeridas foi realizado o mapeamento e a classificação das implementações em graus de prioridade: urgente, moderado e de baixo impacto. As sugestões nos levaram a implementar as melhorias classificadas como urgentes, neste caso, os recursos de acessibilidade (tradutor de libras e alto contraste) e as classificadas como moderadas, que contemplou a inserção da tabela nutricional de cada produto. Das melhorias indicadas como baixo impacto a única implementada foi o aviso prévio da forma de pagamento na finalização do pedido.

Algumas sugestões não foram implementadas nesta versão do protótipo ficando para implementação em trabalhos futuros, sendo elas, no módulo do consumidor, a inclusão de um *banner* informativo sobre patologias, vitaminas e minerais; para o módulo do produtor rural será implementado um agente de IA para tirar dúvidas a respeito do processo de cultivo dos alimentos, perpetuando esses saberes e reafirmando o importante papel social, cultural, econômico e ambiental da agricultura familiar.

A limitação do presente trabalho decorre no fato de que não foi possível realizar o teste e avaliação do módulo do produtor, que também será realizado como trabalho futuro.

A Contribuição deste trabalho além do protótipo funcional para dispositivos móveis Agrolivre, tem-se as etapas do *Design Sprint* Adaptado que pode ser aplicado para o desenvolvimento de novos artefatos para públicos de baixo letramento digital.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

BRASIL. **Decreto 1.946**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto no 9.064**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9064.htm>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BRASIL. **Governo Digital - Acessibilidade Digital**. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital>>. Acesso em: 29 nov. 2025

BRASIL. **Lei 10.831**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BRASIL. **Lei no 11.326**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CARVALHO, Clesiane de Oliveira. **O e-commerce como instrumento de comercialização para os produtos da agricultura familiar brasileira: o caso do Programa Rede Brasil Rural**. 2015. 192 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015

Catálogo - Portal de Serviços. Disponível em: <<https://www.portal.ceasadf.com.br/catalogo>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CEONECKI, Rafael Zilio; FERRAZ, Ricardo Cereda. **Proposta de adaptação da metodologia design sprint para um projeto conceitual de produto tangível**. 2023. 152 f. Dissertação (Mestrado em Design) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/35759>>. Acesso em: 29 nov. 2025

COSTA, Kállita Karoline Liberal. **O potencial do extrativismo para a agricultura familiar do Distrito Federal e entorno: uma análise bibliográfica**. 2022. 36 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33776/1/2022_KallitaKarolineLiberalCosta_tcc.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2025.

Fazenda Orgânica. Disponível em: <<https://fazendaorganicaadf.com.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

GOMES, Alex Sandro; GOMES, Claudia Roberta Araújo. **Classificação dos Tipos de Pesquisa em Informática na Educação**. In: JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig. (Org.) **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa**. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1) Disponível em: <<https://ceie.sbc.org.br/metodologia/index.php/livro-1/>> Acesso em 21 de set. de 2025.

HEUSER, Carlos A. **Projeto de banco de dados**. Porto Alegre, 1998

IBGE. **Atlas do espaço rural brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101773>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

Instituto Florestta – Comunidade de Alimentos Orgânicos. Disponível em: <<https://institutoflorestta.com.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

IPEDF. **PESQUISA DOMICILIAR POR AMOSTRA DE DOMICÍLIO NAS ÁREAS RURAIS - PDADR 2022**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ipe.df.gov.br/documents/d/ipedf/relatorio-pesquisa-domiciliar-por-amost-ra-de-domicilio-nas-areas-rurais-pdadr-2022-pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

MDN WEB DOCS. **O que é uma Progressive Web App**. Disponível em: https://developer.mozilla.org/docs/Web/Progressive_web_apps/Guides/What_is_a_progressive_web_app Acesso em: 11 jul. 2025.

NASCIMENTO, M. L. F. **Aplicação do design sprint como metodologia de apoio para melhoria de um processo industrial**. 2023. 27 f. Monografia (Especialização em Engenharia Ágil de Projetos) — Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, 2023. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/84413>> Acesso em: 11 jul. 2025.

SESSO, Bruno. **Design centrado no usuário no desenvolvimento de software**. 2018. 38 f., Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://linux.ime.usp.br/~bsesso/mac0499/Monografia.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2025

ZERATSKY, K. J. K. **Sprint: O método usado no Google para testar e aplicar novas ideias em apenas cinco dias**. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Sprint.html?hl=pt-BR&id=sqxcDgAAQBAJ&redir_esc=y>. Acesso em: 11 jul. 2025.

APÊNDICE A — Pesquisa com abordagem mista exploratória

1. Do produtor rural

1.1 Formulário de entrevista semiestruturada

Pesquisa com produtor rural

Termo de consentimento

Esta pesquisa é voluntária e tem por finalidade a coleta de dados de forma anônima e confidencial. As informações obtidas serão utilizadas para colaborar com o desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) referente ao curso de Tecnólogo em Sistemas para a Internet do Instituto Federal de Brasília, Campus Brasília.

1. Perfil do produtor(a) Rural

a. Qual é a sua faixa etária?

- ☐ 10 - 19 anos ☐ 20 - 29 anos ☐ 30 - 39 anos ☐ 40 - 49 anos
☐ 50 - 59 anos ☐ 60 - 69 anos ☐ Igual ou maior a 70 anos

b. Qual é o seu gênero?

- ☐ F ☐ M ☐ Não binário ☐ Prefiro não dizer

c. Qual é o seu nível de escolaridade?

- ☐ Sem escolaridade ☐ Ensino Fundamental incompleto ☐ Ensino Fundamental completo
☐ Ensino Médio incompleto ☐ Ensino Médio completo
☐ Ensino Superior incompleto ☐ Ensino Superior completo

d. Em qual RA está localizada sua propriedade rural?

2. Hábitos de venda

e. Qual é o principal tipo de produto que você disponibiliza?

- ☐ Hortifruti (ex.: frutas, legumes, verduras)
☐ Laticínios (ex.: leite e derivados, doce)
☐ Grãos (ex.: arroz, feijão, milho)
☐ Outro:

f. Como você costuma vender esses produtos atualmente?

- ☐ Direto ao consumidor (ex.: feira, cooperativa, propriedade rural)
☐ Para mercado (intermediário)

3. Acesso à tecnologia

g. Possui telefone celular com acesso à Internet?

- ☐ Sim ☐ Não

h. Com que frequência você usa a Internet?

- ☐ Diariamente
☐ Algumas vezes por semana
☐ Raramente

i. Informe qual é o tipo de tecnologia de Internet que você usa em sua propriedade rural

- ☐ Dados móveis (3G, 4G, 5G)
☐ Provedor de Internet via rádio ou satélite
☐ Provedor de Internet via fibra óptica

- j. Qual é o sistema operacional do seu telefone celular?
☐ Android ☐ IOS
- k. Com que frequência você realiza a troca por um telefone celular mais recente?
☐ Anualmente
☐ Entre 2 a 3 anos
☐ Entre 4 a 5 anos
☐ Mais que 5 anos

4. Interesse para vender alimentos *online*

- l. Utiliza a Internet para vender os seus produtos ou divulgar promoções?
☐ Sim ☐ Não
- m. O que te desmotiva hoje para vender *online* direto ao consumidor? (**escolha até 3 itens**)
☐ Falta de site ou aplicativo para vender direto ao consumidor
☐ Dificuldade para cadastrar os produtos
☐ Dificuldade em receber pagamentos digitais
☐ Dificuldade para a divulgação de produtos (ex.: foto, descrição, promoções)
☐ Falta de suporte para resolver problema após a venda
- n. O que te motivaria para vender *online* direto ao consumidor? (**escolha até 3 itens**)
☐ Ter um site ou aplicativo para vender produtos direto ao consumidor
☐ Facilidade para cadastrar produtos
☐ Facilidade em receber pagamentos digitais
☐ Suporte para divulgação (ex.: foto, descrição, promoções)
☐ Suporte para resolver problema após a venda

5. Pagamento e entrega

- o. Como você prefere receber pagamentos? (**principal**)
☐ Dinheiro na entrega ☐ Pix ☐ Cartão de débito/crédito
- p. Em uma venda online, quem seria o responsável pela entrega do produto? (**principal**)
☐ O comprador deve retirar pessoalmente
☐ Eu mesmo(a) faço as entregas
☐ Terceirizo com transportadoras locais

6. Feedback

- q. Você utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para vender *online* seus produtos direto ao consumidor?
☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez. O que te deixa em dúvida?

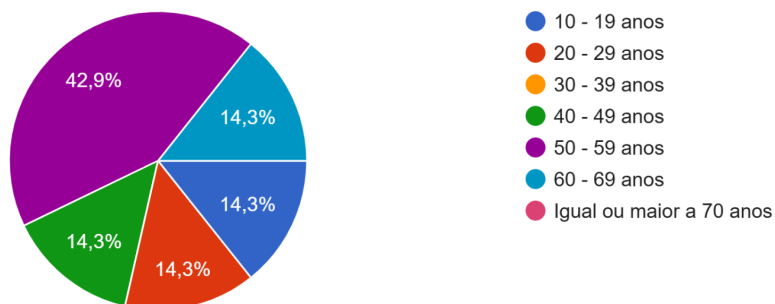
- r. Sugestões:

1.2 Gráficos

1.2.1 Perfil do produtor(a) Rural

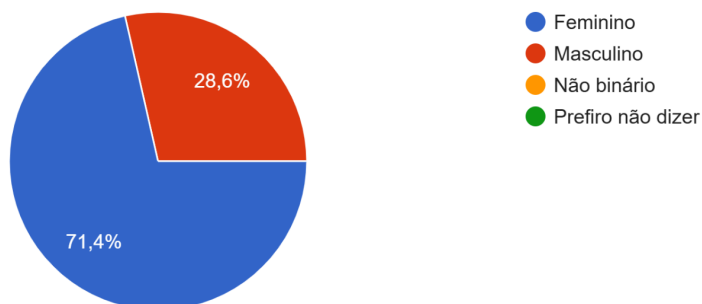
a. Qual é a sua faixa etária?

7 respostas



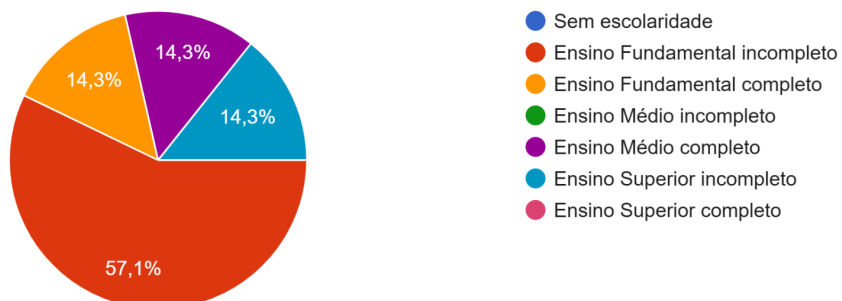
b. Qual é o seu gênero?

7 respostas



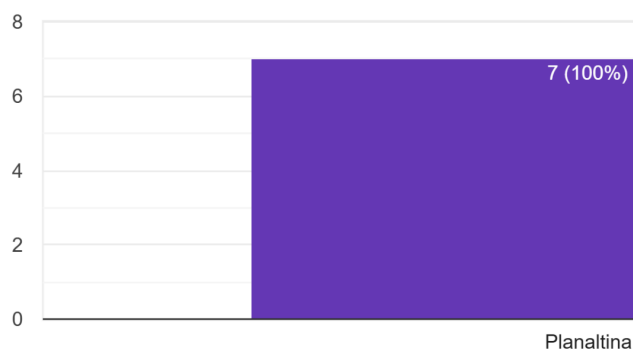
c. Qual é o seu nível de escolaridade?

7 respostas



d. Em qual RA está localizada sua propriedade rural?

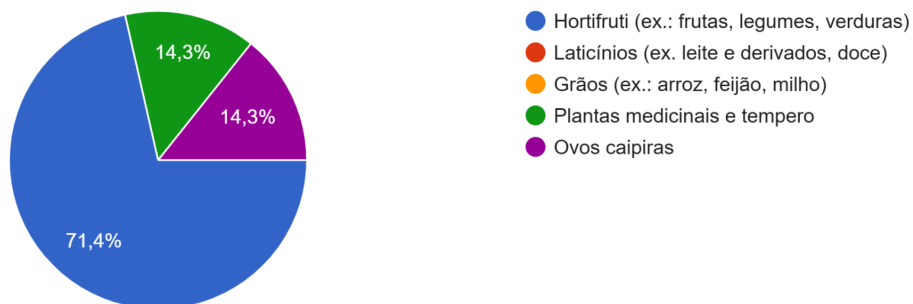
7 respostas



1.2.2 Hábitos de venda

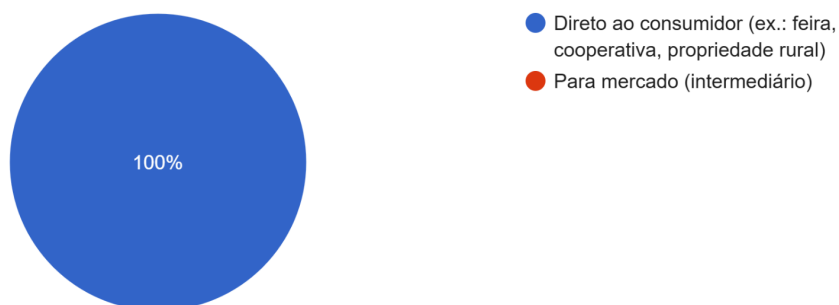
e. Qual é o principal tipo de produto que você disponibiliza?

7 respostas



f. Como você costuma vender esses produtos atualmente?

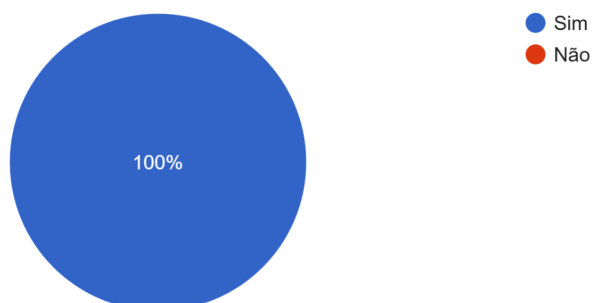
7 respostas



1.2.3 Acesso à tecnologia

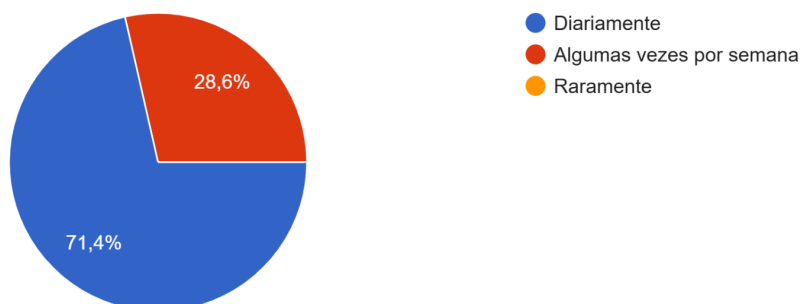
g. Possui telefone celular com acesso à Internet?

7 respostas



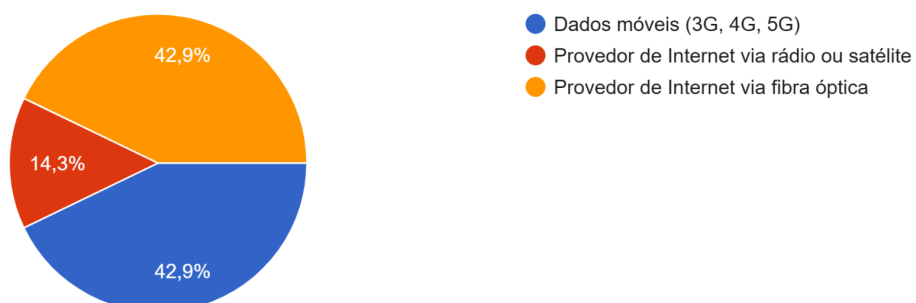
h. Com que frequência você usa a Internet?

7 respostas



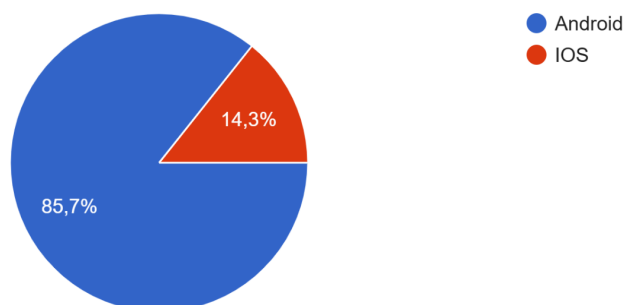
i. Informe qual é o tipo de tecnologia de Internet que você usa em sua propriedade rural:

7 respostas



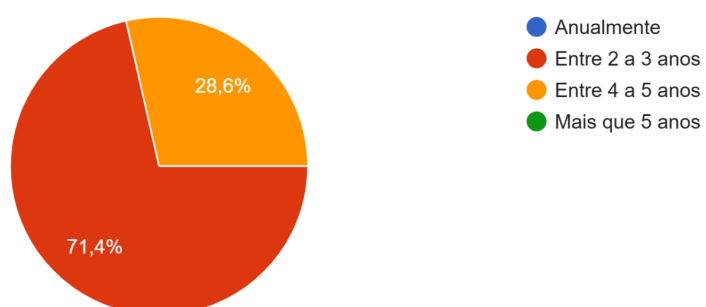
j. Qual é o sistema operacional do seu telefone celular?

7 respostas



k. Com que frequência você realiza a troca por um telefone celular mais recente?

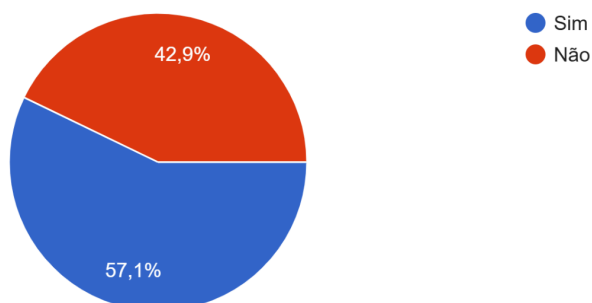
7 respostas



1.2.4 Interesse para vender alimentos online

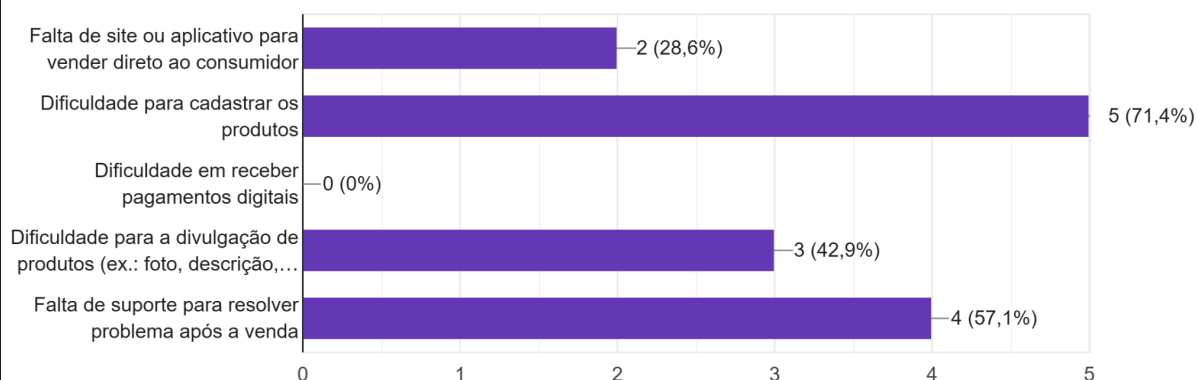
l. Utiliza a Internet para vender os seus produtos ou divulgar promoções?

7 respostas



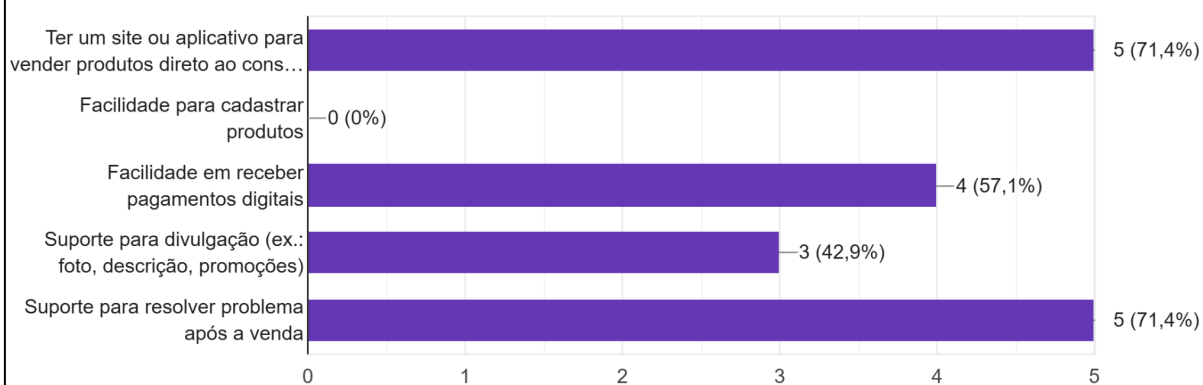
m. O que te desmotiva hoje para vender online direto ao consumidor? (escolha até 3 itens)

7 respostas



n. O que te motivaria para vender online direto ao consumidor? (escolha até 3 itens)

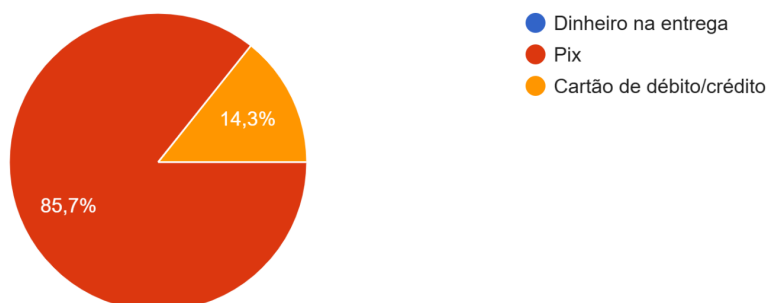
7 respostas



1.2.5 Pagamento e entrega

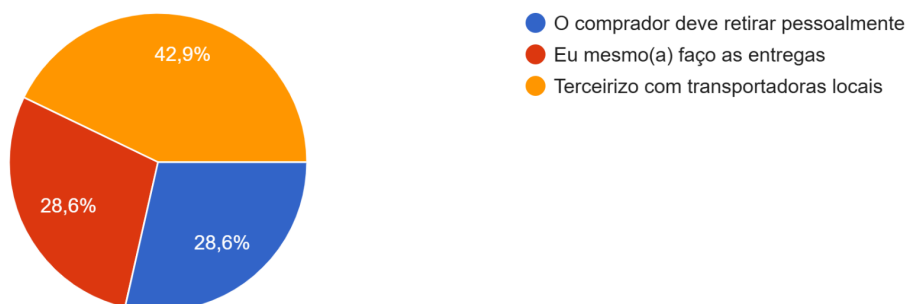
o. Como você prefere receber pagamentos? (principal)

7 respostas



p. Em uma venda online, quem seria o responsável pela entrega do produto? (principal)

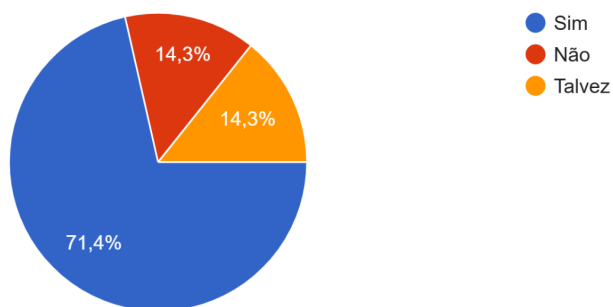
7 respostas



1.2.6 Feedback

q. Você utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para vender online seus produtos direto ao consumidor?

7 respostas



Caso tenha marcado "Talvez" na pergunta anterior o que te deixa em dúvida?

1 resposta

Dificuldade com tecnologia

r. Sugestões:

0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

2. Do consumidor

2.1 Formulário de entrevista semiestruturada

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

Pesquisa com consumidor

Termo de consentimento

Esta pesquisa é voluntária e tem por finalidade a coleta de dados de forma anônima e confidencial. As informações obtidas serão utilizadas para colaborar com o desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) referente ao curso de Tecnólogo em Sistemas para a Internet do Instituto Federal de Brasília, Campus Brasília.

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. Perfil do consumidor(a)

1. a. Qual é a sua faixa etária? *

Dropdown

Marcar apenas uma oval.

☐ 10 - 19 anos

☐ 20 - 29 anos

☐ 30 - 39 anos

☐ 40 - 49 anos

☐ 50 - 59 anos

☐ 60 - 69 anos

☐ Igual ou maior a 70 anos

2. b. Qual é o seu gênero? *

Dropdown

Marcar apenas uma oval.

☐ Feminino

☐ Masculino

☐ Não binário

☐ Prefiro não dizer

<https://docs.google.com/forms/d/1cxcyS58ZFHVz1AD1N2XlbzhnXpuAugVjQYZJVG6-Zwk/edit>

1/6

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

3. c. Qual é o seu nível de escolaridade? *

Dropdown

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sem escolaridade
- ☐ Ensino Fundamental incompleto
- ☐ Ensino Fundamental completo
- ☐ Ensino Médio incompleto
- ☐ Ensino Médio completo
- ☐ Ensino Superior incompleto
- ☐ Ensino Superior completo

4. d. Em qual RA está localizada sua residência? *

2. Hábitos de compra

5. e. Qual é o principal tipo de produto que você consome em sua alimentação? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Hortifruti (ex.: frutas, legumes, verduras)
- ☐ Laticínios (ex. leite e derivados, doce)
- ☐ Grãos (ex.: arroz, feijão, milho)
- ☐ Outro: _____

6. f. Como você costuma comprar esses produtos atualmente? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Direto do produtor (ex.: feira, cooperativa, propriedade rural)
- ☐ Em mercado (intermediário)

3. Acesso à tecnologia

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

7. g. Possui telefone celular com acesso à Internet? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

8. h. Com que frequência você usa a Internet? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Diariamente
☐ Algumas vezes por semana
☐ Raramente

9. i. Informe qual é o tipo de tecnologia de Internet que você usa em sua residência *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Dados móveis (3G, 4G, 5G)
☐ Provedor de Internet via rádio ou satélite
☐ Provedor de Internet via fibra óptica

10. j. Qual é o sistema operacional do seu telefone celular? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Android
☐ IOS

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

11. k. Com que frequência você realiza a troca por um telefone celular mais recente?

*  Dropdown

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Anualmente
- ☐ Entre 2 a 3 anos
- ☐ Entre 4 a 5 anos
- ☐ Mais que 5 anos

4. Interesse para comprar alimentos *online*

12. l. Utiliza a Internet para comprar alimentos ou receber notificações sobre promoções? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

13. m. O que te desmotiva hoje para comprar *online* direto com o produtor rural? *
(escolha até 3 itens)

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Falta de site ou aplicativo para comprar direto com o produtor rural
- ☐ Dificuldade para encontrar os produtos
- ☐ Dificuldade em realizar pagamentos digitais
- ☐ Dificuldade para se inscrever em promoções ou alerta de preços
- ☐ Falta de suporte para resolver problema após a compra

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

14. n. O que te motivaria para comprar *online* direto com o produtor? **(escolha até * 3 itens)**

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Ter um site ou aplicativo para comprar produtos direto com o produtor rural
- ☐ Facilidade para encontrar os produtos
- ☐ Facilidade em pagar por meios digitais
- ☐ Suporte para se inscrever em promoções ou alerta de preços
- ☐ Suporte para resolver problema após a compra

5. Pagamento e entrega

15. o. Como você prefere realizar pagamentos? **(principal) ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Dinheiro na entrega
- ☐ Pix
- ☐ Cartão de débito/crédito

16. p. Em uma compra *online*, quem seria o responsável pela entrega do produto? **(principal) ***

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Prefiro receber em casa (delivery)
- ☐ Prefiro retirar em ponto de entrega ou feira mais próximo
- ☐ Prefiro retirar diretamente na propriedade rural

6. Feedback

01/12/25, 00:18

Pesquisa com consumidor

17. q. Você utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para comprar *online* *
alimentos direto com o produtor?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez

18. Caso tenha marcado "Talvez" na pergunta anterior o que te deixa em dúvida?

19. r. Sugestões

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

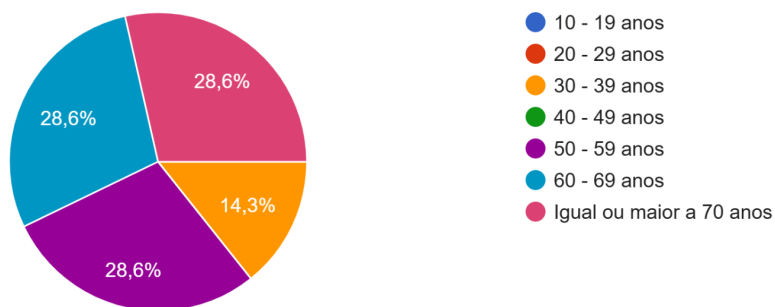
Google Formulários

2.2 Gráficos

2.2.1 Perfil do consumidor(a)

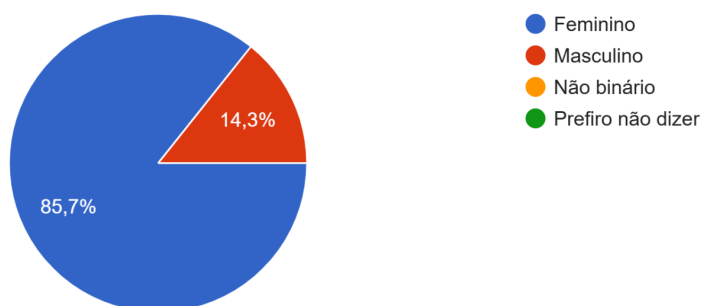
a. Qual é a sua faixa etária?

7 respostas



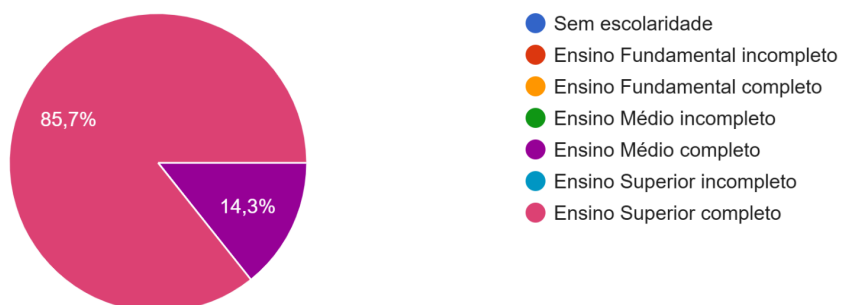
b. Qual é o seu gênero?

7 respostas



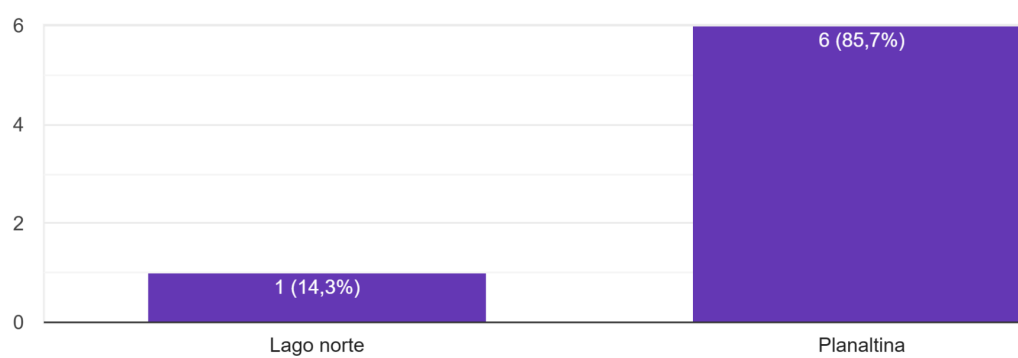
c. Qual é o seu nível de escolaridade?

7 respostas



d. Em qual RA está localizada sua residência?

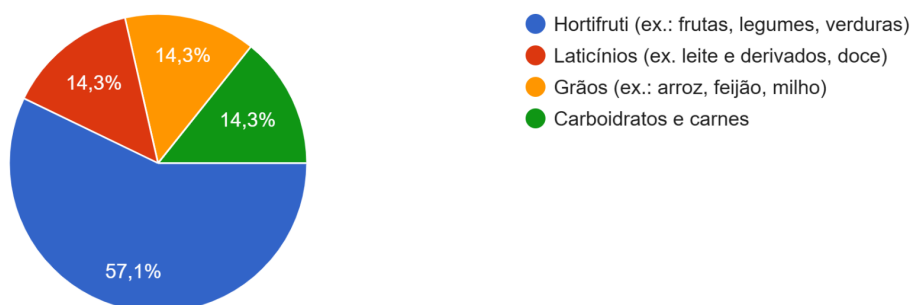
7 respostas



2.2.2. Hábitos de compra

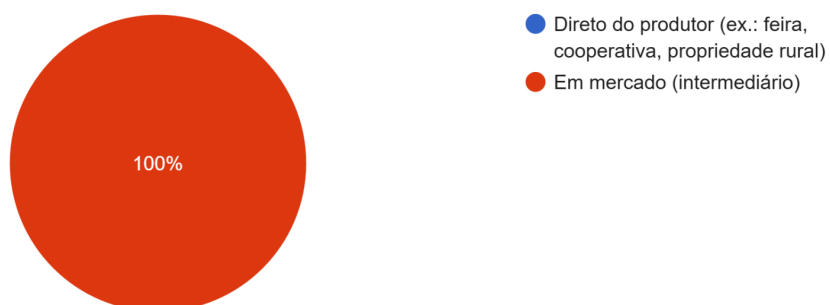
e. Qual é o principal tipo de produto que você consome em sua alimentação?

7 respostas



f. Como você costuma comprar esses produtos atualmente?

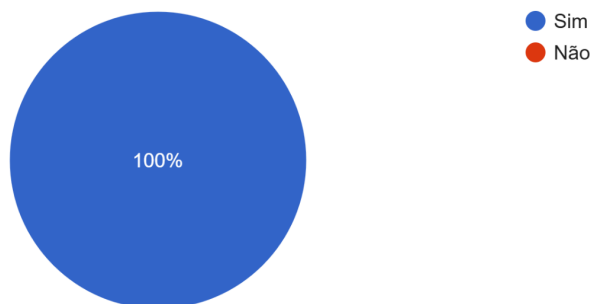
7 respostas



2.2.3 Acesso à tecnologia

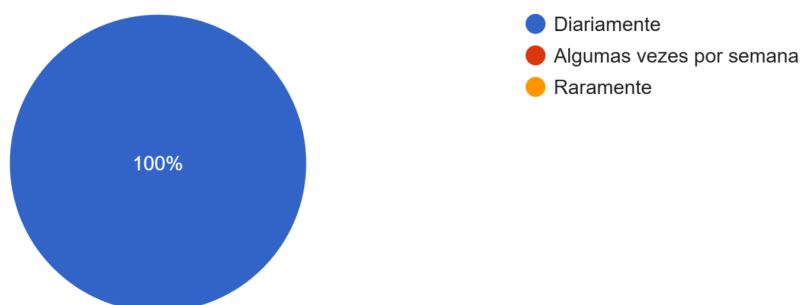
g. Possui telefone celular com acesso à Internet?

7 respostas



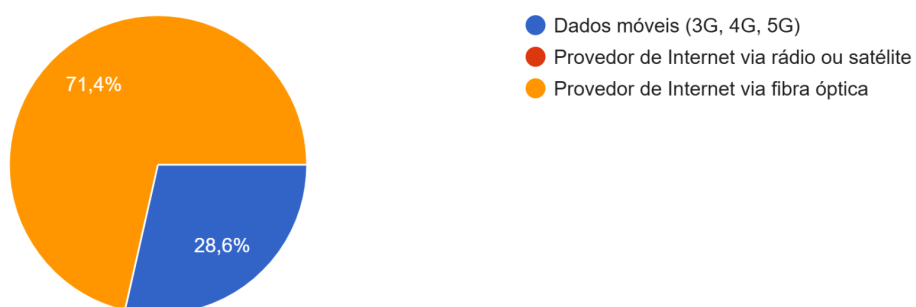
h. Com que frequência você usa a Internet?

7 respostas



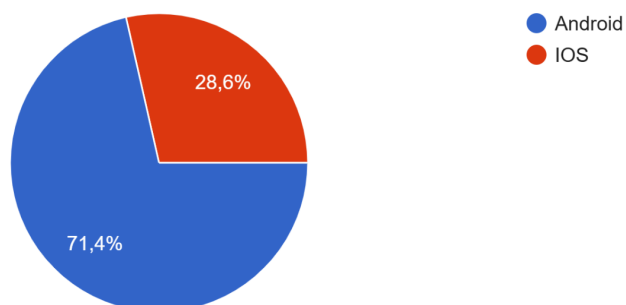
i. Informe qual é o tipo de tecnologia de Internet que você usa em sua residência

7 respostas



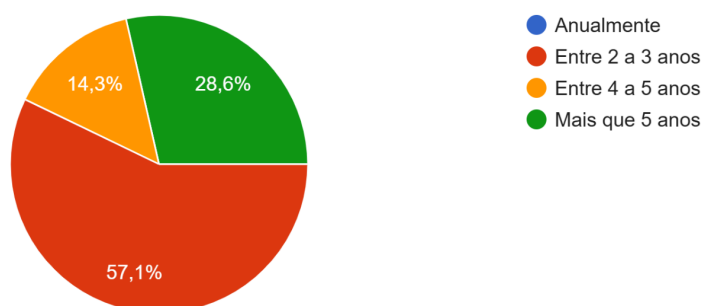
j. Qual é o sistema operacional do seu telefone celular?

7 respostas



k. Com que frequência você realiza a troca por um telefone celular mais recente?

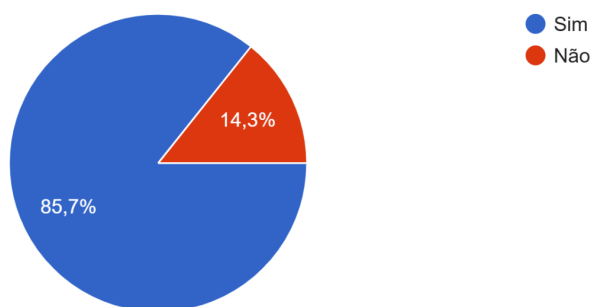
7 respostas



2.2.4 Interesse para comprar alimentos *online*

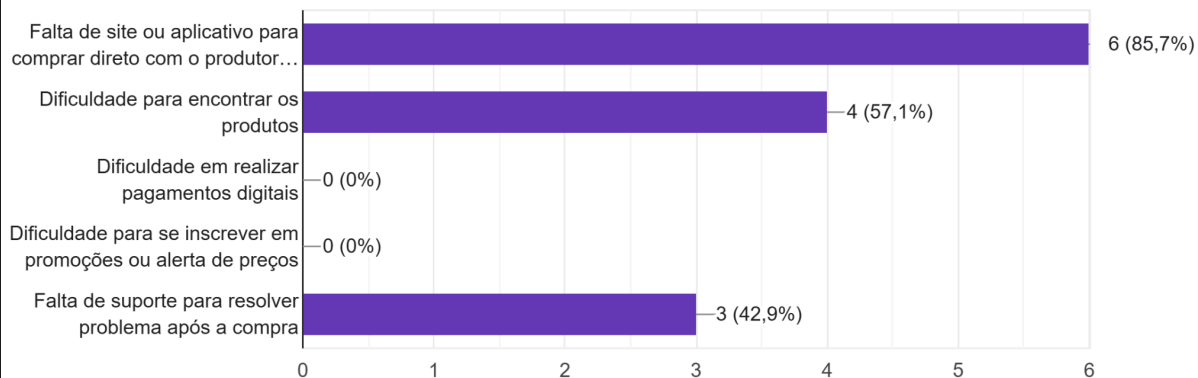
l. Utiliza a Internet para comprar alimentos ou receber notificações sobre promoções?

7 respostas



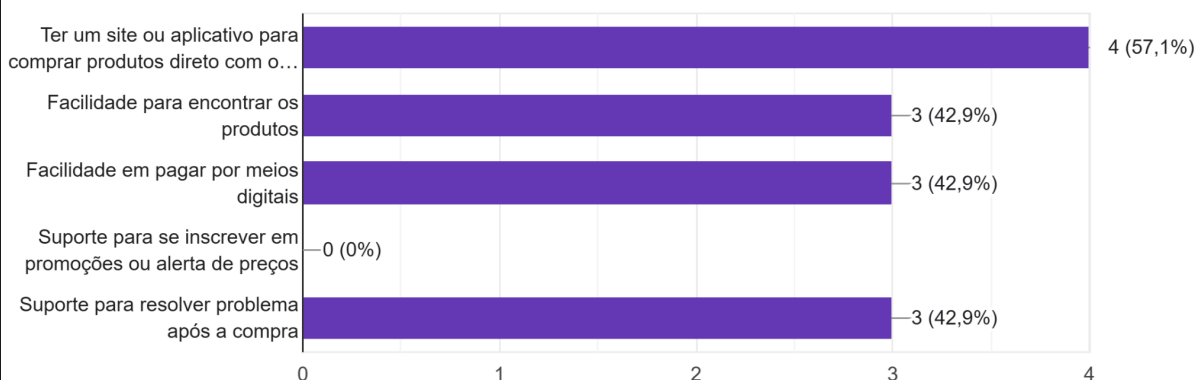
m. O que te desmotiva hoje para comprar online direto com o produtor rural? (escolha até 3 itens)

7 respostas



n. O que te motivaria para comprar online direto com o produtor? (escolha até 3 itens)

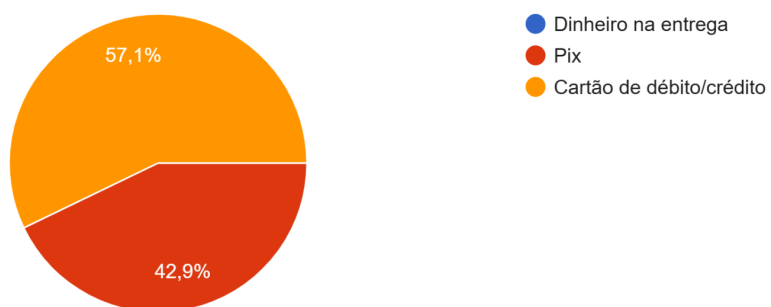
7 respostas



2.2.5 Pagamento e entrega

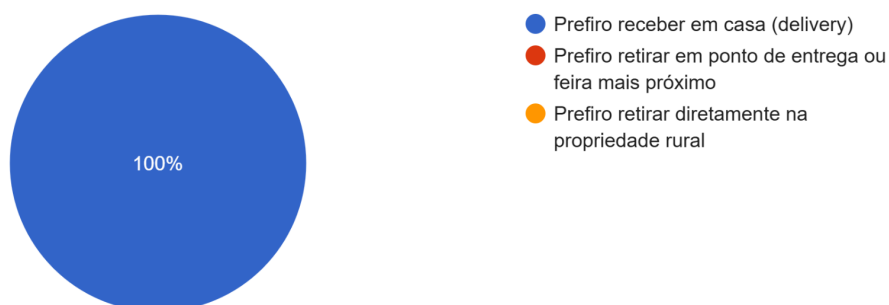
o. Como você prefere realizar pagamentos? (principal)

7 respostas



p. Em uma compra online, quem seria o responsável pela entrega do produto? (principal)

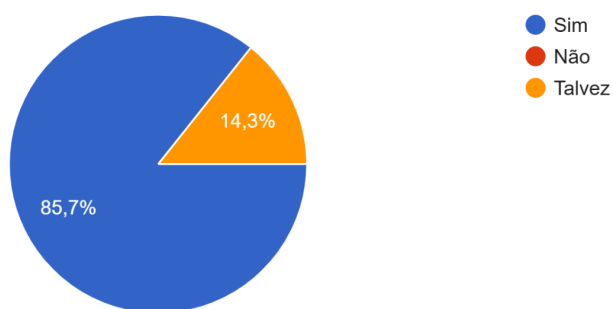
7 respostas



2.2.6 Feedback

q. Você utilizaria um aplicativo simples e de baixo custo para comprar online alimentos direto com o produtor?

7 respostas



Caso tenha marcado "Talvez" na pergunta anterior o que te deixa em dúvida?

1 resposta

Qualidade do produto

r. Sugestões

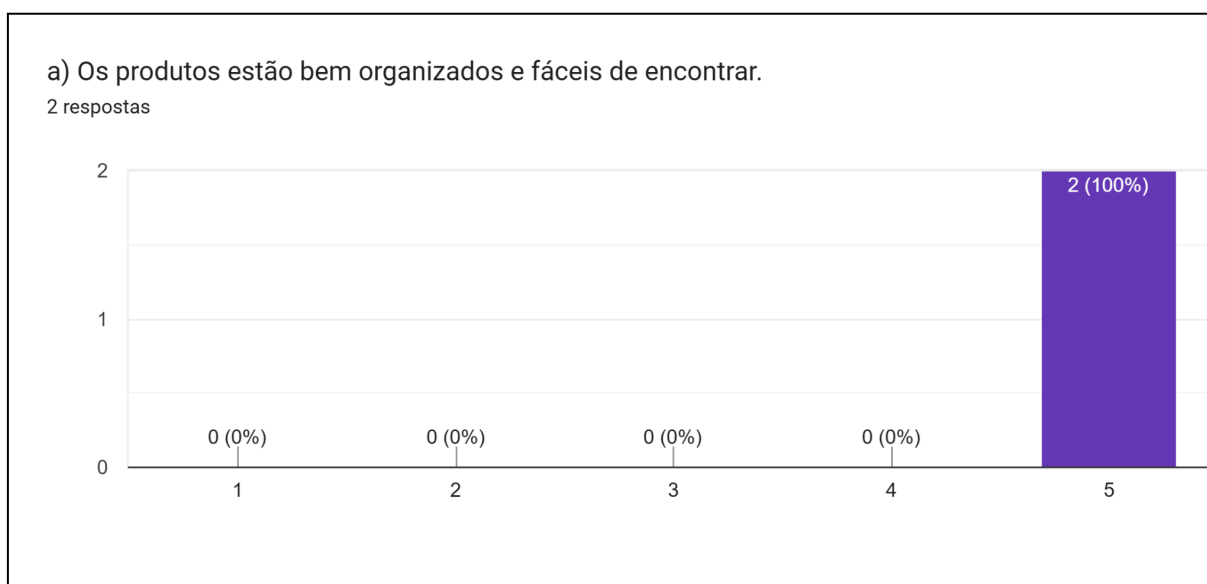
0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

APÊNDICE B — Pesquisa de usabilidade do protótipo funcional

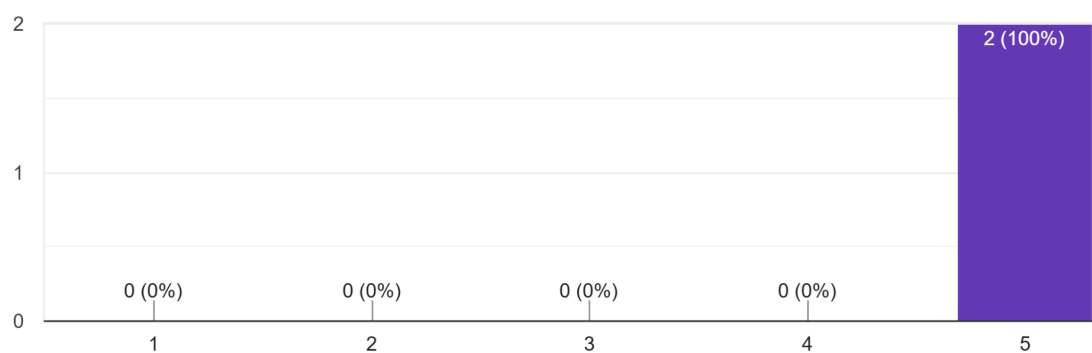
1. Tela: Catálogo de produto

A escala de likert disponível na questão, indica 1 para discordo totalmente e 5 para concordo totalmente.



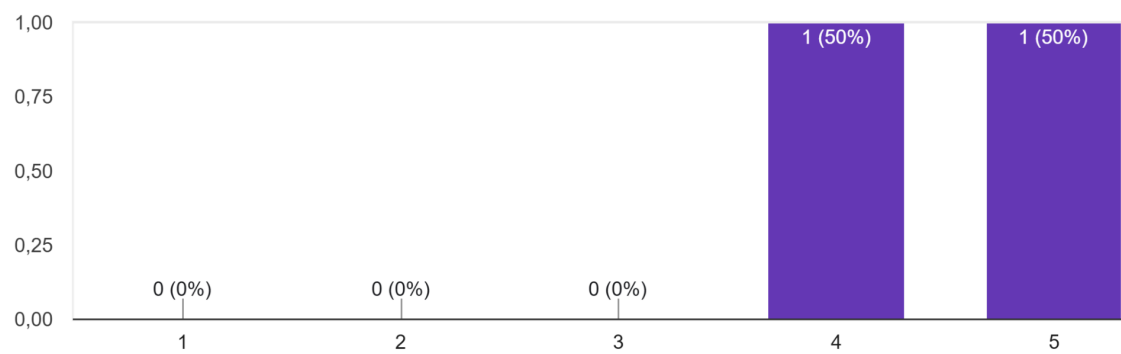
b) As imagens e nomes dos produtos são claros e de fácil compreensão.

2 respostas



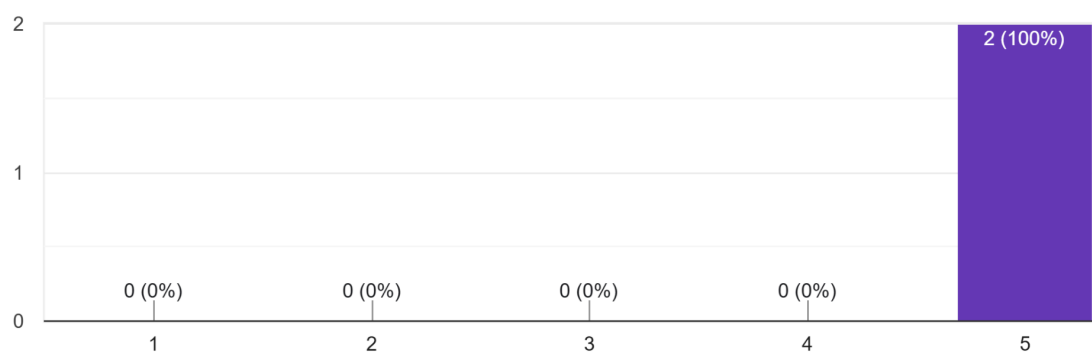
c) O sistema de categorias facilita a navegação.

2 respostas



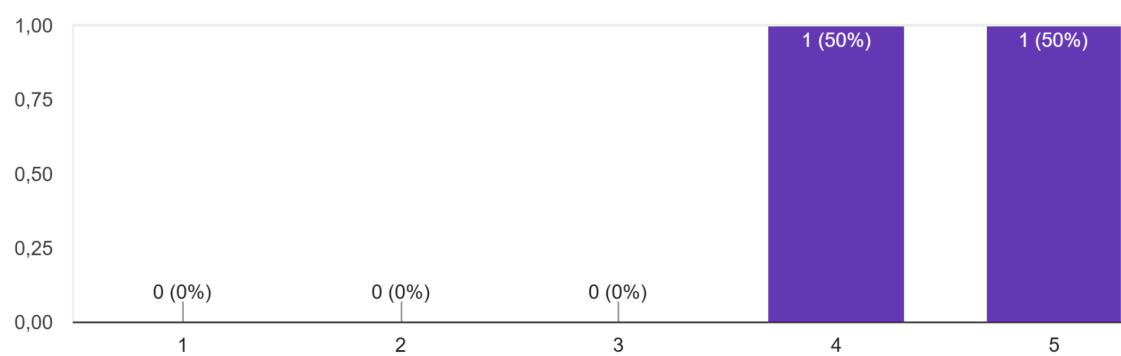
d) Os preços estão visíveis e de fácil compreensão.

2 respostas



e) A busca por produtos é prática e intuitiva.

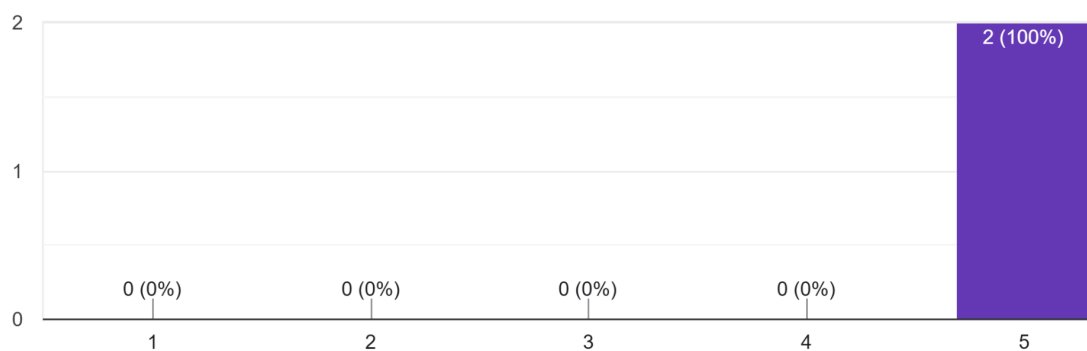
2 respostas



2. Resultado da avaliação da Tela: Descrição de Produto

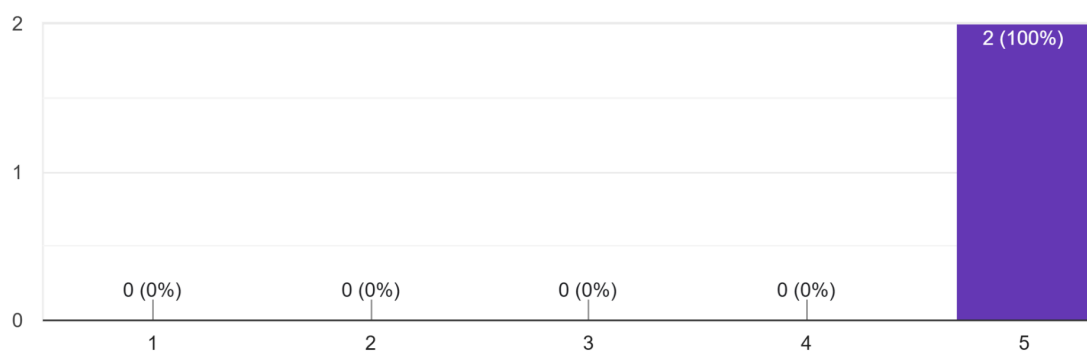
a) As informações do produto são completas e úteis.

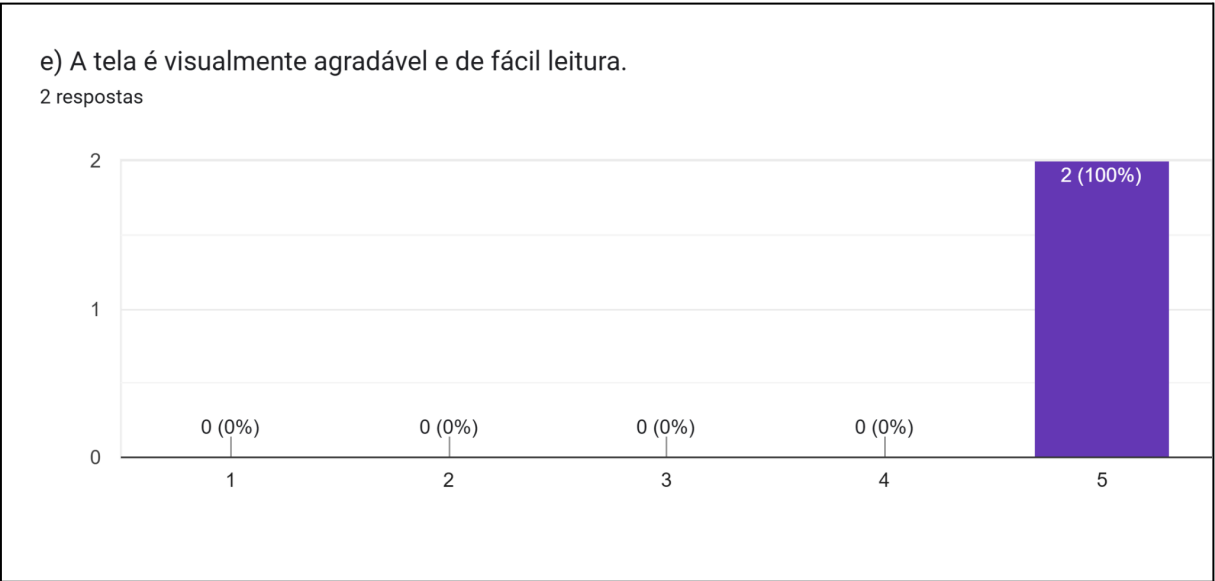
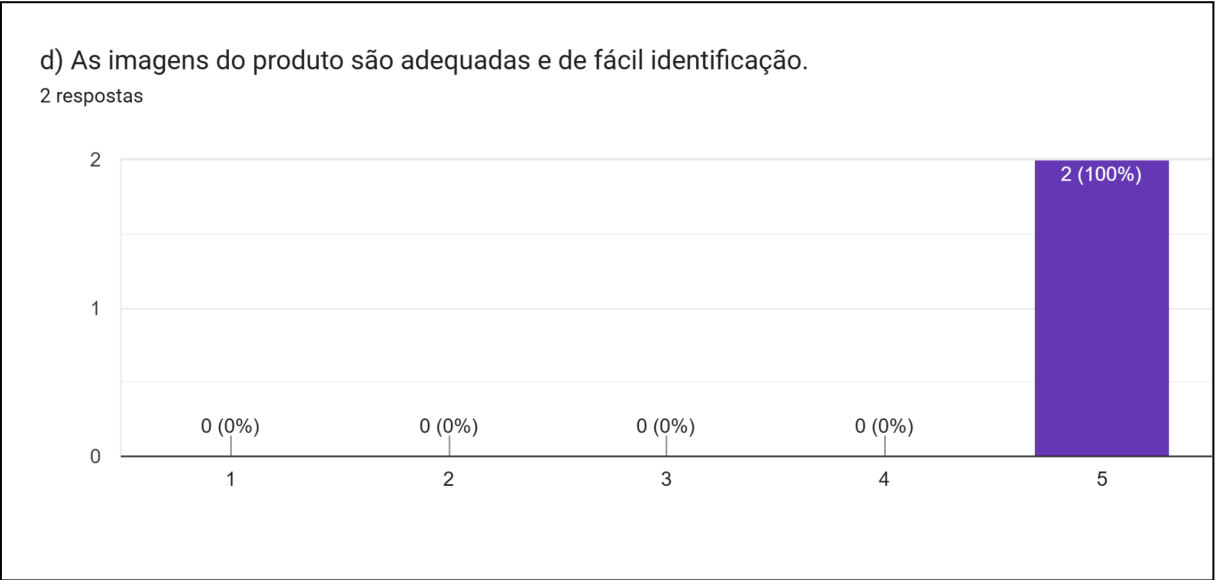
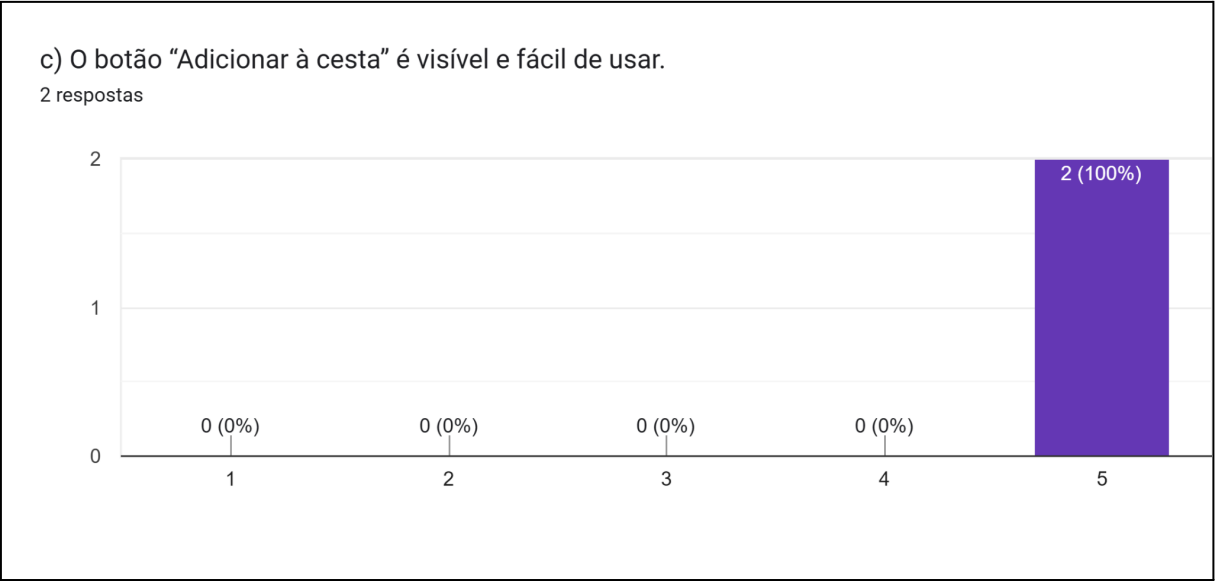
2 respostas



b) O preço e a unidade de venda (ex.: Kg) estão claros.

2 respostas

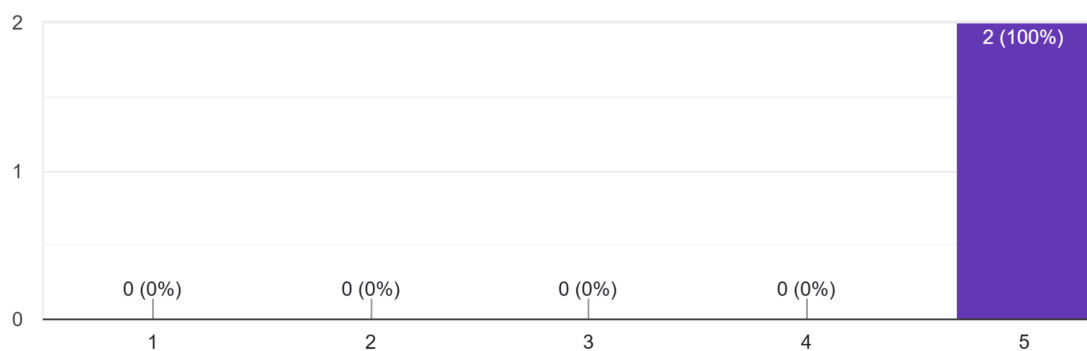




3. Resultado da avaliação da Tela: Cesta de produtos

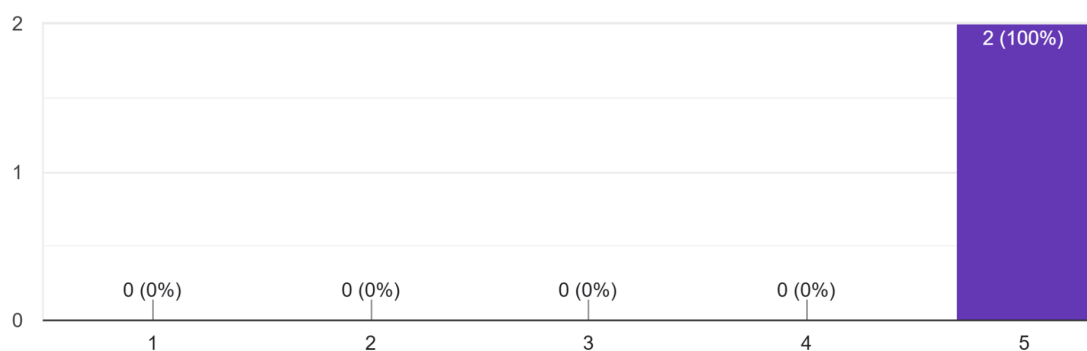
a) Os itens adicionados à cesta aparecem corretamente.

2 respostas



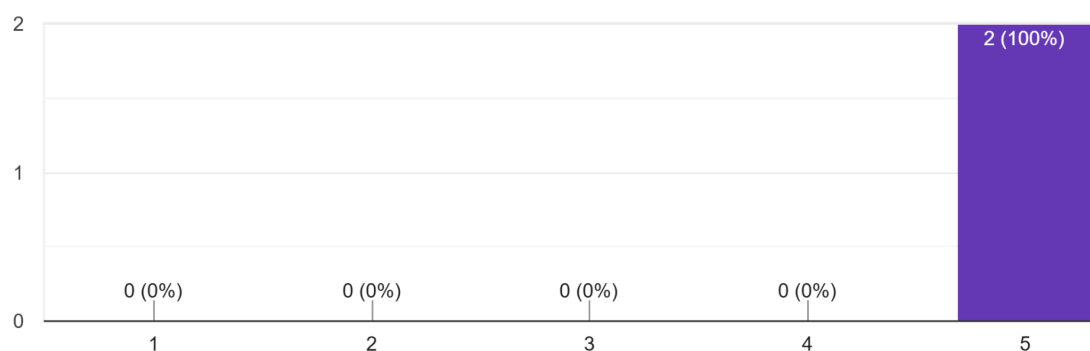
b) É fácil alterar a quantidade de cada produto.

2 respostas



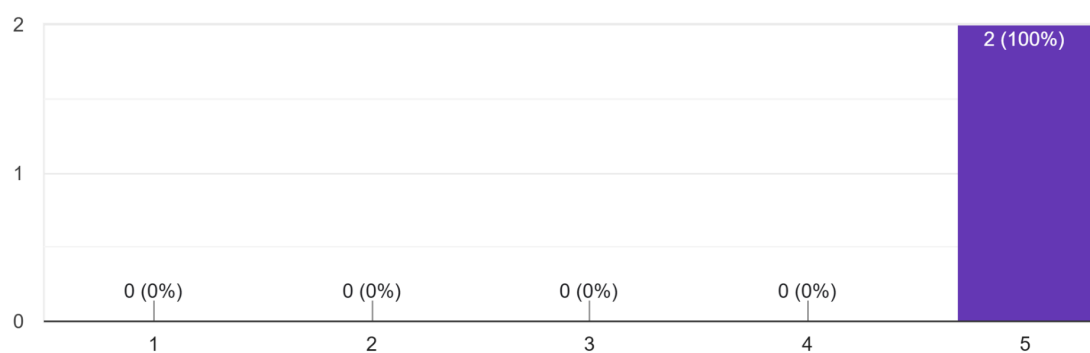
c) O subtotal é exibido de forma clara e atualizada.

2 respostas



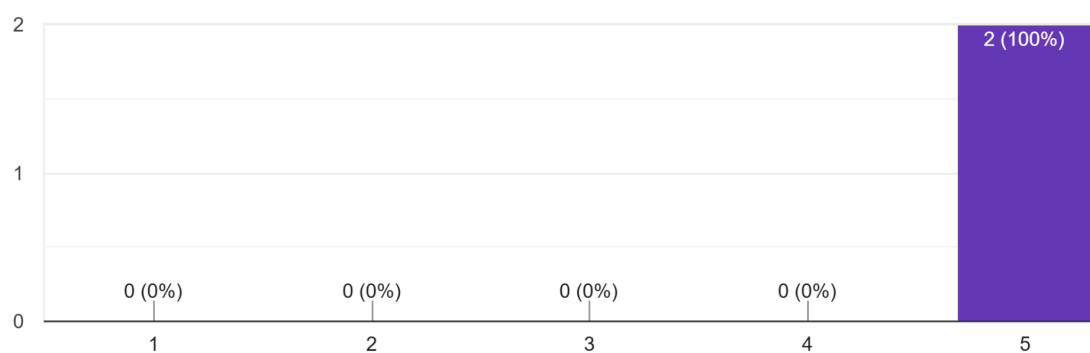
d) O botão “Realizar pedido” é visível e funcional.

2 respostas



e) A tela transmite transparência e clareza das informações ao realizar o pedido de produtos.

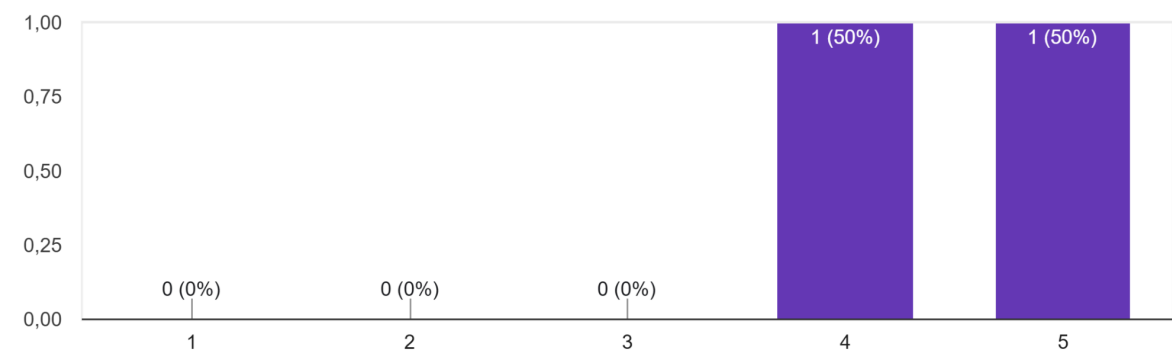
2 respostas



4. Resultado da avaliação da Tela: Favorito

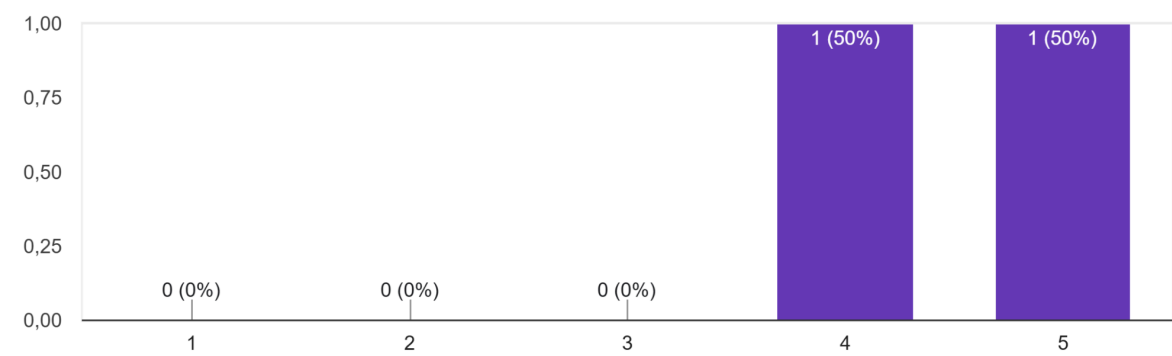
a) Os produtos favoritos são exibidos de forma clara e organizada.

2 respostas



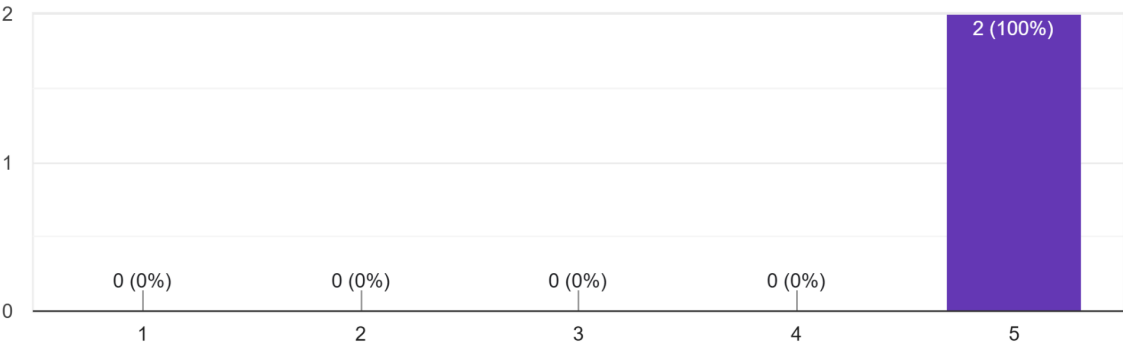
b) É fácil adicionar ou remover produtos dos favoritos.

2 respostas



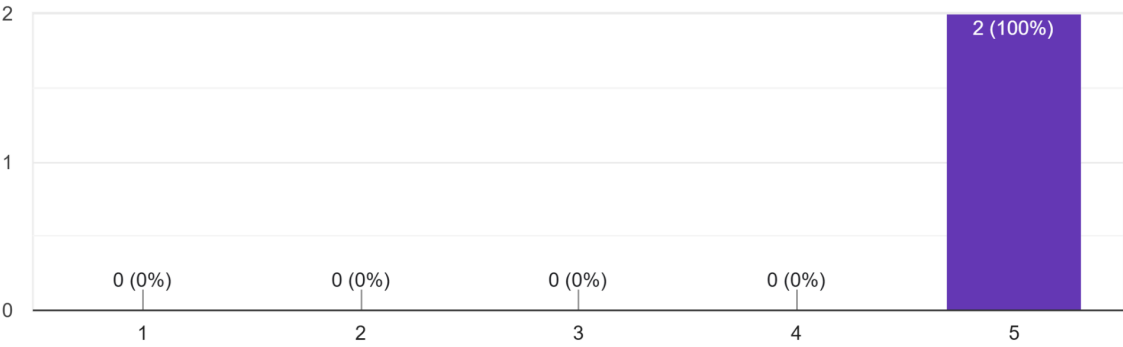
c) O layout é simples e agradável.

2 respostas



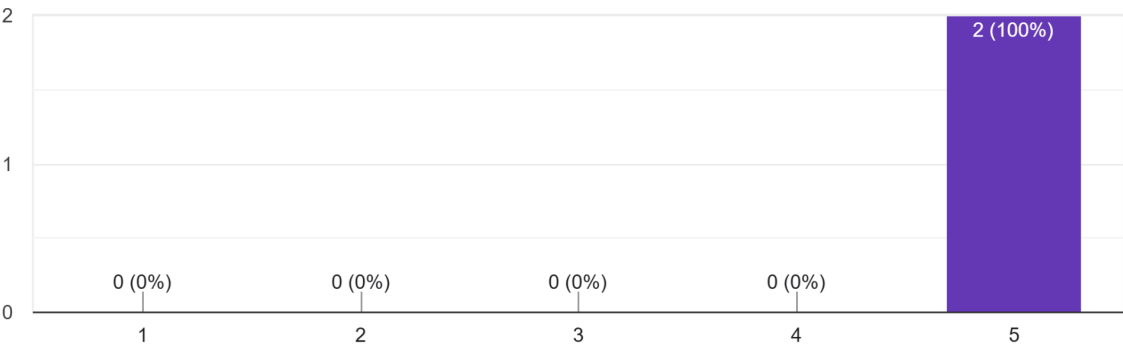
d) As informações (nome, categoria e preço) estão completas.

2 respostas



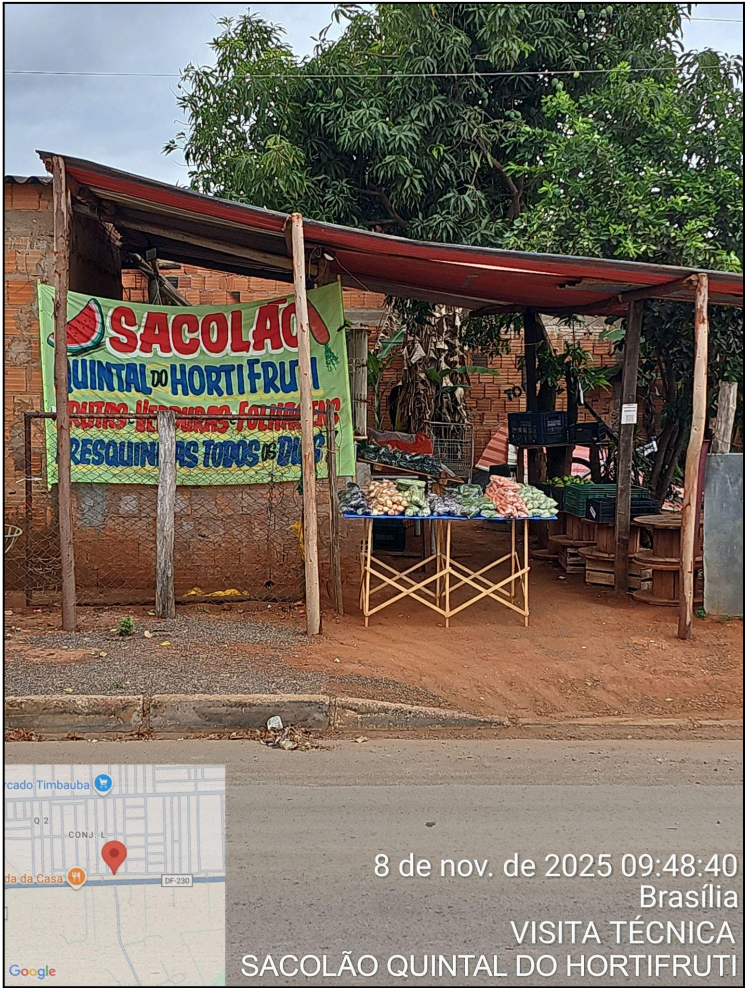
e) A funcionalidade de favoritos melhora minha experiência ao salvar produtos que tenho interesse.

2 respostas



APÊNDICE C — Arquivo pessoal**Visitas técnicas**





Familiares



A foto registrada em 2013 pelo autor, contempla o momento descontraído entre sua avó e irmãos (tios-avôs). Da esquerda para a direita, Maria da Glória Alves, Maria da Paz dos Santos, Maria Joaquina dos Santos (avó do autor) e João Antônio Arruda.

Na infância, após a morte prematura da mãe, passaram aos cuidados da avó paterna e do pai, um produtor rural. O cotidiano simples no interior de Goiás era marcado por afeto, proteção e dignidade — a avó oferecia os ensinamentos, enquanto o pai garantia o sustento por meio da terra, que representava identidade e pertencimento familiar. Tudo mudou com a morte repentina do pai e da avó. Agora sozinhas e desamparadas, as crianças tornaram-se alvo da ganância de terceiros, que usurparam as terras da família. Sem acesso à justiça, à escola ou a qualquer rede de apoio, foram submetidas a uma condição de servidão: obrigadas a trabalhar e a viver privadas de liberdade, como se não tivessem direitos, tampouco história. Contra todas as probabilidades, romperam esse ciclo apenas com a coragem e o pouco conhecimento que possuíam, recusando o destino que lhes fora imposto. Diante de uma oportunidade de recomeço, dedicaram-se a reconstruir a própria vida com trabalho árduo e perseverança, transformando suas histórias em legados de dignidade, resiliência e superação.