



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO**

JOÃO VAGNER DA SILVA DOMINGOS PEREIRA

O USO DE UM APLICATIVO NA COMPRA E VENDA DE TAPIOCA

**Recife
2025**

JOÃO VAGNER DA SILVA DOMINGOS PEREIRA

O USO DE UM APLICATIVO NA COMPRA E VENDA DE TAPIOCA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Gestão da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Nadi Helena Presser

**Recife
2025**

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

Pereira, João Vagner da Silva Domingos.

O uso de um aplicativo na compra e venda de tapioca / João Vagner da Silva Domingos Pereira. - Recife, 2025.

36 p. : il.

Orientador(a): Nadi Helena Presser

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, , 2025.

Inclui referências.

1. Arquitetura da Informação. 2. Tapioca no Ponto. 3. Aplicativos Móveis. I. Presser, Nadi Helena. (Orientação). II. Título.

600 CDD (22.ed.)



Serviço Público Federal

Universidade Federal de Pernambuco Centro de Artes e Comunicação

Departamento de Ciência da Informação

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
FOLHA DE APROVAÇÃO

O USO DE UM APLICATIVO NA COMPRA E VENDA DE TAPIOCA

(Título do TCC)

JOÃO VAGNER DA SILVA DOMINGOS PEREIRA

(Autor)

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora, apresentado no Curso de Gestão da Informação, do Departamento de Ciência da Informação, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

TCC aprovado em 05 de Agosto de 2025

Banca Examinadora:

PROF. NADI HELENA PRESSER - Orientador(a)

Universidade Federal de Pernambuco - DCI

PROF. KAREN ISABELLE DOS SANTOS D'AMORIM – Examinador(a) 1

Universidade Federal de Pernambuco - DCI

DOUTORANDO CARLOS EDUARDO FALCÃO LUNA - Examinador(a) 2

Universidade Federal de Pernambuco – PPGCI/DCI

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus por te me guiado e abençoado todos os meus passos e escolhas, que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Sou grato a minha esposa, por todo seu amor, apoio e compreensão durante a elaboração deste TCC. Sua presença constante me ajudou e deu forças para superar os desafios.

Gostaria também de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Professora Nadi Helena Presser. Sua orientação atenciosa, vasto conhecimento e constante disponibilidade foram essenciais para a realização deste trabalho. A forma como guiou cada etapa do processo, sempre com sensibilidade e precisão, contribuiu não apenas para a qualidade deste TCC, mas também para meu amadurecimento acadêmico e pessoal. Agradeço sinceramente por sua dedicação, que foi decisiva para que eu alcançasse este objetivo.

Este trabalho é fruto não apenas do meu empenho pessoal, mas também do suporte constante daqueles que caminharam ao meu lado durante essa jornada. A cada um de vocês, expresso minha mais sincera e profunda gratidão.

RESUMO

A tapioca é um símbolo da cultura alimentar brasileira, mas seus produtores enfrentam desafios que os impedem de crescer. Incluir digitalmente esses trabalhadores não só melhora suas condições de vida, mas também fortalece a economia local. O aplicativo "Tapioca no Ponto" oferece uma experiência de compra de tapioca fluida e agradável, permitindo a seleção de sabores, personalização de ingredientes, e acompanhamento de entregas em tempo real. O objetivo desta pesquisa consiste em descrever o processo de desenvolvimento de um aplicativo, denominado "Tapioca no Ponto", criado especificamente para ser usado pelos tapioqueiros e tapioqueiras que atuam na cidade de Recife. Pesquisa de objetivos descritivos e avaliação qualitativa, coletou os dados a partir da própria experiência no processo de desenvolvimento do aplicativo e mediante observações diretas e contatos com os usuários, as tapioqueiras e tapioqueiros. A comunicação segura e rápida entre o aplicativo e o servidor é garantida por APIs RESTful, trazendo segurança e agilidade no uso desse recurso. A pesquisa apontou que o aplicativo "Tapioca no Ponto" desenvolvido para Android e iOS atua como interface de integração com o cliente, permitindo o cadastro de usuários e a exposição dos cardápios e dos trabalhadores informais de produção e venda de tapioca, facilitando as vendas.

Palavras-chave: arquitetura da informação; Tapioca no Ponto; aplicativos móveis.

ABSTRACT

Tapioca is a symbol of Brazilian food culture, yet its producers face challenges that hinder their growth. Digitally including these workers not only improves their quality of life, but also strengthens the local economy. The “Tapioca no Ponto” app provides a smooth and enjoyable tapioca shopping experience, allowing users to choose flavors, customize ingredients, and track deliveries in real time. This research aims to describe the development process of the mobile application “Tapioca no Ponto,” designed specifically for tapioca vendors operating in the city of Recife. It is a descriptive and qualitative study, based on firsthand experience throughout the app’s development, as well as direct observations and interactions with the vendors. Secure and fast communication between the app and the server is ensured through RESTful APIs, offering safety and agility in its operation. The study found that “Tapioca no Ponto,” developed for Android and iOS, serves as an integration interface between vendors and customers, enabling user registration, menu display, and visibility for informal tapioca producers and sellers — facilitating sales.

Keywords: Information architecture; Tapioca no Ponto; mobile applications.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – A marca Tapioca no Ponto.....	09
Figura 2 – Dimensões da Inclusão Digital: População Geral vs. Trabalhadores Informais.....	15
Figura 3 - As 10 heurísticas de Nielsen para interfaces digitais.....	17
Figura 4 - Dimensões do Empoderamento Digital via Aplicativos.....	19
Figura 5 - Manuais elaborados.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 EXCLUSÃO E INCLUSÃO DIGITAL	12
2.2 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO E USABILIDADE EM APLICATIVOS.....	16
2.2.1 Heurísticas de Nielsen adaptadas	17
2.3 TECNOLOGIA SOCIAL, DESENVOLVIMENTO LOCAL E INCLUSÃO PRODUTIVA	21
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
3.1 TIPO DE PESQUISA	23
3.2 COLETA DE DADOS	23
3.3 ANÁLISE DE DADOS	24
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	26
4.1 RESUMO GERAL DO TRABALHO.....	26
4.2 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	28
4.2.1 Requisitos funcionais e não funcionais	29
4.2.2 Interface de usuário (UI)	29
4.2.3 Modelagem e integração com o banco de dados	30
4.2.4 Implementação e funcionamento das APIS RESTFUL	31
4.2.5 Testes unitários, de integração e usabilidade	31
4.3 CORREÇÕES E OTIMIZAÇÕES	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) insere-se no âmbito de um projeto de pesquisa do qual participei como bolsista denominado “Acesso às tecnologias digitais para o combate à exclusão digital do setor informal de produção e venda de tapioca em Recife, Pernambuco”. O referido projeto foi financiado pela Facepe, APQ-0556-6.07/22, coordenado pela orientadora deste trabalho, tendo sido desenvolvido no período de 01/09/2022 a 31/08/2024. Objetivo geral do projeto consistiu em promover o acesso às tecnologias digitais na prestação dos serviços das tapioqueiras que atuam no setor informal de produção e venda de tapioca, na cidade de Recife, na perspectiva da inclusão. Entre os objetivos específicos, destacava-se o desenvolvimento de um aplicativo digital, destinado tanto às tapioqueiras e tapioqueiros quanto aos clientes, que fosse economicamente e apresentasse usabilidade.

Parte-se da premissa de que a exclusão digital atinge de forma crítica os trabalhadores autônomos do setor informal, como os produtores e vendedores de tapioca, que enfrentam barreiras tecnológicas e sociais para se inserirem na economia digital. Esses profissionais, muitas vezes atuando em condições precárias e sem acesso a recursos básicos, ficam à margem das oportunidades geradas pela transformação digital, perpetuando ciclos de vulnerabilidade econômica.

Os tapioqueiros e tapioqueiras são afetados de diferentes maneiras:

- a. Primeiro, pela dificuldade de acesso a plataformas digitais. Muitos trabalhadores informais não possuem *smartphones* ou internet de qualidade para utilizar aplicativos de vendas (*WhatsApp Business, Instagram, iFood, por exemplo*). Consequentemente, perdem oportunidades de expandir seus negócios para além das vendas presenciais.
- b. Também são afetados pela falta de habilidades digitais, embora muitas já dominem funcionalidades essenciais como receber pagamentos via Pix e cartão. No entanto, grande parte dos tapioqueiros e tapioqueiras ainda tem dificuldades para divulgar seus produtos online ou gerenciar pedidos por delivery. Por isso, uma vendedora de tapioca na periferia, mesmo com um produto de qualidade, pode ter dificuldade de atrair um público maior pela falta de visibilidade na internet.
- c. Outro aspecto é a ausência de registro formal e acesso a crédito. Sem Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) ou histórico bancário, muitos não conseguem participar de *marketplaces* (como *Rappi* ou *Uber Eats*) ou obter empréstimos para melhorar seus negócios.

- d. Além disso, são vulneráveis à concorrência. Pequenos negócios digitais (como cafés e *food trucks*) conseguem atrair mais clientes via redes sociais, enquanto tapioqueiros e tapioqueiras informais ficam limitados ao comércio local.

No entanto, nos últimos anos, o avanço das tecnologias móveis e o crescimento expressivo do setor de *delivery* têm impactado significativamente o comportamento dos consumidores e a forma como os pequenos negócios operam. O uso de dispositivos móveis tornou-se predominante no cotidiano das pessoas, e com isso, a demanda por soluções digitais eficientes, intuitivas e acessíveis aumentou consideravelmente. Segundo Kotler e Keller (2016), a transformação digital vem alterando profundamente a dinâmica dos mercados, exigindo das empresas maior adaptabilidade às tecnologias emergentes. Em especial, o mercado de alimentação passa por um processo de digitalização em que estabelecimentos de todos os portes buscam soluções inovadoras para se destacar em um ambiente competitivo. Nesse cenário, aplicativos personalizados e voltados para nichos específicos surgem como uma tendência promissora, permitindo que microempreendedores ofereçam experiências diferenciadas e otimizadas aos seus clientes.

É nesse contexto que se insere o desenvolvimento do aplicativo “Tapioca no Ponto”, cujo objetivo principal é a inclusão digital, isto é, modernizar e facilitar o processo de venda de tapiocas artesanais produzidas por tapioqueiros e tapioqueiras do setor informal do Recife por meio de uma plataforma digital simples, acessível e funcional.

Figura 1- A marca Tapioca no Ponto.



Fonte: Presser (2025, p. 18).

O Tapioca no Ponto evoca espaço público e patrimônio cultural. Assim como o cordel, a tapioca faz parte dos costumes locais e é uma manifestação da cultura nordestina. Ao promover a tapioca, o Brasil não apenas compartilha um pedaço de sua herança culinária com o mundo, mas também reafirma o valor de suas tradições.

O aplicativo “Tapioca no Ponto”, foi concebido para ir além de uma ferramenta de pedidos, proporcionando aos usuários uma jornada completa, desde a seleção personalizada dos

ingredientes até o pagamento e acompanhamento da entrega. Para Pressman (2016), a usabilidade é um dos fatores críticos de sucesso no desenvolvimento de *software*, especialmente quando se busca uma boa experiência do usuário. Assim, a escolha da tecnologia *Flutter*¹ foi estratégica, considerando sua capacidade de criar aplicações multiplataforma com desempenho nativo tanto para Android quanto para iOS, otimizando o tempo de desenvolvimento e garantindo uma experiência consistente em diferentes dispositivos (Alves, 2021).

Sendo assim, são três subsistemas integrados:

- a. **O site** (<https://www.tapiocanoponto.com.br>). Desenvolvido com WORDPRESS, um sistema de código livre e aberto de gestão de conteúdo para internet. Ele se baseia em linguagem de programação² PHP e banco de dados MySQL. Objetiva dar visibilidade ao projeto, com acesso ao público em geral.
- b. **O aplicativo para vendas**. Desenvolvido com linguagem de programação Dart e um framework denominado *Flutter*, é a parte de vendas com interação pelo cliente, com acesso ao público em geral.
- c. **O sistema web** para os trabalhadores informais de produção e venda de tapioca (cadastro de tapioqueiras e cardápio), desenvolvido na linguagem de programação PHP e acessando banco de dados MySQL. A princípio ele se situou dentro do site, no endereço provisório: <https://www.tapiocanoponto.com.br/sistema>. Desenvolvido com linguagem de programação PHP e banco de dados MySQL, permitiu o cadastro de trabalhadores informais de produção e venda de tapioca e do cardápio. Acesso somente pelos trabalhadores informais de produção e venda de tapioca e pelo responsável por administrar o sistema.

A infraestrutura do banco de dados foi implementada com MySQL, um sistema amplamente utilizado no mercado de tecnologia da informação. De acordo com Date (2004), bancos de dados relacionais como o MySQL oferecem grande confiabilidade, consistência e desempenho para sistemas que exigem controle rigoroso de informações. No aplicativo, esse recurso possibilitou a criação de funcionalidades fundamentais como cadastro de usuários, gerenciamento de estoque, processamento de pedidos e rastreamento de entregas. A integração

¹ Flutter: tecnologia de código aberto desenvolvida pelo Google que possibilita a criação de aplicativos multiplataforma com um único código-fonte. Seu diferencial reside na linguagem Dart, também da Google, e na arquitetura baseada em "widgets", que permite criar interfaces ricas e com alta performance.

² **Linguagem de programação** é um conjunto de regras, símbolos e sintaxes usado para escrever instruções que um computador pode interpretar e executar. Ela serve como a base para a criação de softwares, aplicativos e sistemas.

entre o aplicativo e o banco de dados foi viabilizada por meio de APIs RESTful, assegurando uma comunicação eficiente, segura e escalável entre o *front-end* e o *back-end* da aplicação.

Diante dessa proposta, surgiu a seguinte questão de pesquisa: como descrever o desenvolvimento de um aplicativo mobile multiplataforma, utilizando Flutter e MySQL, que otimiza o processo de venda e personalização de tapiocas, garantindo usabilidade, desempenho e integração eficiente com banco de dados?

A partir dessa problemática, este trabalho tem como objetivo geral descrever o processo de desenvolvimento do aplicativo “Tapioca no Ponto” multiplataforma voltado para uso dos trabalhadores autônomos que atuam no setor informal de produção e venda de tapioca.

Os objetivos específicos incluem:

- I. Descrever a projeção de uma interface amigável e responsiva para usuários e vendedores;
- II. Apresentar a implementação dos recursos de personalização de pedidos;
- III. Detalhar a realização da integração com banco de dados relacional utilizando APIs RESTful;
- IV. Mostrar a garantia de uma experiência de usuário fluida e satisfatória durante todo o processo de uso.

A relevância deste estudo está tanto na sua aplicabilidade prática quanto na contribuição acadêmica para o campo de desenvolvimento de *software mobile*. No aspecto prático, o projeto busca oferecer uma solução digital inovadora para trabalhadores do setor informal do ramo alimentício, promovendo inclusão digital e eficiência operacional. No aspecto técnico e científico, o trabalho reforça a importância do uso de *frameworks* modernos como o *Flutter*, bem como das boas práticas de integração com tecnologias consolidadas como o MySQL, consolidando-se como um estudo de caso aplicável à realidade brasileira, com foco em um produto típico da cultura recifense. O aplicativo “Tapioca no Ponto” representa uma convergência entre tradição culinária e inovação tecnológica.

Nas seções seguintes, primeiro é apresentada a revisão teórica, em seguida os procedimentos metodológicos e, por fim, a descrição das etapas do desenvolvimento do sistema, abrangendo o levantamento de requisitos, a modelagem do banco de dados, a arquitetura da aplicação, as estratégias de implementação e os testes realizados para validação da solução. Por fim, são discutidos os resultados obtidos e as possíveis melhorias para futuras versões da aplicação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão teórica a seguir contextualiza a pesquisa dentro do campo de desenvolvimento de *software*, evidenciando lacunas e apontando contribuições importantes para a compreensão do tema. Nesta seção é apresentada a base teórica do estudo, ou seja, as teorias, conceitos e estudos que apoiam e fundamentam a pesquisa.

2.1 EXCLUSÃO E INCLUSÃO DIGITAL

A exclusão digital representa uma das faces mais visíveis da desigualdade contemporânea, especialmente em contextos de rápido avanço tecnológico. Ela se refere à limitação ou ausência de acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), bem como à carência de habilidades necessárias para seu uso eficaz. Esse fenômeno não se restringe ao simples acesso à internet, mas envolve também a competência para a utilizar de maneira produtiva e significativa. De acordo com Castells (2003), vivemos em uma era de redes digitais, onde a exclusão do acesso e uso das tecnologias implica em exclusão social e econômica. O autor argumenta que a nova estrutura social, moldada pelas TICs, amplifica desigualdades ao transformar a informação em um dos principais ativos econômicos.

Como resposta a essa realidade, surge o conceito de inclusão digital, que abrange iniciativas para garantir o acesso e a apropriação das tecnologias por todas as camadas da sociedade. Para Silva e Souza (2019), incluir digitalmente é mais do que fornecer equipamentos: é promover a capacitação, o suporte contínuo e o desenho de tecnologias que considerem as reais condições dos usuários. Aplicativos móveis podem ter papel essencial nesse processo, especialmente quando projetados com foco na simplicidade, usabilidade e acessibilidade. Assim, tornam-se instrumentos de transformação social ao facilitar o acesso à informação, à comercialização de produtos e à geração de renda entre trabalhadores informais.

A exclusão digital, frequentemente tratada como uma questão técnica, revela-se na verdade como uma barreira socioeconômica profunda, que reproduz e intensifica desigualdades já existentes. Em um cenário onde a informação e o acesso a tecnologias digitais se tornaram fundamentais para o exercício da cidadania, para a geração de renda e para a inserção em mercados formais, a ausência de inclusão digital representa um fator limitante ao desenvolvimento social e econômico de indivíduos e comunidades.

De acordo com Brito e Silveira (2020), a exclusão digital não se resume à ausência de conectividade ou de dispositivos tecnológicos, mas também à falta de habilidades cognitivas, culturais e operacionais para utilizar essas tecnologias de forma significativa. Assim, indivíduos

que não possuem tanto conhecimento digital, acabam restritos ao papel de consumidores passivos da informação, quando poderiam ser agentes ativos da transformação digital e econômica de seus territórios.

No caso específico dos trabalhadores informais, como os(as) tapioqueiros(as) de Recife, essa exclusão assume contornos ainda mais complexos. Muitos não apenas não dominam o uso de ferramentas digitais, como também não reconhecem as oportunidades que elas podem oferecer para o fortalecimento de seus negócios. Segundo dados da Pesquisa TIC Domicílios (IBGE, 2023), embora o acesso à internet tenha crescido no Brasil, as desigualdades persistem entre regiões, faixas etárias e níveis de escolaridade.

Trabalhadores informais, com baixa escolarização e renda limitada, frequentemente não possuem suporte técnico ou educacional para se apropriar das tecnologias de maneira estratégica. Essa realidade configura o que Warschauer (2004) chamou de “segunda camada da exclusão digital”: a que não se resolve apenas com conectividade, mas exige letramento digital, apoio institucional e desenho de soluções tecnológicas socialmente adequadas. No contexto deste trabalho, a ausência desses elementos pode comprometer o pleno aproveitamento do aplicativo “Tapioca no Ponto”, mesmo quando ele está disponível de forma gratuita e acessível.

É importante destacar que a exclusão digital atua como um limitador de mobilidade social. Conforme observado por Prado (2018), indivíduos sem acesso pleno à tecnologia encontram dificuldades maiores para se informar sobre políticas públicas, acessar serviços essenciais, se qualificar profissionalmente ou expandir suas atividades econômicas. Isso perpetua ciclos de desigualdade, pois os mesmos grupos que estão à margem digital também estão à margem de outras formas de inclusão — financeira, educacional, institucional.

Nesse sentido, qualquer iniciativa que busque promover a transformação digital de pequenos empreendedores precisa considerar a exclusão digital como uma barreira estrutural que atravessa dimensões técnicas, sociais e culturais. Não se trata apenas de entregar uma ferramenta, mas de garantir que ela possa ser compreendida, utilizada e apropriada por quem mais precisa dela. Assim, o projeto do aplicativo “Tapioca no Ponto” se insere como uma proposta de combate a essa exclusão, na medida em que parte da realidade concreta dos trabalhadores informais para oferecer uma solução construída com base em seus repertórios, limitações e potencialidades. Ainda que o acesso à tecnologia seja apenas o primeiro passo, iniciativas como essa demonstram que é possível alinhar inovação digital com justiça social e desenvolvimento local.

O cenário do trabalho informal no Brasil é marcado por desafios estruturais como instabilidade econômica, ausência de apoio governamental e dificuldades de acesso a crédito,

capacitação e tecnologia. Nesse contexto, a adoção de soluções digitais surge como uma estratégia promissora para fortalecer os pequenos negócios, aumentando sua visibilidade, organização e competitividade.

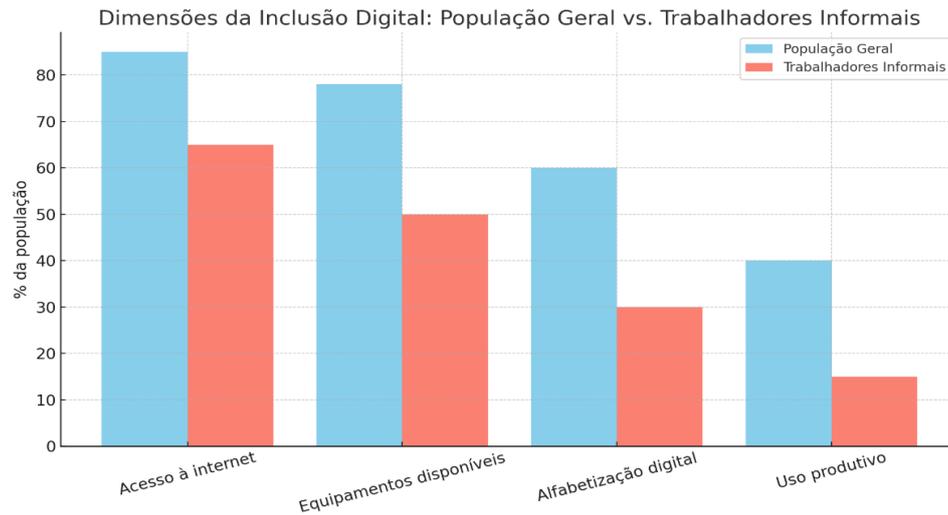
Segundo Oliveira, Santos e Lima (2021), o uso de tecnologia por trabalhadores informais pode contribuir para sua profissionalização, desde que as ferramentas adotadas sejam compatíveis com sua realidade. Além disso, o uso de aplicativos pode contribuir para a formalização desses trabalhadores, auxiliando na gestão financeira, no controle de estoque e até mesmo na emissão de notas fiscais. No entanto, é importante ressaltar que o simples acesso à tecnologia não garante sua adoção efetiva. É necessário considerar aspectos culturais, sociais e educacionais na etapa de implementação.

Para compreender essa complexidade, é necessário adotar uma perspectiva mais ampla sobre o conceito de inclusão digital, que vá além do acesso a dispositivos e conectividade.

A inclusão digital, muitas vezes interpretada de maneira simplista como o mero acesso à internet ou a dispositivos tecnológicos, deve ser compreendida sob uma ótica multidimensional, capaz de abarcar diferentes esferas que envolvem o uso pleno e significativo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Essa abordagem é essencial para compreender os desafios enfrentados por trabalhadores da economia informal, como os tapioqueiros, e para propor soluções eficazes que os incluam de forma sustentável no ambiente digital.

Conforme apontam Gomes e Silva (2020), os pilares da inclusão digital envolvem: acesso físico a dispositivos e conectividade de qualidade, desenvolvimento de competências digitais, uso produtivo das tecnologias e suporte contínuo. Esses elementos estão interligados e dependem de políticas públicas e iniciativas sociais que levem em conta as realidades socioculturais e econômicas dos indivíduos.

Figura 2 – Dimensões da Inclusão Digital: População Geral vs. Trabalhadores Informais



Fonte: Dados simulados com base em tendências observadas por IBGE e CGI.br.

Como podemos observar na figura 2, a população geral apresenta níveis mais elevados em todos os aspectos avaliados: acesso à internet (85%), equipamentos disponíveis (78%), alfabetização digital (60%) e uso produtivo das TICs (40%). Em contrapartida, os trabalhadores informais demonstram defasagens significativas, com apenas 65% tendo acesso à internet, 50% possuindo dispositivos adequados, e menos de 30% com domínio de competências digitais. O índice de uso produtivo — ou seja, para fins profissionais, educacionais e empreendedores — cai para apenas 15%.

Esses dados reforçam a necessidade de abordagens que considerem a complexidade do processo de inclusão digital, indo além da distribuição de tecnologia. A presença de internet ou de um smartphone, por exemplo, não garante automaticamente a capacidade de uso efetivo e autônomo dessas ferramentas, especialmente quando falamos de empreendedores informais com baixa escolaridade ou pouco contato com tecnologias no dia a dia.

Segundo Castells (2003), a inclusão digital só é efetiva quando possibilita a inserção do indivíduo na cultura informacional contemporânea, permitindo-lhe acessar oportunidades, produzir conhecimento e participar ativamente da vida econômica e social. Para tanto, iniciativas como o aplicativo “Tapioca no Ponto” devem ser pensadas não apenas como ferramentas tecnológicas, mas como pontes para a cidadania digital, promovendo a capacitação e o empoderamento de seus usuários. Assim, a inclusão digital deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser um meio para redução das desigualdades sociais e ampliação da justiça econômica, especialmente para grupos vulneráveis. Aplicativos com design centrado no usuário, linguagem

acessível, tutoriais integrados e suporte ativo representam estratégias eficazes dentro dessa lógica multidimensional.

Portanto, o sucesso de uma iniciativa digital voltada a pequenos empreendedores está diretamente ligado ao suporte técnico, à capacitação e à adaptação da ferramenta às particularidades do público-alvo. Como destacam Silva e Souza (2019), a tecnologia precisa ser socialmente adequada para cumprir seu papel de inclusão e desenvolvimento.

2.2 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO E USABILIDADE EM APLICATIVOS

A arquitetura da informação (AI) é um dos elementos centrais no desenvolvimento de sistemas digitais eficientes. Trata-se da prática de organizar, estruturar e rotular informações de forma lógica e acessível, permitindo que os usuários localizem o que precisam com facilidade e eficiência. No contexto de aplicativos móveis, a AI influencia diretamente a usabilidade.

Para que a arquitetura da informação realmente atenda às necessidades do público-alvo, é necessário considerar também o grau de letramento digital e o contexto de uso.

A aplicação dos princípios de Arquitetura da Informação (AI) deve considerar o grau de familiaridade digital dos usuários finais, sobretudo quando o público-alvo apresenta baixa escolaridade ou letramento digital limitado. Em tais contextos, os princípios clássicos da AI — organização, rotulagem, navegação e busca — precisam ser traduzidos para práticas mais acessíveis, intuitivas e visuais.

Segundo Rosenfeld, Morville e Arango (2015), um sistema de AI eficaz deve ajudar os usuários a responder três perguntas fundamentais: Onde estou? Para onde posso ir? O que posso fazer aqui? Para pessoas com pouca exposição a interfaces digitais, essas perguntas precisam ser respondidas de forma direta, preferencialmente sem dependência de leitura extensiva ou menus complexos.

Entre os princípios mais relevantes para este público, destacam-se:

- I. **Minimização da carga cognitiva:** O sistema deve limitar o número de escolhas por tela, usando ícones reconhecíveis, cores contrastantes e instruções visuais em vez de texto denso.
- II. **Hierarquia visual clara:** Deve-se guiar o olhar do usuário para as ações prioritárias, utilizando tamanho, cor e posição dos elementos para sinalizar importância (Norman, 2013).
- III. **Feedback imediato:** Toda ação do usuário deve gerar uma resposta visual ou sonora instantânea, como confirmação de um clique, alerta de erro ou progresso do pedido.

- IV. **Consistência semântica:** Os rótulos e símbolos usados devem manter significado padronizado em todo o aplicativo. Ícones comumente reconhecidos (como o carrinho de compras ou o ícone de casa) devem ser priorizados.
- V. **Navegação orientada por tarefas:** O aplicativo deve guiar o usuário por fluxos de tarefas simples e sequenciais, com poucas possibilidades de erro ou retorno inesperado.

No caso do “Tapioca no Ponto”, isso se traduz, por exemplo, no uso de botões com caixas de seleção nos ingredientes e menus com categorias visuais, evitando sobrecarga de texto. Além disso, o uso de *tooltips* animados (como pequenas instruções flutuantes) pode ser fundamental para usuários que estão interagindo pela primeira vez com o aplicativo.

Esses princípios alinham-se às diretrizes da World Wide Web Consortium (W3C) para acessibilidade cognitiva, que defendem soluções digitais que respeitam limitações cognitivas, linguísticas e motoras dos usuários.

2.2.1 Heurísticas de Nielsen adaptadas

As 10 heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen, desenvolvidas em 1994 e amplamente aplicadas até hoje, são diretrizes que orientam o design de interfaces. Para públicos com baixa alfabetização digital — como os trabalhadores informais do setor de alimentação — é essencial reinterpretar essas heurísticas com base na realidade do usuário. A figura 3 ilustra visualmente essas heurísticas.

Figura 3 - As 10 heurísticas de Nielsen para interfaces digitais.



Fonte: ARMIDORO, Giovana, 2021.

Algumas adaptações práticas para o aplicativo “Tapioca no Ponto” incluem:

- **Visibilidade do status do sistema**
 - Exibir claramente o progresso do pedido, com ícones animados (ex: “Seu pedido está sendo preparado”).
- **Compatibilidade com o mundo real**
 - Usar imagens reais de ingredientes e linguagem regional (ex: “Fechar pedido”).
- **Controle e liberdade do usuário**
 - Incluir botão “Voltar” sempre visível para evitar frustração.
- **Consistência e padrões**
 - Manter rotulagens, ícones e cores padronizadas em todas as telas.
- **Prevenção de erros**
 - Confirmar ações críticas e validar campos automaticamente com linguagem simples.
- **Reconhecimento em vez de memorização**
 - Mostrar endereços e pedidos anteriores com atalhos visuais.
- **Flexibilidade e eficiência de uso**
 - Criar atalhos como “tapiocas favoritas” ou “pedidos rápidos”.
- **Design estético e minimalista**
 - Interfaces limpas, com foco em imagens e poucos textos.
- **Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros**
 - Mensagens claras com linguagem informal (ex: “Você esqueceu de escolher o sabor”).
- **Ajuda e documentação**
 - Vídeos curtos com locução simples, em vez de manuais extensos.

O uso dessas heurísticas adaptadas garante que o aplicativo esteja não só funcional, mas verdadeiramente acessível, promovendo uma experiência inclusiva e acolhedora. Além disso, testes iterativos com o público-alvo devem validar essas adaptações continuamente, como defendem Nielsen e Loranger (2006).

Segundo Rosenfeld, Morville e Arango (2015), uma arquitetura bem planejada possibilita que o usuário compreenda a estrutura do sistema intuitivamente, mesmo sem instruções explícitas. Isso é especialmente importante em contextos de baixa alfabetização digital. Lynch e Horton (2016) reforçam que a usabilidade não se resume à estética, mas inclui

fatores como clareza na navegação, consistência visual, linguagem compreensível e feedback de ações. Aplicativos voltados para públicos com pouca familiaridade tecnológica devem priorizar o design minimalista e a simplicidade de operação. No caso do “Tapioca no Ponto”, é fundamental que a interface seja construída com foco nas necessidades e características dos tapioqueiros. O uso de ícones intuitivos, tutoriais visuais e textos simples pode reduzir significativamente a curva de aprendizado e aumentar a adoção da ferramenta.

Conforme destacam Nielsen e Loranger (2006), o processo de desenvolvimento de aplicativos deve incluir testes com usuários reais desde as etapas iniciais, permitindo ajustes com base no comportamento e nas dificuldades observadas.

A tecnologia, quando aplicada com propósito social, pode se tornar um vetor importante de desenvolvimento local e econômico. Projetos que envolvem ferramentas digitais para comunidades empreendedoras de baixa renda demonstram que é possível integrar inovação com inclusão. Uma abordagem que tem ganhado destaque é o uso de aplicativos móveis como instrumentos de empoderamento social e econômico, especialmente entre trabalhadores da economia informal.

O avanço tecnológico possibilitou o surgimento de uma gama de aplicativos voltados à inclusão social, capacitação profissional e autonomia econômica. Em contextos de vulnerabilidade social, como o enfrentado por trabalhadores autônomos da economia informal, aplicativos móveis vêm se configurando como instrumentos de empoderamento, ao facilitar o acesso a mercados, serviços financeiros, capacitação e visibilidade digital.

Segundo Sen (2000), empoderar é ampliar as liberdades das pessoas para que elas possam viver a vida que valorizam. No caso de empreendedores informais, como os vendedores de tapioca no Recife, os aplicativos digitais podem representar o elo entre a informalidade e o desenvolvimento econômico sustentável, ao permitir uma gestão mais organizada, aumento da clientela e maior autonomia no controle do negócio.

Casos como o “App Delivery Solidário”, desenvolvido por cooperativas de entregadores durante a pandemia, mostraram como tecnologias simples, de uso acessível, podem fortalecer laços comunitários e oferecer alternativas viáveis às plataformas comerciais tradicionais. Outro exemplo é o “Cataki”, aplicativo brasileiro que conecta catadores de material reciclável com pessoas que desejam descartar seus resíduos de forma consciente. Além de otimizar a coleta, o app contribui para a valorização do trabalho informal e sustentável.

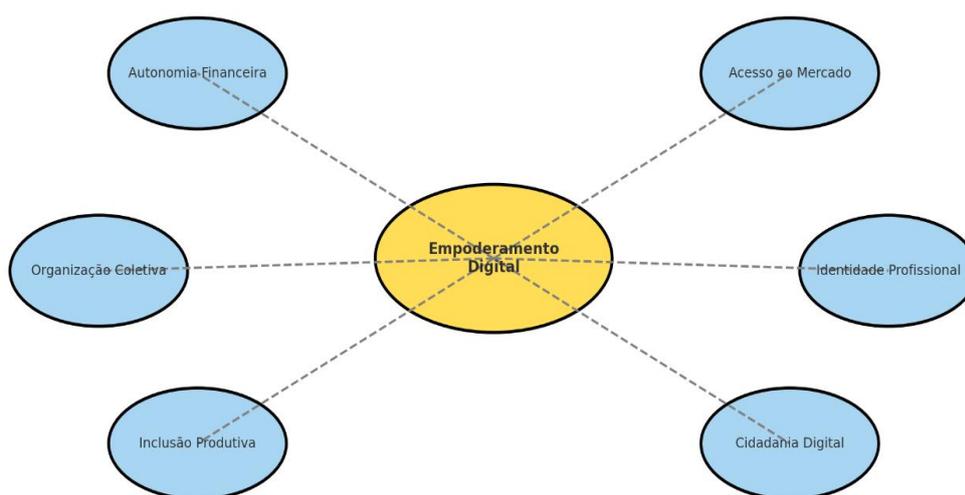
Esses aplicativos têm como pontos em comum:

- Interfaces simples e adaptadas ao público-alvo;
- Fortalecimento da auto-organização e autonomia financeira;

- Apoio de redes locais (ONGs, coletivos, universidades);
- Incentivo à cidadania digital e à apropriação tecnológica.

O aplicativo “Tapioca no Ponto”, abordado nesta pesquisa, segue essa mesma lógica: ao centralizar pedidos, oferecer personalização, permitir rastreamento de entregas e simplificar a comunicação com clientes, rompe com a lógica excludente do analfabetismo digital e propõe um modelo de microempreendedorismo acessível e eficiente.

Figura 4 – Dimensões do Empoderamento Digital via Aplicativos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Como representado na figura 4, o empoderamento digital vai além do simples acesso à tecnologia, envolvendo aspectos como autonomia financeira, cidadania digital, organização coletiva e inclusão produtiva. Quando bem planejados e adaptados às realidades dos usuários, os aplicativos tornam-se pontes entre o mundo informal e as oportunidades do universo digital, contribuindo para o enfrentamento das desigualdades e para a construção de trajetórias de sucesso entre trabalhadores autônomos.

O acesso a aplicativos como o “Tapioca no Ponto” pode representar uma quebra de barreiras para trabalhadores que antes operavam de forma totalmente analógica. Isso impacta positivamente na autonomia desses empreendedores, permitindo que eles diversifiquem seus canais de venda, melhorem o relacionamento com os clientes e tenham maior controle sobre seu negócio.

A implementação de uma solução digital nesse contexto não se restringe ao desenvolvimento do *software*. É necessário pensar em estratégias de capacitação, acompanhamento e avaliação contínua para garantir que o aplicativo de fato seja utilizado como uma ferramenta de empoderamento econômico e social.

2.3 TECNOLOGIA SOCIAL, DESENVOLVIMENTO LOCAL E INCLUSÃO PRODUTIVA

Nesse contexto, é importante ampliar a reflexão para além da interface e da usabilidade, reconhecendo o papel estratégico da tecnologia na promoção do desenvolvimento local, da inclusão produtiva e da justiça social.

A tecnologia, quando aplicada com propósito social, pode se tornar um vetor estratégico para o desenvolvimento local sustentável, especialmente em comunidades periféricas ou em situação de vulnerabilidade econômica. Em vez de ser apenas um instrumento técnico, ela passa a desempenhar o papel de potencializadora de capacidades individuais e coletivas, transformando relações de trabalho, comércio e organização comunitária.

O conceito de desenvolvimento local, segundo Boisier (2001), envolve o fortalecimento de capacidades endógenas e a promoção de soluções construídas a partir dos próprios territórios. Nessa perspectiva, a adoção de ferramentas digitais por trabalhadores informais, como os tapioqueiros(as) de Recife, representa um passo importante para romper com dinâmicas de exclusão, permitindo que atores historicamente marginalizados ingressem de forma mais autônoma e competitiva no mercado.

Projetos de base tecnológica voltados para o microempreendedorismo de baixa renda são especialmente eficazes quando articulados com políticas públicas, educação digital e redes de apoio locais. Segundo Lastres e Cassiolato (2003), o território só se transforma digitalmente quando há articulação entre tecnologia, capacitação e reconhecimento das especificidades culturais e econômicas de cada comunidade.

No caso do “Tapioca no Ponto”, o uso do aplicativo promove impactos diretos na autonomia dos trabalhadores informais, pois lhes oferece:

- Capacidade de tomar decisões baseadas em dados (como pedidos mais recorrentes, horários de pico, avaliação de clientes);
- Oportunidade de ampliar a base de clientes, inclusive fora do seu bairro ou círculo social;

- Visibilidade de mercado, especialmente quando o aplicativo está integrado a plataformas de geolocalização e redes sociais;
- Redução da dependência de intermediários, o que preserva a margem de lucro e valoriza a relação direta com o cliente.

Esse novo contexto favorece a emergência de um empreendedorismo digital comunitário, onde o conhecimento da tecnologia passa a ser distribuído entre os membros da rede — permitindo que mais pessoas aprendam, repliquem e transformem a solução.

A inclusão produtiva digital, como aponta o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2022), é um dos caminhos mais eficazes para reduzir desigualdades e gerar renda em contextos de informalidade. Mas isso exige mais do que fornecer o aplicativo: requer um ecossistema de apoio, com:

- Formações continuadas em habilidades digitais e empreendedoras;
- Suporte técnico local, presencial ou remoto;
- Espaços de troca entre empreendedores, como feiras, grupos de WhatsApp ou mentorias coletivas;
- Mediadores comunitários, que atuem como ponte entre o conhecimento técnico e o contexto social dos usuários.

A implementação de uma solução digital com foco em desenvolvimento local precisa estar ancorada em princípios de tecnologia social, ou seja, tecnologias criadas de forma participativa, com baixo custo e alta adaptabilidade — como defendido por Dagnino (2004). Não basta “entregar o aplicativo”: é preciso garantir que ele seja culturalmente compreendido, tecnicamente acessível e socialmente valorizado.

Além do ganho individual, a digitalização organizada de trabalhadores informais pode gerar efeitos coletivos e de inteligência territorial. A coleta e análise dos dados de venda, por exemplo, pode indicar padrões de consumo por bairro, sazonalidades ou lacunas de mercado, que se tornam valiosos tanto para os empreendedores quanto para políticas públicas ou organizações locais de apoio.

Adicionalmente, aplicativos como o “Tapioca no Ponto” podem ser integrados a redes de economia solidária, sistemas de moeda social, ou programas de incentivo ao consumo local, multiplicando seu impacto. Essa sinergia entre tecnologia e comunidade cria condições para um modelo de desenvolvimento local mais justo, sustentável e protagonizado pelos próprios empreendedores.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos, o conjunto de técnicas adotadas para coletar, organizar e analisar os dados de forma sistemática, garantindo que a pesquisa seja válida e confiável. Define-se como o estudo foi realizado e está alinhado ao problema de pesquisa e aos objetivos do trabalho.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, é fundamentada em um estudo de caso centrado nos trabalhadores autônomos de produção e venda de tapioca, conhecidos como tapioqueiros e tapioqueiras, que atuam na cidade de Recife (PE). De acordo com Gil (2019), a pesquisa qualitativa é apropriada para compreender fenômenos sociais a partir da perspectiva dos participantes, o que se alinha ao propósito deste trabalho de analisar o uso de uma tecnologia digital por trabalhadores informais.

Pesquisa de abordagem descritiva, tem como objetivo observar, registrar e analisar fenômenos sem interferência do pesquisador, buscando identificar padrões e comportamentos relacionados à utilização do aplicativo “Tapioca no Ponto”.

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados desta pesquisa ocorreu de forma híbrida, contemplando momentos presenciais e remotos com a equipe de desenvolvimento e com os vendedores de tapioca participantes do estudo. Os encontros presenciais aconteceram tanto em grupo, na chamada “Casa 0”, localizada no bairro do Recife Antigo, quanto de forma individual, nas residências das tapioqueiras e dos tapioqueiros. Também foram realizadas interações remotas por meio da plataforma *Google Meet*, possibilitando ampliar o alcance da pesquisa e garantir a participação daqueles com limitações de deslocamento.

Durante esses encontros, foram conduzidos diálogos, com o objetivo de compreender as percepções, dificuldades e expectativas em relação ao uso do aplicativo “Tapioca no Ponto”. Essa técnica permitiu flexibilidade na condução das conversas, favorecendo o aprofundamento das respostas conforme as experiências relatadas pelas participantes, em consonância com Triviños (1987).

A observação sistemática (registro de comportamentos em um ambiente natural) é uma das características da pesquisa de objetivos descritivos. Foram realizadas observações diretas do uso do aplicativo em situações reais ou simuladas de venda. Essa observação foi fundamental para identificar os principais pontos de fricção na navegação, como dúvidas recorrentes,

dificuldades de acesso a determinadas funcionalidades e comportamentos espontâneos frente à interface do sistema.

Segundo Triviños (1987), a pesquisa descritiva é um tipo de estudo que visa observar, registrar, analisar e interpretar fenômenos, comportamentos ou características de um grupo, sem interferir ou manipular variáveis. Seu objetivo principal é descrever um cenário, identificar padrões e fornecer um panorama detalhado sobre determinado assunto.

As visitas nas barracas de venda permitiram não apenas avaliar a usabilidade da ferramenta, mas também compreender com mais profundidade a forma como as tapioqueiras organizam suas atividades comerciais, gerenciam seus pedidos e percebem o impacto da tecnologia em sua rotina de trabalho. Essa aproximação contribuiu para identificar a necessidade de que o aplicativo fosse altamente intuitivo e de fácil manuseio, considerando os diferentes níveis de familiaridade com tecnologia entre as participantes.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e de observações diretas com as tapioqueiras e tapioqueiros. Esse tipo de entrevista, realizada tanto presencialmente quanto remotamente, combina perguntas pré-definidas com a flexibilidade de explorar tópicos surgidos durante a conversa, permitindo uma análise mais aprofundada. Os dados coletados foram analisados à luz da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016).

Essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas qualitativas, permitindo uma leitura sistemática e interpretativa do material empírico, com foco na identificação de padrões, significados e categorias emergentes a partir dos discursos dos participantes.

A análise foi conduzida em três etapas principais: (I) pré-análise, com a leitura flutuante das entrevistas transcritas e dos registros de observação; (II) exploração do material, onde os dados foram organizados e codificados em categorias temáticas; e (III) tratamento e interpretação dos resultados, buscando compreender as percepções das tapioqueiras sobre o uso do aplicativo “Tapioca no Ponto” e os principais desafios enfrentados em sua adoção.

Entre as categorias identificadas, destacam-se:

- Usabilidade e facilidade de navegação do aplicativo;
- Desafios relacionados ao letramento digital;
- Adaptações no fluxo de trabalho após uso da ferramenta;
- Impacto percebido na organização das vendas e no atendimento ao cliente.

Essa abordagem analítica permitiu identificar não apenas as barreiras tecnológicas, mas também os potenciais transformadores da solução desenvolvida, apontando caminhos para o aprimoramento do aplicativo com base nas reais necessidades e vivências das usuárias. A interpretação dos dados foi realizada com foco na perspectiva das participantes, respeitando seu contexto sociocultural e sua experiência prática com o uso da tecnologia.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta sessão apresenta os principais achados decorrentes do desenvolvimento e da observação direta e dos testes de uso do aplicativo “Tapioca no Ponto”, com foco na identificação de dificuldades e oportunidades de melhoria na solução desenvolvida. A análise dos dados foi orientada pelas etapas previamente estabelecidas no plano de trabalho do projeto, as quais se referem a aspectos técnicos, funcionais e de usabilidade da aplicação.

Inicialmente é apresentado um resumo geral do trabalho desenvolvido, possibilitando uma visão geral do processo de desenvolvimento do aplicativo, iniciando pela formação da equipe e sensibilização das tapioqueiras e tapioqueiras.

Em seguida, são descritas as etapas de participação mais direta deste bolsista graduando, apontando também os problemas e soluções encontradas em cada etapa do trabalho.

4.1 RESUMO GERAL DO TRABALHO

Inicialmente, foi formada a equipe da área da tecnologia para o desenvolvimento do aplicativo. O bolsista Eli Lopes assumiu a função de coordenar o grupo de desenvolvimento e o trabalho se conformou em um processo de aprendizagem do grupo. Todos os sábados pela manhã os bolsistas apresentam as tarefas realizadas durante a semana e planejam novas demandas para a semana seguinte.

Dois bolsistas do curso de graduação em Gestão da Informação do Departamento da Ciência da Informação (DCI) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) foram integrados ao projeto com bolsas, porém necessitaram formação durante o desenvolvimento do projeto.

Após a formação da equipe, promoveram-se reuniões regulares, treinamentos e *workshops* para facilitar a coesão do grupo e alinhar todos aos objetivos do projeto. Em novembro e dezembro de 2022, realizaram-se duas reuniões para apresentação detalhada e definição clara dos papéis e responsabilidades de cada membro.

Posteriormente, outras duas reuniões definiram os critérios para selecionar 60 tapioqueiras para participar do projeto. Englobar especialistas em diferentes áreas permitiu uma abordagem multidisciplinar e soluções inovadoras para os desafios do projeto. Demandou considerar e fortalecer relações interpessoais, comunicação, trabalho em equipe e liderança.

Além disso, já havia sido iniciado os contatos com a diretoria da Associação das Tapioqueiras de Recife, Maria de Oliveira, e em março de 2024, 60 tapioqueiras foram convidadas para apresentação do projeto e da equipe. As reuniões *online* foram realizadas em três grupos de 20 convidados cada.

No período de 2023, a equipe de desenvolvimento do aplicativo se concentrou na definição dos principais recursos para o desenvolvimento do aplicativo. Portanto, decidiu investigar detalhadamente a melhor plataforma de desenvolvimento para, posteriormente, criar um Produto Mínimo Viável (MVP) que pudesse ser apresentado aos trabalhadores informais de produção e venda de tapioca. Os dois discentes de graduação foram matriculados em um curso da plataforma *Alura*, financiadas pelos recursos do projeto.

Em janeiro e fevereiro de 2023 foi realizada uma pesquisa comparativa entre as tecnologias *React Native* e *Flutter* para o desenvolvimento do aplicativo. Em março, durante uma reunião presencial na UFPE, com a presença da coordenação do Projeto, foi escolhida a tecnologia *Flutter* com a linguagem de programação *Dart* para o desenvolvimento do aplicativo.

Nos meses de abril até junho de 2023, os estudos sobre o *Framework Flutter* foram intensificados e de julho até dezembro de 2023, a equipe realizou as atividades relacionadas abaixo, muitas delas com a participação ativa das tapioqueiras e tapioqueiros e da equipe de comunicação do projeto.

- a. Decisão da equipe por não utilizar *templates*;
- b. Criado o repositório do *GIT*³ para o projeto;
- c. Construídas as telas iniciais do aplicativo, telas de “categorias”, “mais pedidos” e “tapiocas”;
- d. Definição na paleta de cores;
- e. Construção da página da loja;
- f. Inserção dos cardápios testes na pasta no *discord*;
- g. Implementadas a seleção das tapioqueiras e dos produtos que elas vendem. A tela de busca requereu ainda que fosse implementada a opção digitar o ingrediente;
- h. Definição pelo banco de dados a ser utilizado *Mysql* com uma API construída em *PHP* para acesso ao banco;
- i. Realização do *CRUD* integrando *mysql* com *PHP*;
- j. Criação das telas criada no *Figma*;
- k. Integração do *PHP* com *Flutter*;
- l. Implementação do banco de dados com *MySQL* para ser integrado com o site;
- m. Inclusão das marcas reais de algumas tapioqueiras;

³ Um **repositório Git** (ou repo) é um diretório onde o Git armazena todas as informações necessárias para gerenciar o histórico de um projeto. Ele funciona como um banco de dados que rastreia cada alteração nos arquivos, permitindo que os desenvolvedores voltem a versões anteriores, trabalhem em diferentes funcionalidades (branches) e colaborem de forma eficiente.

- n. Implementação das funcionalidades das telas de produtos e preços;
- o. Construção das telas do vendedor (cadastro das tapioqueiras), integrando *Flutter* e o banco de dados⁴ *Mysql*;
- p. Implementação de geolocalização.

Em outubro de 2023 foi promovida reunião presencial com as tapioqueiras para apresentação das ideias iniciais do aplicativo. Em 2024, o trabalho se centrou no desenvolvimento do aplicativo e nos testes com as tapioqueiras.

4.2 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

A seguir são apresentadas as etapas vivenciadas mais diretamente no desenvolvimento do aplicativo, estabelecendo um diálogo com os autores abordados na revisão teórica.

Durante a fase de definição da arquitetura da informação e design das interfaces, foi fundamental considerar os princípios apresentados por Rosenfeld, Morville e Arango (2015), que destacam a importância de uma estrutura intuitiva e acessível. O *design* do aplicativo priorizou fluxos simples, hierarquia visual clara e uso de ícones reconhecíveis, conforme recomendado por Norman (2013), buscando garantir que usuários com baixa alfabetização digital pudessem navegar com facilidade pela plataforma.

A aplicação das heurísticas de Nielsen, adaptadas ao público-alvo — como descrito por Nielsen e Loranger (2006) —, orientou decisões como a implementação de *feedbacks* visuais, mensagens de erro claras e a criação de tutoriais visuais para o primeiro acesso ao aplicativo. Esses elementos reforçam a ideia de que a usabilidade deve ir além da estética, abraçando também aspectos cognitivos e culturais, como ressaltam Lynch e Horton (2016).

Além da dimensão técnica, o projeto também assumiu uma perspectiva social, reconhecendo o papel dos aplicativos móveis no empoderamento de trabalhadores informais. Conforme discutido por Sen (2000), ampliar a liberdade dos indivíduos por meio do acesso a ferramentas digitais é essencial para que possam exercer sua autonomia econômica. Nesse sentido, a proposta do “Tapioca no Ponto” incorpora as diretrizes de inclusão produtiva e cidadania digital, conforme discutido por Lastres e Cassiolato (2003) e Boisier (2001).

Por meio da coleta de dados qualitativos e da análise de conteúdo segundo Bardin (2016), foi possível identificar, com a participação das próprias tapioqueiras, desafios concretos relacionados ao uso da tecnologia e propostas de melhoria para o aplicativo. Esses dados não

⁴ Um banco de dados é um sistema organizado para armazenar, gerenciar e recuperar grandes volumes de informações de forma eficiente. Ele é fundamental para a maioria das aplicações digitais, permitindo que os dados sejam acessados, atualizados e manipulados de maneira estruturada e segura.

apenas validam as escolhas de design e funcionalidade, como também reforçam a importância de uma abordagem centrada no usuário — especialmente em contextos de exclusão digital, como destacam Castells (2003) e Gomes e Silva (2020).

O desenvolvimento do aplicativo foi guiado pelas diretrizes metodológicas e pelos fundamentos conceituais discutidos no referencial teórico. Essa abordagem teve como objetivo central criar uma solução que, de forma preliminar, pudesse ser compreendida como uma tecnologia social, com foco em uma base comunitária e inclusiva.

4.2.1 Requisitos funcionais e não funcionais

Os participantes demonstraram reconhecimento das funcionalidades essenciais do aplicativo, como cadastro de pedidos, seleção de ingredientes personalizados e acompanhamento de entregas. No entanto, a usabilidade foi apontada como um desafio inicial, principalmente entre aqueles com menor familiaridade com tecnologia. A performance foi considerada adequada, com poucos relatos de lentidão ou falhas técnicas.

Para criar mais familiaridade com a tecnologia foi criada uma equipe de formação, integrada por estudantes voluntários do curso de graduação em Gestão da Informação da UFPE. Foi constituída para treinar os trabalhadores informais de produção e venda de tapioca em letramento digital e competências em informação digital, garantindo que o acesso às tecnologias (como *Gmail*, *WhatsApp*, *Google Meet* e o próprio aplicativo) não perpetuasse a exclusão e a criação de um abismo ainda maior entre os que já sabiam e os que não sabiam utilizá-las.

4.2.2 Interface de usuário (UI)

A interface foi avaliada como simples e visualmente limpa, mas alguns usuários relataram dificuldade para compreender ícones ou localizar funções específicas, especialmente durante os primeiros acessos. Sugestões recorrentes incluíram a adição de tutoriais visuais, botões mais destacados para ações principais e legendas mais claras.

Nesse sentido, a equipe de formação elaborou três manuais de orientação: funcionamento básico do telefone celular, reuniões online no *Google Meet*, uso de e-mail, uso do Aplicativo “Tapioca no Ponto”.

Figura 5 – Manuais elaborados



Fonte: Presser (2025, p. 20).

4.2.3 Modelagem e integração com o banco de dados

A estrutura do banco de dados, modelada em MySQL, demonstrou-se funcional para armazenar e recuperar informações de forma eficiente. A integração entre o aplicativo e o banco de dados via APIs RESTful foi testada com sucesso, com boa velocidade de resposta nas operações básicas como *login*, envio de pedidos e atualização de estoque.

4.2.4 Implementação e funcionamento das APIS RESTFUL

O funcionamento das APIs RESTful foi avaliado como estável, com poucas ocorrências de erro de comunicação entre o cliente (aplicativo) e o servidor. As APIs utilizadas permitiram uma boa escalabilidade, permitindo futuras extensões sem necessidade de reformulação da estrutura de dados.

4.2.5 Testes unitários, de integração e usabilidade

Durante o desenvolvimento, foram realizados testes unitários e de integração, os quais apontaram falhas pontuais, especialmente nas funcionalidades relacionadas à personalização de pedidos. Após as correções, os testes foram repetidos e apresentaram resultados satisfatórios.

Os testes de usabilidade, realizados de forma empírica com as tapioqueiras participantes, revelaram que, após um breve período de adaptação, aproximadamente 95% conseguiram utilizar o aplicativo de forma autônoma, sem que fosse preciso um acompanhamento presencial. Foi possível observar uma curva de aprendizado acentuada nos primeiros contatos com o sistema, seguida por maior fluidez nas operações diárias.

4.3 CORREÇÕES E OTIMIZAÇÕES

A análise qualitativa dos dados permitiu a identificação de *bugs*, ajustes de *layout* e oportunidades de melhoria no fluxo de navegação. Como já vimos, o objetivo principal da pesquisa descritiva é descrever um cenário e fornecer um panorama detalhado sobre determinado assunto. Entre as principais ações implementadas após os testes estão: reorganização dos botões principais, melhoria na hierarquia de informações exibidas na tela, simplificação de menus e inclusão de mensagens de *feedback* mais claras para o usuário.

Essas mudanças resultaram em uma experiência de uso mais fluida e acessível, alinhada ao objetivo do projeto de proporcionar uma solução digital simples, intuitiva e eficiente para pequenos vendedores de tapioca.

De forma geral, os resultados obtidos demonstram que o aplicativo “Tapioca no Ponto” é tecnicamente viável e cumpre sua função principal de auxiliar os(as) tapioqueiros(as) na organização e execução de suas vendas. Embora ajustes tenham sido necessários ao longo do processo, a ferramenta mostrou-se promissora em termos de usabilidade, funcionalidade e impacto positivo nas práticas comerciais dos usuários. Esses dados embasam a discussão das contribuições do projeto e direcionam as considerações finais apresentadas na próxima seção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo descrever o processo de desenvolvimento e a avaliação do aplicativo “Tapioca no Ponto”, uma solução digital voltada a modernizar o processo de vendas de tapioca para vendedores informais na cidade do Recife. A proposta esteve fundamentada na promoção da inclusão digital e na melhoria da eficiência operacional desses trabalhadores, por meio da utilização de tecnologias acessíveis e centradas na experiência do usuário.

A pesquisa foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, com uso de estudo de caso e aplicação de entrevistas semiestruturadas e observações diretas. Os dados foram coletados em contextos presenciais (em grupo e individuais) e remotos, possibilitando uma aproximação realista e contextualizada com o público-alvo do aplicativo. A análise dos dados, realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, permitiu identificar as principais barreiras e oportunidades relacionadas ao uso da tecnologia por trabalhadores informais.

Os resultados revelaram que, embora existam desafios iniciais relacionados à usabilidade e à familiaridade com tecnologia, o aplicativo demonstrou ser funcional, eficaz e adaptável ao contexto das tapioqueiras. As interações com os usuários permitiram a identificação e correção de falhas, além da implementação de melhorias importantes no design da interface e na navegação. A modelagem do banco de dados em *MySQL*, a integração via APIs RESTful, os testes de usabilidade e a atenção à arquitetura da informação foram aspectos fundamentais para o sucesso técnico do projeto.

Entre as principais contribuições deste trabalho, destaca-se a aplicação prática da gestão da informação e da tecnologia como instrumentos de transformação social. O “Tapioca no Ponto” não apenas facilita a gestão de vendas, mas também contribui para o empoderamento digital de mulheres empreendedoras, aproximando-as das possibilidades oferecidas pela transformação digital.

Como limitações, destaca-se o tamanho reduzido da amostra, composta por um número limitado de participantes, aproximadamente 5%, o que não permite generalizações amplas. Além disso, por se tratar de uma ferramenta em constante evolução, novas funcionalidades ainda poderão ser integradas e testadas em contextos mais amplos e variados.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da aplicação do aplicativo em outras regiões e setores produtivos informais, bem como a realização de análises quantitativas para avaliar os impactos econômicos e sociais do uso da tecnologia ao longo do tempo. Sugere-se

também a continuidade do desenvolvimento da ferramenta, com a incorporação de módulos de capacitação digital, gestão financeira e integração com sistemas públicos de formalização.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lucas. **Flutter**: Desenvolvimento de aplicativos móveis multiplataforma. São Paulo: Novatec, 2021.

APP Cataki. Disponível em: <https://www.cataki.org>. Acesso em: 25 jul. 2025.

APP Delivery Solidários. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/noticia/delivery-solidario-baixe-o-app-e-participe/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

ARMIDORO, Giovana. 10 Heurísticas de Nielsen: projetando interfaces e interações. **Medium**, 2023. Disponível em: <https://medium.com/@giovanaarmidoro/10-heurísticas-de-nielsen-projetando-interfaces-e-intera%C3%A7%C3%B5es-dc0baa7e64fd>. Acesso em: 10 ago. 2025.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). **Plataformas digitais e a formalização no trabalho informal**. Washington: BID, 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOISIER, Sergio. Desenvolvimento local: uma resposta à globalização. **Revista de Administração Pública**, v. 35, n. 1, p. 5–23, 2001.

BRITO, C. R.; SILVEIRA, F. S. Cidadania digital e desigualdade social: uma análise crítica das políticas públicas de inclusão digital no Brasil. **Revista de Políticas Públicas**, v. 24, n. 2, p. 177–195, 2020.

BRITO, C. R.; SILVEIRA, F. S. Cidadania digital e desigualdade social: uma análise crítica das políticas públicas de inclusão digital no Brasil. **Revista de Políticas Públicas**, v. 24, n. 2, p. 177–195, 2020.

CASTELLS, Manuel. **A era da informação**: economia, sociedade e cultura – A sociedade em rede. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil. **TIC Domicílios 2023**: Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação nos domicílios brasileiros. São Paulo, 2023. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20241104102822/tic_domicilios_2023_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

COSTA, A. L.; SOUZA, R. F. Empreendedorismo na informalidade: desafios e potencialidades. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 25, n. 2, p. 78–91, 2021.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social**: contribuições conceituais e metodológicas. Campinas: UNICAMP, 2004.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.

FRANCO, M. D. *et al.* Tecnologia e desenvolvimento humano: desafios para inclusão produtiva. **Revista de Políticas Públicas**, v. 26, n. 1, p. 103–119, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES, Carlos; SILVA, André. Inclusão digital e desigualdade tecnológica no Brasil. **Revista Tecnologia & Sociedade**, v. 16, n. 2, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: Características do Trabalho Informal 2022. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html>. Acesso em: 25 jul. 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Inclusão produtiva digital**: um caminho para o desenvolvimento local e o combate à pobreza. Brasília: IPEA, 2022.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. **Inovação e desenvolvimento local**: novas práticas e estratégias. Brasília: IPEA, 2003.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

LYNCH, Patrick J.; HORTON, Sarah. **Web style guide**: fundamentos de design para websites. 3. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na web**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2006.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Prioritizing web usability**. Berkeley: New Riders, 2006.

NORMAN, D. A. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2013.

OLIVEIRA, D. C. de; SANTOS, A. R.; LIMA, T. F. de. Tecnologia e empreendedorismo informal no Brasil: um estudo com vendedores ambulantes digitais. **Revista Brasileira de Empreendedorismo e Inovação**, v. 3, n. 1, p. 55–68, 2021.

PRADO, M. C. Exclusão digital e mobilidade social: os impactos da tecnologia no acesso a direitos. **Cadernos de Inclusão**, v. 5, n. 1, p. 45–62, 2018.

PRESSER, Nadi Helena. **Relatório Final Projeto Acesso às tecnologias digitais para o combate à exclusão digital do setor informal de produção e venda de tapioca em Recife**, Pernambuco. Facepe, 2025.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 8. ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil, 2016.

ROCHA, A. A.; LIMA, P. C. Barreiras à adoção tecnológica por empreendedores informais. **Revista GESTEC**, v. 11, n. 2, p. 99–115, 2021.

ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter; ARANGO, Jorge. **Arquitetura da informação para a web e além**. São Paulo: Alta Books, 2015.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SEBRAE. **Perfil dos donos de pequenos negócios no Brasil**. Brasília: SEBRAE, 2022.

SEBRAE. **Tecnologias para pequenos negócios: estudo SEBRAE Tech 2023**. Brasília: SEBRAE, 2023.

SILVA, M. J. et al. Empreendedorismo informal e tecnologia: perspectivas de formalização via plataformas digitais. **Revista Brasileira de Empreendedorismo e Inovação**, v. 4, n. 1, p. 45–60, 2022.

SILVA, Maria José da; SOUZA, Eliane B. de. Inclusão digital e equidade social: desafios contemporâneos. **Revista Gestão Pública e Cidadania**, v. 24, n. 2, p. 155–170, 2019.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

W3C. **Cognitive Accessibility Design Patterns**. Disponível em:
<https://www.w3.org/WAI/cognitive/>

WARSCHAUER, Mark. **Technology and social inclusion: Rethinking the Digital Divide**. Cambridge: MIT Press, 2004.