



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

JORGE BRUNO COSTA ALVES

**ONDE TEM?: UMA PONTE DIGITAL ENTRE O CONSUMIDOR E O COMÉRCIO
HIPERLOCAL**

QUIXADÁ

2026

JORGE BRUNO COSTA ALVES

ONDE TEM?: UMA PONTE DIGITAL ENTRE O CONSUMIDOR E O COMÉRCIO
HIPERLOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da computação do Campus Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciência da computação.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Fernandes Nunes

QUIXADÁ

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A479o Alves, Jorge Bruno Costa Alves.
Onde Tem?: uma ponte digital entre o consumidor e o comércio hiperlocal / Jorge Bruno Costa Alves
Alves. – 2026.
56 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá,
Curso de Ciência da Computação, Quixadá, 2026.
Orientação: Prof. Dr. Rubens Fernandes Nunes.

1. Comércio eletrônico. 2. Aplicações móveis. 3. Desenvolvimento de software. I. Título.

CDD 004

JORGE BRUNO COSTA ALVES

ONDE TEM?: UMA PONTE DIGITAL ENTRE O CONSUMIDOR E O COMÉRCIO
HIPERLOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da computação do Campus Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciência da computação.

Aprovada em: 23 de janeiro de 2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rubens Fernandes Nunes (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jefferson de Carvalho Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Francisco Victor da Silva Pinheiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha família, que sempre foi meu alicerce, minha inspiração e meu refúgio. Cada gesto de carinho e palavra de incentivo me guiou até aqui. Que este seja apenas o começo de uma jornada repleta de descobertas, aprendizados e novos horizontes.

AGRADECIMENTOS

A jornada para a conclusão deste trabalho foi longa e repleta de desafios, e não teria sido possível sem o apoio, a paciência e o incentivo de muitas pessoas especiais, a quem dedico a minha mais profunda gratidão.

Aos meus pais, Kilvia e Jorge, por todo amor, esforço e por acreditarem em mim mesmo quando tudo parecia difícil. Obrigado por cada palavra de incentivo, por cada renúncia que tiveram que fazer e por serem meu maior exemplo de força e dedicação. Ao meu irmão, Breno, pela amizade, pelas conversas e por estar sempre por perto, me lembrando de seguir em frente. Sem vocês, nada disso faria sentido.

À minha namorada, Tauane, minha companheira em todos os momentos. Obrigado pela paciência nos dias em que eu precisei me afastar, pelo carinho que nunca faltou e por sempre me incentivar a dar o meu melhor. Sua presença tornou essa caminhada mais leve e especial, e sou muito grato por ter você ao meu lado.

Aos amigos que tornaram tudo mais divertido com boas risadas e conversas — em especial, meu primo Victor, sempre disposto a ajudar.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rubens Fernandes Nunes, pela confiança, pelas orientações e por todo o conhecimento compartilhado.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade, o meu sincero obrigado.

“Para pequenas criaturas como nós, a vastidão só
é suportável através do amor.”

(Carl Sagan)

RESUMO

A transformação digital ampliou a desvantagem competitiva entre as grandes empresas e o pequeno comércio local, que frequentemente enfrenta barreiras técnicas e financeiras para entrar no cenário digital. Em simultâneo, os consumidores procuram soluções imediatas para as suas necessidades, uma procura mal atendida pelos longos prazos de entrega do comércio online tradicional, apesar de os produtos desejados estarem, muitas vezes, disponíveis nas proximidades. Este trabalho aborda esta lacuna ao propor o desenvolvimento e a avaliação do "Onde Tem?", um ecossistema de marketplace hiperlocal projetado para servir como uma ponte digital entre os consumidores e o comércio local. A solução desenvolvida consiste em dois componentes principais: uma aplicação cliente nativa para Android e um painel de controle web para vendedores e administradores. A arquitetura do sistema baseia-se no paradigma Backend-as-a-Service (BaaS), utilizando a plataforma Firebase para gerir a sincronização de dados em tempo real, a autenticação de usuários e o armazenamento de mídias. A aplicação cliente foi desenvolvida em Kotlin com Jetpack Compose, enquanto o painel web foi construído com React e TypeScript. A avaliação de usabilidade foi conduzida através de testes assíncronos baseados em tarefas com dois grupos de pessoas distintos (consumidores e comerciantes locais), complementados pelo questionário System Usability Scale (SUS). Os resultados indicaram uma usabilidade "Excelente" para ambas as plataformas, com pontuações médias de SUS de 87,5 para a aplicação cliente e 82,0 para o painel do vendedor. O feedback qualitativo validou a proposta de valor da plataforma, destacando a sua praticidade para os consumidores e a baixa barreira de entrada para os comerciantes. Este trabalho, portanto, contribui com um modelo arquitetónico tecnicamente viável e relevante para marketplaces hiperlocais, demonstrando o potencial das tecnologias modernas para fortalecer a economia local e otimizar a jornada de compra do consumidor.

Palavras-chave: Marketplace Hiperlocal; Aplicação Móvel; BaaS; Avaliação de Usabilidade; Comércio Local.

ABSTRACT

Digital transformation has widened the competitive disadvantage between large companies and small local businesses, which often face technical and financial barriers to entering the digital landscape. At the same time, consumers increasingly seek immediate solutions to their needs, a demand that is poorly met by the long delivery times of traditional online commerce, even though desired products are often available nearby. This work addresses this gap by proposing the development and evaluation of “Onde Tem?”, a hyperlocal marketplace ecosystem designed to act as a digital bridge between consumers and local commerce. The developed solution consists of two main components: a native Android client application and a web-based dashboard for vendors and administrators. The system architecture is based on the BaaS paradigm, using the Firebase platform to manage real-time data synchronization, user authentication, and media storage. The client application was developed in Kotlin using Jetpack Compose, while the web dashboard was built with React and TypeScript. Usability evaluation was conducted through asynchronous task-based tests with two distinct groups of participants (consumers and local merchants), complemented by the SUS questionnaire. The results indicated “Excellent” usability for both platforms, with average SUS scores of 87.5 for the client application and 82.0 for the vendor dashboard. Qualitative feedback validated the platform’s value proposition, highlighting its practicality for consumers and its low entry barrier for merchants. Therefore, this work contributes a technically viable and relevant architectural model for hyperlocal marketplaces, demonstrating the potential of modern technologies to strengthen the local economy and optimize the consumer purchasing journey.

Keywords: Hyperlocal Marketplace; Mobile Application; BaaS; Usability Evaluation; Local Commerce.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Diagrama da arquitetura MVVM.	17
Figura 2	– Comparação de código para uma classe de dados simples em Java (direita) e Kotlin (esquerda), evidenciando a concisão do Kotlin.	19
Figura 3	– Ilustração do funcionamento de uma Coroutine, que executa tarefas demoradas em segundo plano sem bloquear a interface do usuário.	20
Figura 4	– Arquitetura de computação serverless, destacando os componentes BaaS e FaaS.	21
Figura 5	– Conjunto de serviços do Firebase utilizados no projeto.	21
Figura 6	– Diagrama metodológico das etapas de desenvolvimento do projeto.	27
Figura 7	– Arquitetura detalhada do sistema, ilustrando a interação entre os frontends, o BaaS e as APIs externas.	28
Figura 8	– Tela de autenticação do aplicativo cliente.	30
Figura 9	– Tela inicial com a grade de produtos e a barra de busca.	31
Figura 10	– Funcionalidades de geolocalização e perfil.	32
Figura 11	– Funcionalidades de engajamento do usuário.	33
Figura 12	– Dashboard principal do vendedor, com métricas e acesso rápido às lojas. . .	34
Figura 13	– Formulário de cadastro de loja, com integração do Google Places.	35
Figura 14	– Tela de gerenciamento de produtos de uma loja específica.	36
Figura 15	– Formulário detalhado para cadastro de um novo produto.	37
Figura 16	– Painel do administrador com visão geral da plataforma e fila de moderação. .	38
Figura 17	– Tela de análise de loja, onde o administrador revisa os dados e toma a decisão. .	39
Figura 18	– Diálogo para inserção de motivo e evidências ao rejeitar ou bloquear uma loja. .	40
Figura 19	– Fluxo de decisão e ações no processo de moderação de lojas.	41
Figura 20	– Diagrama de Entidade-Relacionamento detalhado das coleções no Cloud Firestore.	42
Figura 21	– Distribuição dos comentários positivos por categoria.	47
Figura 22	– Frequência das principais sugestões de melhoria mencionadas pelos consumidores.	48
Figura 23	– Distribuição dos comentários positivos dos lojistas por categoria.	50
Figura 24	– Frequência das principais sugestões de melhoria mencionadas pelos lojistas. .	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados quantitativos da avaliação com consumidores (N=5).	46
Tabela 2 – Resultados quantitativos da avaliação com lojistas (N=5).	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Responsabilidades das camadas na arquitetura MVVM	18
Quadro 2 – Comparativo entre trabalhos relacionados e a proposta “Onde Tem?”	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
AWS	Amazon Web Services
BaaS	Backend-as-a-Service
FGV	Fundação Getúlio Vargas
ML	Machine Learning
MUI	Material-UI
MVVM	Model-View-ViewModel
NoSQL	Not Only SQL
SDK	Software Development Kit
SPA	Single-Page Application
SUS	System Usability Scale
UI	User Interface
UID	User Identifier
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Arquitetura de Software para Aplicações Android	17
2.2	Tecnologias do Ambiente Cliente (Android)	18
2.2.1	<i>Kotlin</i>	18
2.2.2	<i>Jetpack Compose</i>	19
2.2.3	<i>Programação Assíncrona com Coroutines e Flow</i>	20
2.3	A Plataforma Firebase como Backend-as-a-Service (BaaS)	21
2.3.1	<i>Cloud Firestore</i>	22
2.3.2	<i>Firebase Authentication e Storage</i>	22
2.4	Tecnologias do Painel Web	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	23
3.1	Análise de Pesquisas Existentes	23
3.1.1	<i>Estudo sobre Marketplaces e suas Ferramentas</i>	23
3.1.2	<i>Avaliação do modelo de negócio marketplace no varejo online brasileiro: um estudo de caso</i>	23
3.1.3	<i>Plataformas Digitais para o Comércio Local</i>	24
3.1.4	<i>Integração Tecnológica em Marketplaces Inovadores</i>	24
3.2	Quadro Comparativo	25
3.3	Síntese e Considerações	26
4	METODOLOGIA	27
4.1	Arquitetura Geral do Sistema	28
4.2	Desenvolvimento do Aplicativo Cliente (Android)	29
4.2.1	<i>Estrutura, Arquitetura e Autenticação</i>	29
4.2.2	<i>Interface do Usuário e Descoberta de Produtos</i>	30
4.2.3	<i>Gerenciamento de Dados e Concorrência</i>	31
4.2.4	<i>Funcionalidades e APIs Integradas</i>	31
4.3	Desenvolvimento do Painel Web (Vendedor e Admin)	33
4.3.1	<i>Estrutura e Tecnologias</i>	33
4.3.2	<i>Fluxo do Vendedor: Da Criação à Gestão</i>	34

4.3.2.1	<i>Cadastro e Dashboard Inicial</i>	34
4.3.2.2	<i>Criação e Edição de Lojas</i>	34
4.3.2.3	<i>Gerenciamento de Produtos</i>	35
4.3.3	<i>Fluxo do Administrador e Sistema de Moderação</i>	37
4.3.3.1	<i>Acesso Restrito e Dashboard</i>	37
4.3.3.2	<i>Processo de Análise e Decisão</i>	38
4.4	Modelagem de Dados no Cloud Firestore	41
4.5	Avaliação	43
4.5.1	<i>Delineamento do Estudo</i>	43
4.5.1.1	<i>Roteiro de Tarefas (Consumidores)</i>	43
4.5.1.2	<i>Roteiro de Tarefas (Lojistas)</i>	43
4.5.2	<i>Instrumentos de Coleta e Análise de Dados</i>	44
5	EXPERIMENTOS E RESULTADOS	45
5.1	Contexto do Estudo e Perfil dos Participantes	45
5.2	Resultados da Avaliação com Consumidores	46
5.2.1	<i>Análise Quantitativa</i>	46
5.2.2	<i>Análise Qualitativa</i>	46
5.2.2.1	<i>Pontos Fortes: Praticidade e Funcionalidades Chave</i>	47
5.2.2.2	<i>Usabilidade da Interface: Intuitiva e Agradável</i>	47
5.2.2.3	<i>Oportunidades de Melhoria: Interação com o Mapa</i>	48
5.2.2.4	<i>Sugestões dos Usuários para Novas Funcionalidades</i>	48
5.3	Resultados da Avaliação com Lojistas	49
5.3.1	<i>Análise Quantitativa</i>	49
5.3.2	<i>Análise Qualitativa</i>	50
5.3.2.1	<i>Pontos Fortes: Baixa Barreira de Entrada e Visibilidade Digital</i>	50
5.3.2.2	<i>Usabilidade do Painel: Formulários Claros, mas com Oportunidade de Melhoria</i>	51
5.3.2.3	<i>Sugestões dos Lojistas para o Futuro da Plataforma</i>	51
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	52
6.1	Trabalhos Futuros	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tem sido um passo essencial em muitos setores, criando novas formas de negócio, reduzindo custos de organização e ampliando o alcance de produtos e serviços. No entanto, enquanto as grandes empresas possuem recursos, conhecimento e estrutura para adotar continuamente novas tecnologias, muitos pequenos e médios comércios locais ainda enfrentam um grande abismo digital. Essa dificuldade se manifesta não apenas na falta de acesso à tecnologia, mas também na complexidade de uso, nos orçamentos limitados, na ausência de conhecimentos digitais e em barreiras organizacionais que impedem a modernização (Souza *et al.*, 2017; OECD, 2021; Sagala; Hóri, 2024).

Como resultado, a disparidade competitiva entre o pequeno comerciante de bairro e os gigantes do comércio online aumenta, diminuindo a capacidade de quem mais movimenta a economia das cidades de competir com a mesma visibilidade, conveniência e experiência do cliente. Do lado do consumidor, o desafio é igualmente real. A praticidade que o comércio online trouxe mudou o que as pessoas esperam: rapidez, simplicidade e menos atrito. Estudos mostram que a tolerância a longos prazos de entrega ou a fretes caros está diminuindo, levando ao abandono frequente de compras no momento do pagamento (PwC, 2018; Baymard Institute, 2025).

Este cenário cria uma contradição no dia a dia: o consumidor, precisando de um item simples que muitas vezes está disponível “ali por perto”, acaba recorrendo a grandes lojas online e enfrentando dias de espera pela entrega. O problema central é a falta de uma ponte entre a urgência do cliente e a oferta do comércio de bairro. Portanto, a inexistência de uma ferramenta que informe instantaneamente se um produto está disponível, seu preço e onde encontrá-lo, representa uma grande lacuna no comércio digital de hoje.

Nos últimos anos, o avanço das tecnologias para o desenvolvimento de aplicativos e a evolução de plataformas de BaaS tornaram mais viável a criação de soluções digitais completas por equipes enxutas. O ambiente sem servidores (*serverless*) e BaaS simplifica a gestão da infraestrutura e oferece serviços essenciais — como autenticação, bancos de dados, armazenamento, mensagens e funções na nuvem — que estão sempre disponíveis e podem escalar facilmente, o que diminui o tempo de lançamento e o custo de operação (Hassan *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a combinação de um aplicativo para o cliente (desenvolvido para Android em Kotlin com Jetpack Compose) e um painel para o vendedor (em React e TypeScript)

permite construir uma solução integrada, focada na facilidade de uso para o cliente e na operação simplificada para o lojista. A plataforma Firebase, em especial, oferece serviços integrados que facilitam a criação de aplicativos que funcionam mesmo sem internet (*offline-first*) e que sincronizam dados em tempo real (*real-time*). O Cloud Firestore e o Realtime Database permitem que os dados se atualizem instantaneamente e permaneçam salvos no aparelho do usuário, o que é crucial para a confiabilidade de aplicações de comércio em locais com conexão instável (Firebase Documentation, 2025a; Firebase Documentation, 2025c; Firebase Documentation, 2025b). Além disso, seu sistema de Regras de Segurança (*Security Rules*) permite restringir e validar o acesso aos dados de forma declarativa e simples, reforçando a segurança e o controle das informações (Firebase Documentation, 2025d). A conexão com ferramentas como a Plataforma Google Maps (para geolocalização) e o Machine Learning (ML) Kit (para reconhecimento de imagens) amplia as possibilidades do aplicativo, viabilizando a descoberta de lojas próximas e buscas mais inteligentes (Google Developers, 2025c; Google Developers, 2025a).

Este trabalho propôs o desenvolvimento e a análise de um marketplace hiperlocal, chamado “Onde Tem?”, projetado para ser a ponte digital entre as lojas de bairro e seus clientes. Diferente dos grandes portais de venda, a proposta focou na proximidade, na transparência do estoque e na facilidade de operação para o pequeno comerciante. O impacto esperado consistiu em: (i) fortalecer a economia local, facilitando a adesão a canais de venda digitais de baixo custo e alta usabilidade; (ii) reduzir as dificuldades na jornada de compra do consumidor, conectando sua necessidade imediata à disponibilidade local; e (iii) otimizar a logística, ao encurtar distâncias e prazos. Os benefícios esperados de uma plataforma com essas características podem ser resumidos em três pontos:

- **Praticidade:** O cliente encontra, em poucos toques, produtos que estão disponíveis na hora em lojas próximas, sem precisar esperar muito por entregas ou pagar caro pelo frete (Baymard Institute, 2025).
- **Competição:** Pequenos lojistas ganham visibilidade e um canal de vendas online que é mais fácil de começar, ajudado por serviços BaaS e com pouco trabalho para manter (Hassan *et al.*, 2021).
- **Economia do Bairro:** O incentivo ao consumo em lojas da região ajuda a manter o dinheiro circulando na comunidade, com possíveis efeitos positivos em empregos e impostos (OECD, 2021).

O sistema proposto foi composto por duas frentes principais: (i) um aplicativo nativo

em Android para o cliente final e (ii) um painel de controle web para o vendedor. Ambas as partes foram integradas em tempo real pelo Firebase, que gerenciou a autenticação de usuários, o banco de dados e o armazenamento de arquivos. Diante desse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver e avaliar este sistema de marketplace hiperlocal, visando fortalecer o comércio local e otimizar a jornada de compra do consumidor por meio da sincronização de dados em tempo real, operação *offline-first* e integração com Application Programming Interfaces (APIs) de geolocalização.

Este texto está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta a base teórica da pesquisa. O Capítulo 3 discute trabalhos relacionados e mostra como a proposta deste trabalho se encaixa no estado da arte. O Capítulo 4 descreve o método usado e as decisões de projeto. O Capítulo 5 apresenta os experimentos, resultados e a análise. Por fim, o Capítulo 6 traz as conclusões e aponta próximos passos.

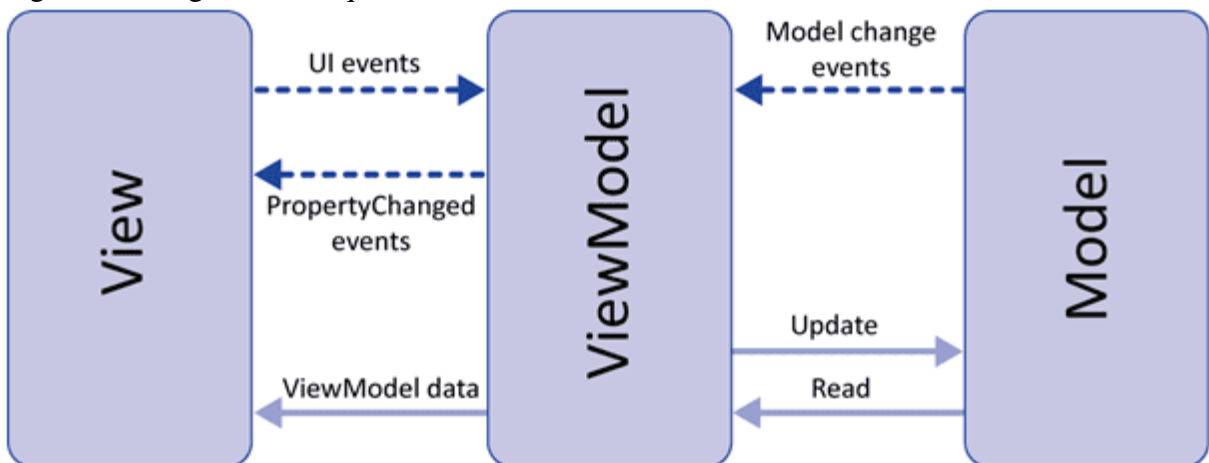
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os pilares tecnológicos que sustentam o sistema “Onde Tem?”. O objetivo é apresentar os conceitos de forma clara, justificando as escolhas feitas ao longo do projeto. Inicialmente, a Seção 2.1 detalha a arquitetura de software da aplicação Android. Em seguida, a Seção 2.2, explora as ferramentas do lado do cliente, como Kotlin (Seção 2.2.1), Jetpack Compose (Seção 2.2.2) e a programação assíncrona com Coroutines (Seção 2.2.3). A Seção 2.3 aborda a plataforma Firebase, explicando como ela funciona como um BaaS e detalhando seus principais serviços. Por fim, a Seção 2.4 descreve as tecnologias usadas para construir o painel do vendedor.

2.1 Arquitetura de Software para Aplicações Android

Para que um aplicativo seja robusto, fácil de expandir no futuro e simples de dar manutenção, ele precisa de uma arquitetura de software bem definida. No ambiente Android, o Google recomenda arquiteturas que incentivam a separação de responsabilidades, ou seja, que separam a parte visual (interface) da lógica de negócios e dos dados. Dentre os padrões mais utilizados, destaca-se o Model-View-ViewModel (MVVM), que foi o escolhido para este projeto. Ele organiza o código em três camadas principais, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Diagrama da arquitetura MVVM.



Fonte: Adaptado de (Google Developers, 2022).

Cada camada do MVVM tem um papel claro, conforme resumido no Quadro 1.

Quadro 1 – Responsabilidades das camadas na arquitetura MVVM

Camada	Responsabilidade principal
Model	Responsável por representar e gerenciar os dados da aplicação, seja de uma fonte remota (como o Firebase) ou local. Também contém a lógica de negócio.
View	Corresponde à interface com a qual o usuário interage. Exibe os dados e captura eventos (como toques na tela), repassando-os ao <i>ViewModel</i> . No projeto, são as telas criadas com Jetpack Compose.
ViewModel	Atua como ponte entre o <i>Model</i> e a <i>View</i> , preparando os dados para exibição e mantendo o estado da interface, mesmo em eventos como a rotação do dispositivo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A grande vantagem do MVVM é o desacoplamento: a *View* não precisa saber de onde os dados vêm, e o *ViewModel* não precisa se preocupar em como eles serão exibidos. Isso torna o código mais organizado, fácil de testar e de dar manutenção (Google Developers, 2022).

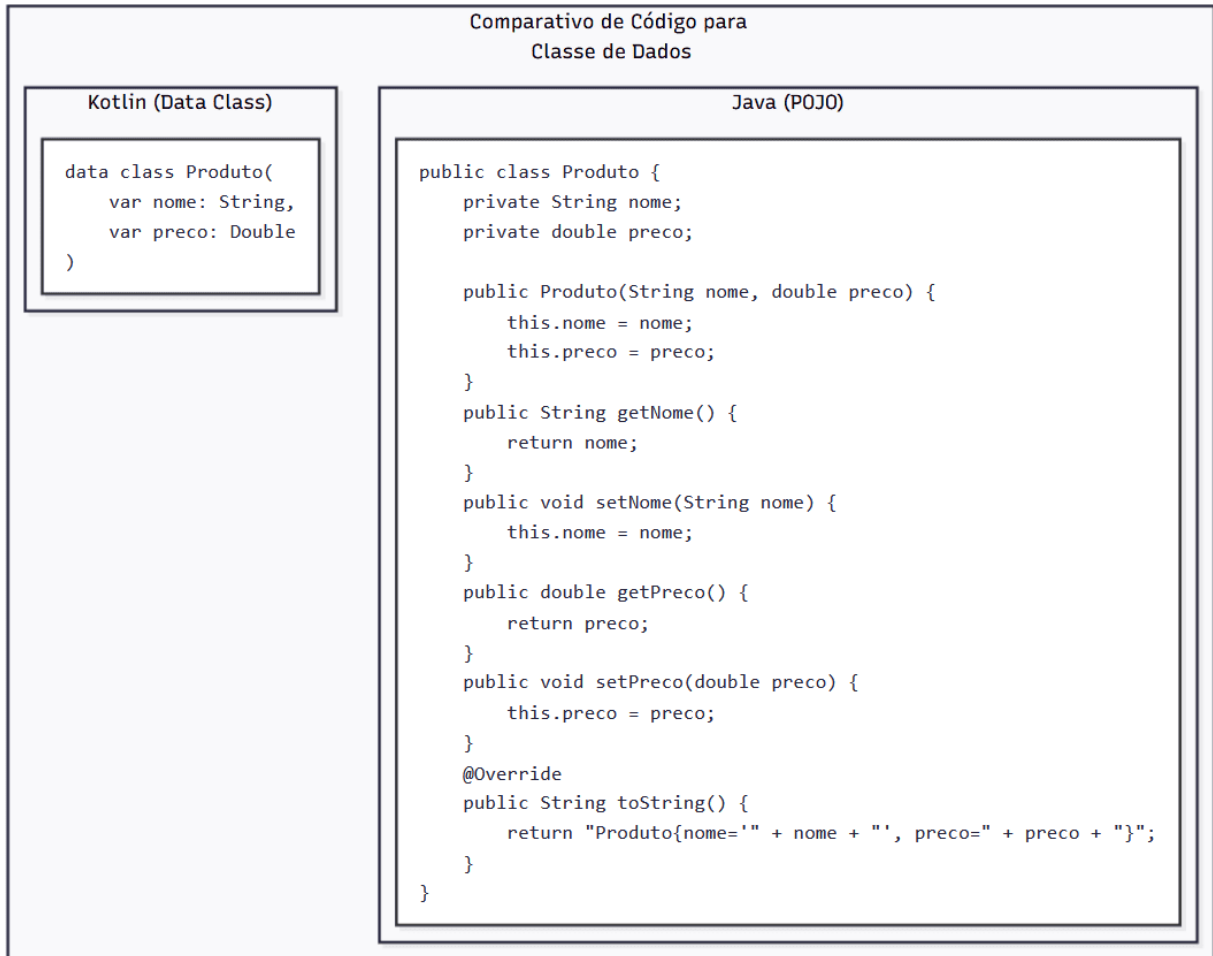
2.2 Tecnologias do Ambiente Cliente (Android)

Para construir o aplicativo cliente, foram selecionadas tecnologias modernas que facilitam o desenvolvimento, garantem boa performance e permitem criar interfaces reativas.

2.2.1 Kotlin

Kotlin é a linguagem de programação que o Google tornou oficial para o desenvolvimento Android em 2017 (Wired Magazine, 2017). Ela é moderna, concisa e possui mecanismos de segurança que evitam erros comuns, como as exceções de ponteiro nulo (*null pointer exceptions*) (JetBrains, 2024). Além de ser totalmente compatível com o ambiente Java, estudos mostram que o código em Kotlin tende a ser mais legível e com menos falhas (Mateus *et al.*, 2018; Feng *et al.*, 2024), como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Comparação de código para uma classe de dados simples em Java (direita) e Kotlin (esquerda), evidenciando a concisão do Kotlin.



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.2.2 Jetpack Compose

Jetpack Compose é a ferramenta do Google para construir interfaces de usuário de forma moderna e declarativa. Ele muda a forma tradicional de criar telas, que anteriormente era baseada em arquivos Extensible Markup Language (XML). Com o Compose, descreve-se como a tela deve ser em um determinado estado, e a ferramenta se encarrega de renderizar e atualizar os componentes automaticamente quando esse estado muda.

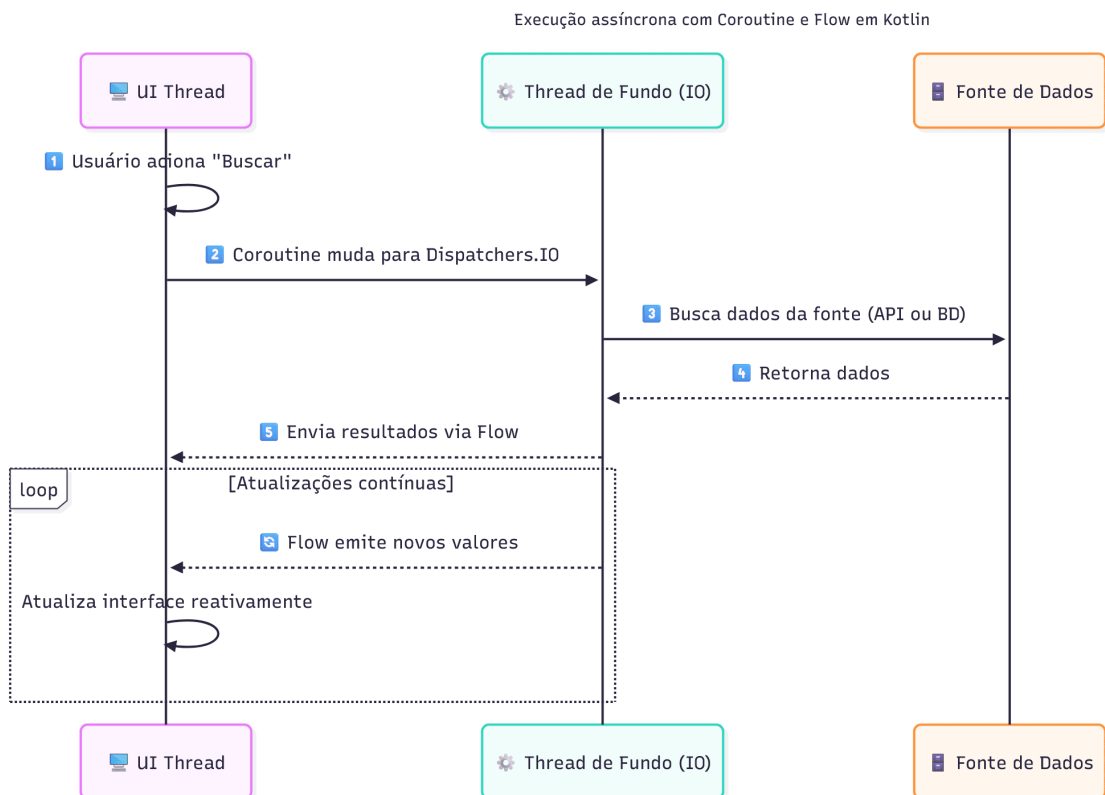
Essa abordagem resulta em um código mais limpo e intuitivo, pois a interface se torna um reflexo direto da lógica da aplicação (Google Developers, 2025b).

2.2.3 Programação Assíncrona com Coroutines e Flow

Aplicativos modernos precisam realizar tarefas em segundo plano, como buscar dados da internet, sem travar a tela para o usuário. Para isso, o Kotlin oferece as Coroutines, uma forma leve e eficiente de gerenciar essas operações de forma assíncrona. Em vez de criar *threads* pesadas, as Coroutines permitem suspender e retomar tarefas de forma otimizada.

Para lidar com fluxos de dados contínuos (como atualizações de um banco de dados em tempo real), utilizou-se o Flow. Ele se integra com as Coroutines e o Jetpack Compose, garantindo que a interface sempre exiba os dados mais recentes de forma reativa, seguindo as melhores práticas recomendadas pelo Google (JetBrains, 2021). A Figura 3 ilustra esse conceito.

Figura 3 – Ilustração do funcionamento de uma Coroutine, que executa tarefas demoradas em segundo plano sem bloquear a interface do usuário.



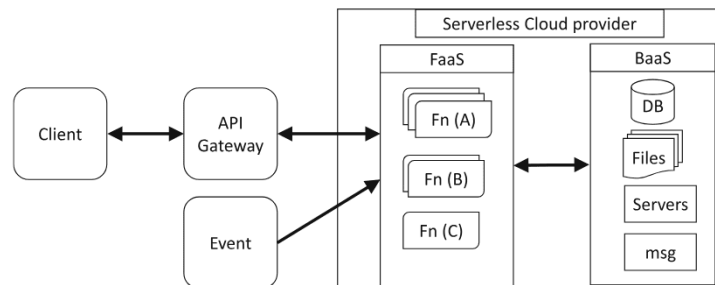
Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3 A Plataforma Firebase como Backend-as-a-Service (BaaS)

Para gerenciar a infraestrutura de backend do projeto, o sistema utiliza a plataforma Firebase do Google. Ela funciona como um BaaS, oferecendo um conjunto de serviços prontos (banco de dados, autenticação, armazenamento) que abstraem a complexidade de gerenciamento de servidores (Google Firebase, 2025).

A Figura 4 ilustra essa arquitetura, destacando a divisão entre os serviços de backend (BaaS) e as Funções como Serviço (*Function-as-a-Service*, FaaS), modelo adotado para garantir escalabilidade e disponibilidade.

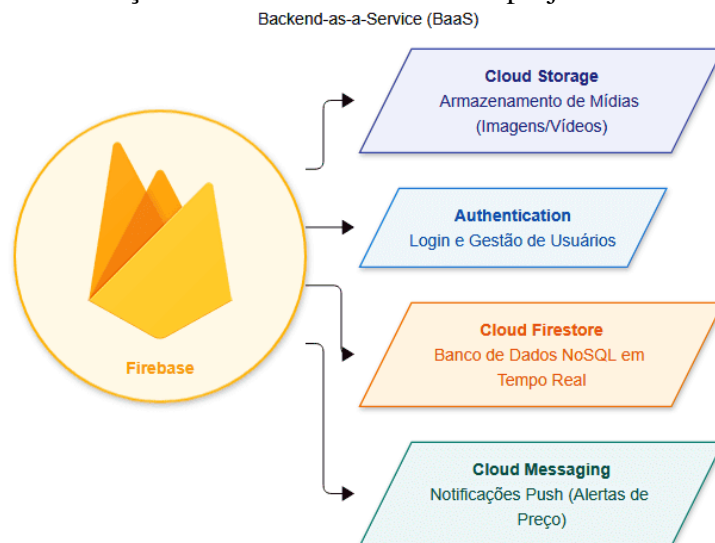
Figura 4 – Arquitetura de computação serverless, destacando os componentes BaaS e FaaS.



Fonte: Adaptado de Hassan et al. (Hassan *et al.*, 2021).

A Figura 5 mostra os principais serviços utilizados especificamente neste trabalho.

Figura 5 – Conjunto de serviços do Firebase utilizados no projeto.



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.1 *Cloud Firestore*

O Cloud Firestore é o banco de dados Not Only SQL (NoSQL) do Firebase, escolhido por ser flexível e escalável. Suas principais vantagens para este projeto foram a sincronização em tempo real, que atualiza os dados em todos os aparelhos conectados quase instantaneamente, e o suporte offline, que permite que o aplicativo continue funcionando mesmo sem internet, enviando as alterações assim que a conexão for restabelecida (Google Firebase, 2025).

2.3.2 *Firebase Authentication e Storage*

Para gerenciar o acesso ao aplicativo, utilizou-se o Firebase Authentication. Ele gerencia o processo de cadastro e login, oferecendo métodos seguros como e-mail/senha e contas Google, sem a necessidade de construir esse sistema do zero.

Para o armazenamento de mídias, como fotos de produtos e das lojas, foi utilizado o Cloud Storage for Firebase. É um serviço robusto e seguro, projetado para armazenar e servir grandes quantidades de arquivos de forma eficiente (Google Firebase, 2024).

2.4 *Tecnologias do Painel Web*

Para que os vendedores pudessem gerenciar suas lojas e produtos de forma facilitada, foi desenvolvido um painel de controle acessível via navegador. A tecnologia principal selecionada para esse painel foi o React, uma biblioteca JavaScript. O conceito central do React é a construção de interfaces a partir de componentes reutilizáveis, o que tornou o desenvolvimento mais ágil e organizado (Meta Platforms, Inc., 2024).

Para complementar o React, utilizou-se o TypeScript, que adiciona tipagem estática ao JavaScript, auxiliando na prevenção de erros durante o desenvolvimento e facilitando a manutenção do código.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta estudos que se relacionam com os principais eixos deste projeto: o uso de plataformas digitais para fortalecimento do comércio local, o papel dos *marketplaces* na inclusão de pequenos empreendedores e a adoção de tecnologias modernas como BaaS e aplicações móveis multiplataforma. São discutidos trabalhos que abordam desde a concepção e operação de *marketplaces* até desafios de digitalização e usabilidade, destacando suas abordagens, resultados e a forma como se conectam à proposta do sistema “Onde Tem?”.

3.1 Análise de Pesquisas Existentes

3.1.1 Estudo sobre Marketplaces e suas Ferramentas

Araújo e Ferreira (Araújo; Ferreira, 2025) analisam o funcionamento de plataformas consolidadas, como Mercado Livre, Magalu e Shopee, buscando compreender como suas ferramentas impactam o desempenho de pequenos lojistas. O estudo revela que, embora essas plataformas ofereçam grande visibilidade e facilitem o acesso a novos públicos, a adesão por parte de microempreendedores é dificultada pela complexidade de operação, pelas taxas elevadas e pela ausência de integração entre sistemas de gestão, estoque e atendimento. Segundo os autores, muitas pequenas empresas acabam abandonando essas ferramentas por não conseguirem manter o ritmo de operação exigido ou por não possuírem suporte técnico adequado.

Essas observações dialogam diretamente com a motivação central do projeto “Onde Tem?”, que propõe uma solução mais enxuta, intuitiva e voltada para o contexto do comércio local. Ao priorizar a simplicidade e reduzir as barreiras técnicas, o sistema busca oferecer aos comerciantes de bairro um meio acessível de digitalizar seus negócios, mantendo o controle sobre seus produtos e informações sem depender de plataformas complexas ou onerosas.

3.1.2 Avaliação do modelo de negócio marketplace no varejo online brasileiro: um estudo de caso

Falbo (Falbo, 2022) explora o impacto do modelo de *marketplace* sobre o varejo online, com base em um estudo de caso de uma empresa que migrou de um modelo tradicional de e-commerce para uma plataforma colaborativa. O autor demonstra que essa mudança pode proporcionar ganhos significativos em alcance e visibilidade, além de otimizar custos de estoque

por meio da descentralização das vendas. No entanto, a pesquisa também destaca que a transição exige um novo tipo de gestão, voltada à coordenação entre lojistas independentes e à manutenção da padronização da experiência de compra dentro do ecossistema digital.

O equilíbrio entre autonomia dos vendedores e coerência da plataforma é um ponto central para o sucesso desse modelo, e tal perspectiva também se reflete na proposta do “Onde Tem?”. A proposta deste trabalho adota uma abordagem em que cada lojista pode gerenciar sua loja e seus produtos de maneira independente, mas dentro de uma infraestrutura comum, unificada pelo Firebase. Dessa forma, busca-se manter a consistência das informações e a qualidade da experiência do usuário, sem comprometer a liberdade de operação dos comerciantes.

3.1.3 Plataformas Digitais para o Comércio Local

Relatórios desenvolvidos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) (Parreira, 2025) e pesquisas recentes como as de Matosas-López (Matosas-López, 2024) discutem o processo de digitalização do comércio local e os novos comportamentos de consumo que emergiram nos últimos anos. Esses estudos indicam que a valorização das soluções hiperlocais — que aproximam consumidores de estabelecimentos próximos — tem crescido significativamente, especialmente após o período de isolamento social provocado pela pandemia. Os autores destacam que o público atual prioriza a conveniência e a rapidez na aquisição de produtos, mas ainda enfrenta dificuldades em localizar e comparar ofertas em lojas do próprio bairro, devido à falta de presença digital desses comerciantes.

Essas análises reforçam a relevância de soluções que funcionem como pontes entre consumidores e lojistas locais, especialmente aquelas capazes de mostrar disponibilidade e preço em tempo real. A proposta do “Onde Tem?” atua justamente nesse ponto, ao oferecer uma ferramenta que combina geolocalização, atualização instantânea de estoque e interface simplificada, contribuindo para reduzir a distância entre a necessidade imediata do cliente e a oferta do comércio de proximidade.

3.1.4 Integração Tecnológica em Marketplaces Inovadores

Pinheiro et al. (Pinheiro *et al.*, 2023) apresentam um estudo de caso sobre a implantação de um *marketplace* inovador voltado ao setor editorial, no qual diferentes editoras e livrarias compartilham uma mesma plataforma digital. O trabalho discute os desafios de integração tecnológica e destaca a importância de arquiteturas modulares e serviços em nuvem, como o

BaaS, para reduzir custos e acelerar o desenvolvimento de sistemas complexos. Os autores demonstram que o uso de soluções gerenciadas, como Firebase e Amazon Web Services (AWS), simplifica o gerenciamento de dados e a sincronização entre diferentes aplicações, ao mesmo tempo em que garante escalabilidade e segurança.

Essa abordagem é diretamente relacionada ao projeto desenvolvido neste trabalho. O “Onde Tem?” adota a mesma filosofia técnica, utilizando o Firebase como núcleo de integração entre o aplicativo Android e o painel web, possibilitando sincronização em tempo real, autenticação centralizada e armazenamento seguro de informações. Essa escolha torna a arquitetura do sistema mais eficiente e acessível, permitindo que equipes pequenas desenvolvam soluções completas sem depender de infraestrutura própria.

3.2 Quadro Comparativo

O Quadro 2 sintetiza os principais pontos dos trabalhos analisados, evidenciando como o projeto “Onde Tem?” se posiciona diante das soluções e discussões existentes.

Quadro 2 – Comparativo entre trabalhos relacionados e a proposta “Onde Tem?”

Trabalho	Foco Principal	Contribuições	Relação com o “Onde Tem?”
Araújo e Ferreira (2024)	Plataformas e ferramentas de apoio a pequenos lojistas	Identifica barreiras de adesão e necessidade de plataformas mais simples	Inspira o design centrado na facilidade de uso e baixo custo operacional
Falbo (2022)	Modelos de negócio e sustentabilidade de marketplaces	Analisa ganhos e desafios na migração de empresas para o modelo de marketplace	Fornecer base para estruturação de um modelo sustentável de operação local
FGV (2023) / Matosas-López (2024)	Digitalização do comércio local e comportamento do consumidor	Evidenciam a valorização do comércio de proximidade e soluções rápidas	Fundamentam a proposta hiperlocal do aplicativo “Onde Tem?”
Pinheiro et al. (2023)	Adoção de plataformas BaaS em soluções de e-commerce	Mostra a eficiência de arquiteturas modulares e em nuvem	Corroborar as decisões técnicas de uso do Firebase e abordagem <i>serverless</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Síntese e Considerações

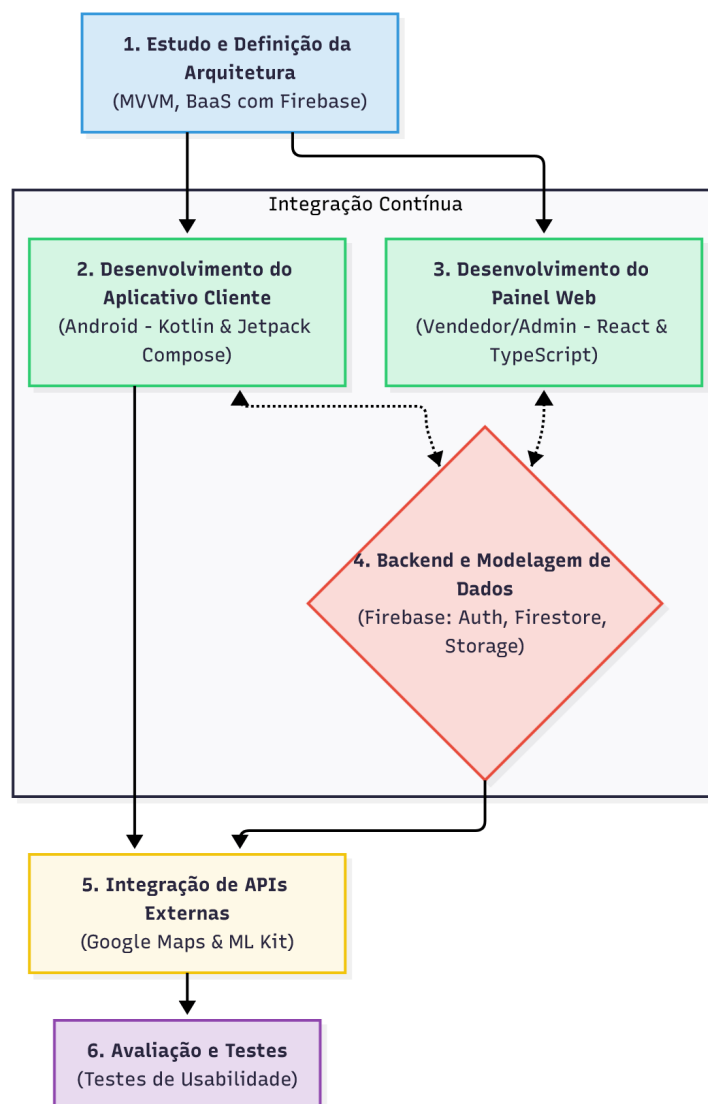
A análise dos trabalhos relacionados revela um cenário em que o comércio local busca formas mais acessíveis e eficazes de se digitalizar. Enquanto alguns estudos abordam os desafios enfrentados por pequenos lojistas na adoção de plataformas consolidadas, outros exploram soluções técnicas que tornam essa transformação mais viável e sustentável. Em comum, todos reforçam a importância de reduzir barreiras tecnológicas, simplificar processos e ampliar o acesso de micro e pequenas empresas ao ambiente digital.

O projeto “Onde Tem?” se apoia nessas constatações ao propor uma plataforma que combina modernidade tecnológica e simplicidade de uso. Ao unir uma arquitetura baseada em serviços gerenciados, sincronização em tempo real e integração entre aplicações web e móveis, a proposta se diferencia por oferecer uma solução completa, voltada à valorização do comércio de proximidade e à democratização do acesso digital. Dessa forma, o trabalho contribui não apenas do ponto de vista técnico, mas também social, ao favorecer a inclusão digital e fortalecer o ecossistema econômico local.

4 METODOLOGIA

Este capítulo descreve em detalhes a metodologia adotada para o planejamento, desenvolvimento e avaliação do sistema “Onde Tem?”. A abordagem utilizada foi a de prototipagem e desenvolvimento iterativo, permitindo a construção, integração e refinamento gradual dos componentes do sistema. A metodologia foi estruturada em etapas lógicas, desde a concepção da arquitetura até a implementação detalhada e o plano de validação final, conforme ilustrado no fluxo de trabalho da Figura 6.

Figura 6 – Diagrama metodológico das etapas de desenvolvimento do projeto.

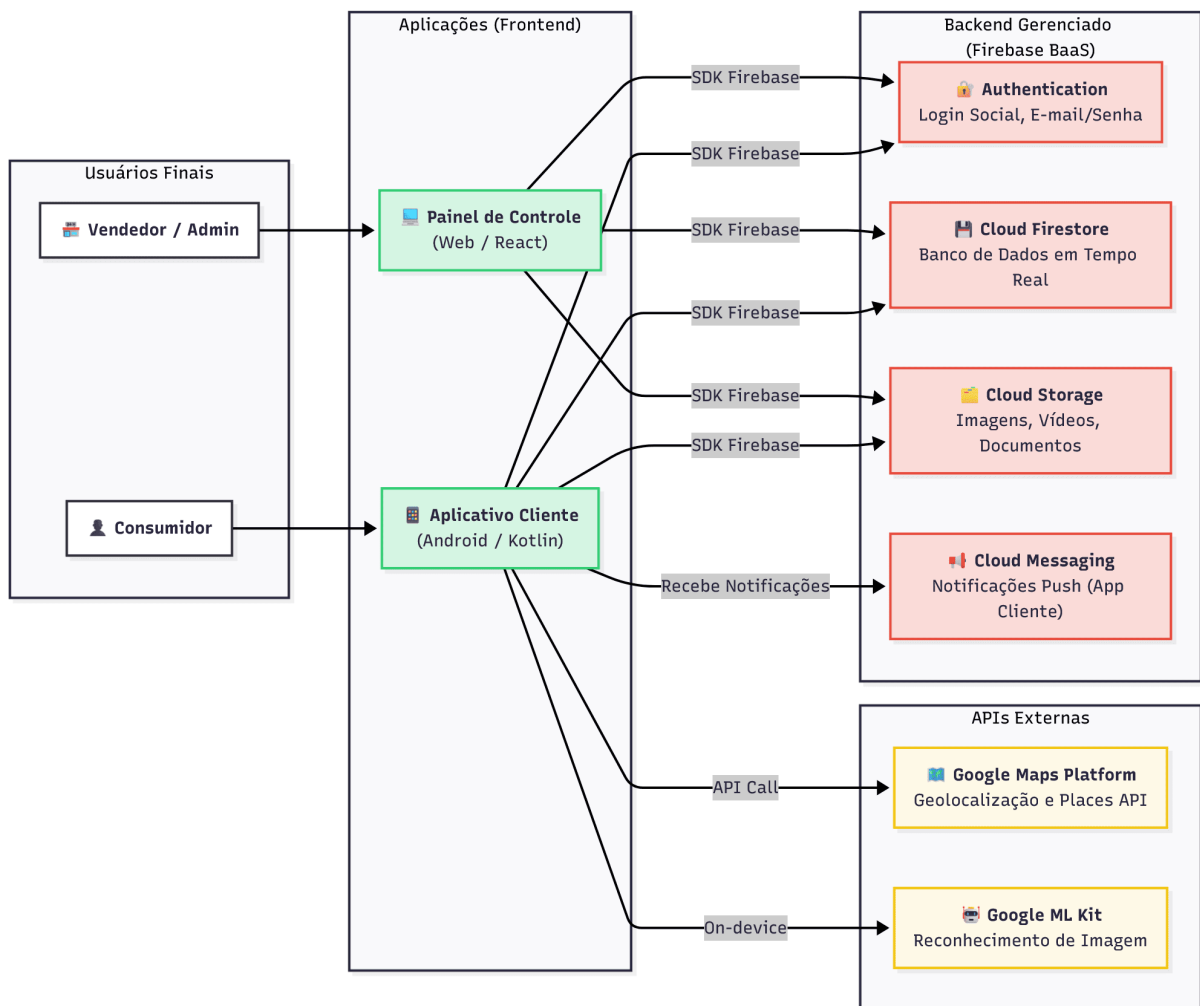


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1 Arquitetura Geral do Sistema

A fundação do “Onde Tem?” assentou-se sobre uma arquitetura de microsserviços gerenciados, utilizando o paradigma BaaS. Esta abordagem desacoplou as aplicações de frontend da complexidade da gestão de servidores, permitindo um foco maior na lógica de negócio e na experiência do usuário. A Figura 7 apresenta uma visão macro da interação entre os componentes.

Figura 7 – Arquitetura detalhada do sistema, ilustrando a interação entre os frontends, o BaaS e as APIs externas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O sistema foi composto por três pilares interconectados:

1. **Aplicativo Cliente (Android):** O ponto de contato com o consumidor final. Desenvolvido nativamente para Android, oferece a experiência completa de descoberta, busca e visualização de produtos e lojas.

2. Painel de Controle (Web): A interface de gerenciamento para os parceiros comerciais. Como uma Single-Page Application (SPA), oferece dois níveis de acesso: um para vendedores gerenciarem seus próprios inventários e outro, mais elevado, para administradores supervisionarem a plataforma.
3. Backend Gerenciado (Firebase): O núcleo do sistema, provendo todos os serviços necessários para a operação em tempo real, incluindo autenticação de usuários, persistência de dados (Cloud Firestore) e armazenamento de arquivos de mídia (Cloud Storage).

A comunicação entre os frontends e o backend foi realizada por meio dos Software Development Kits (SDKs) do Firebase, que abstraem as chamadas de API e gerenciam a sincronização de dados e o estado de autenticação de forma segura e eficiente.

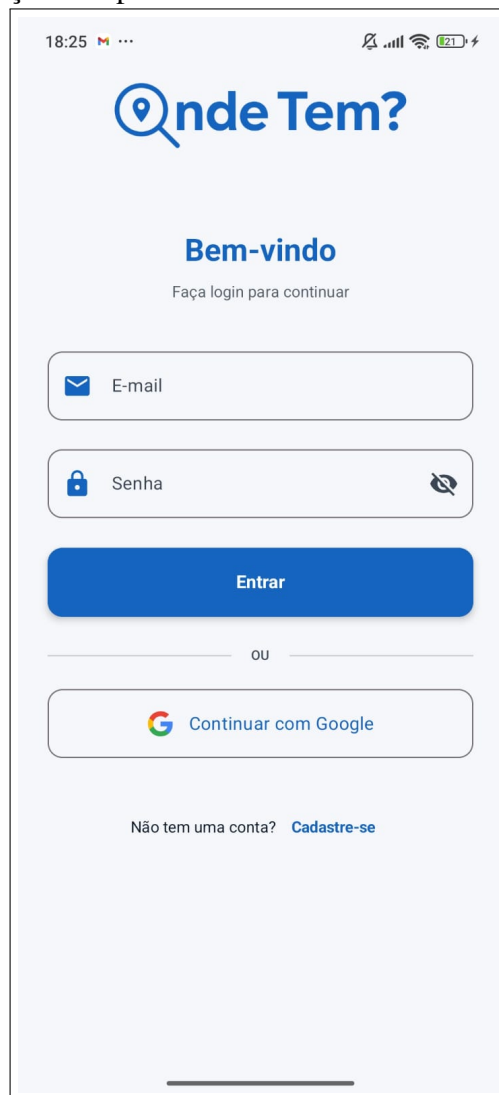
4.2 Desenvolvimento do Aplicativo Cliente (Android)

O desenvolvimento da aplicação do cliente foi orientado pelas melhores práticas do ambiente Android moderno, com o objetivo de criar uma experiência de usuário rica, funcional e intuitiva. A metodologia de desenvolvimento baseou-se nos seguintes pilares tecnológicos.

4.2.1 Estrutura, Arquitetura e Autenticação

A aplicação foi construída integralmente em Kotlin, e sua arquitetura baseou-se no padrão MVVM. Para o acesso seguro, implementou-se um fluxo de autenticação via Firebase Authentication, com telas dedicadas para login e cadastro, conforme visto na Figura 8.

Figura 8 – Tela de autenticação do aplicativo cliente.

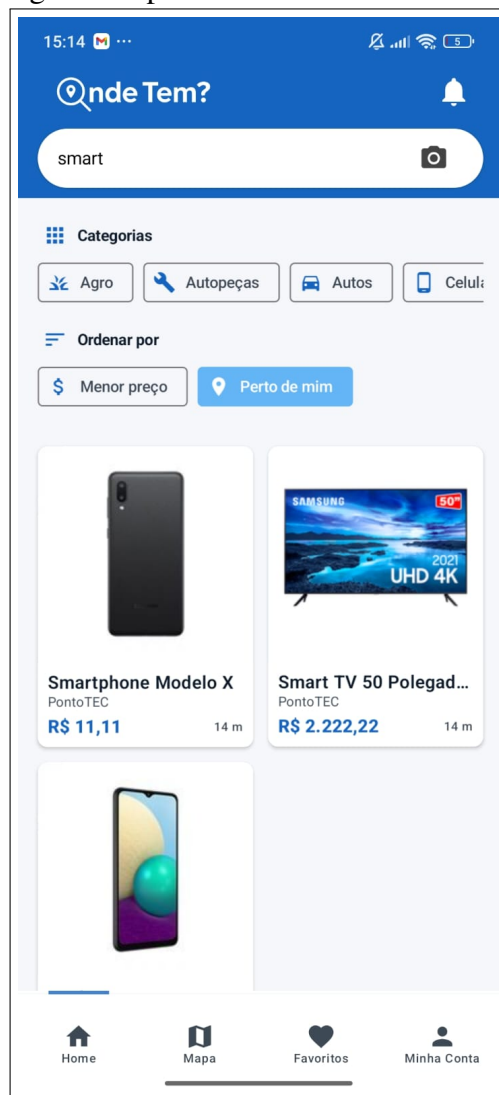


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.2 Interface do Usuário e Descoberta de Produtos

Toda a interface do usuário foi desenvolvida com Jetpack Compose. A tela inicial, principal ponto de descoberta de produtos, foi projetada para exibir os itens em um grid visualmente agradável, com funcionalidades de busca por texto e por imagem (Figura 9). A natureza declarativa do Compose permitiu a criação de uma User Interface (UI) que reage dinamicamente às ações do usuário e aos dados recebidos.

Figura 9 – Tela inicial com a grade de produtos e a barra de busca.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2.3 Gerenciamento de Dados e Concorrência

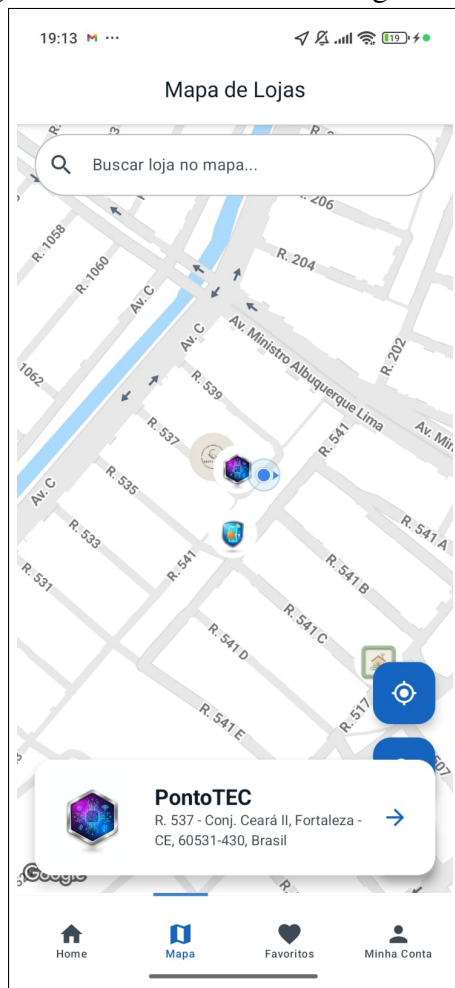
A reatividade da aplicação foi garantida pela combinação de Kotlin Coroutines e Flow. Todas as operações de longa duração, como requisições ao Firestore, foram executadas em segundo plano para não bloquear a interface. Os *ViewModels* expõem os dados como um *StateFlow*, que é coletado na UI de forma otimizada pelo ciclo de vida do Compose.

4.2.4 Funcionalidades e APIs Integradas

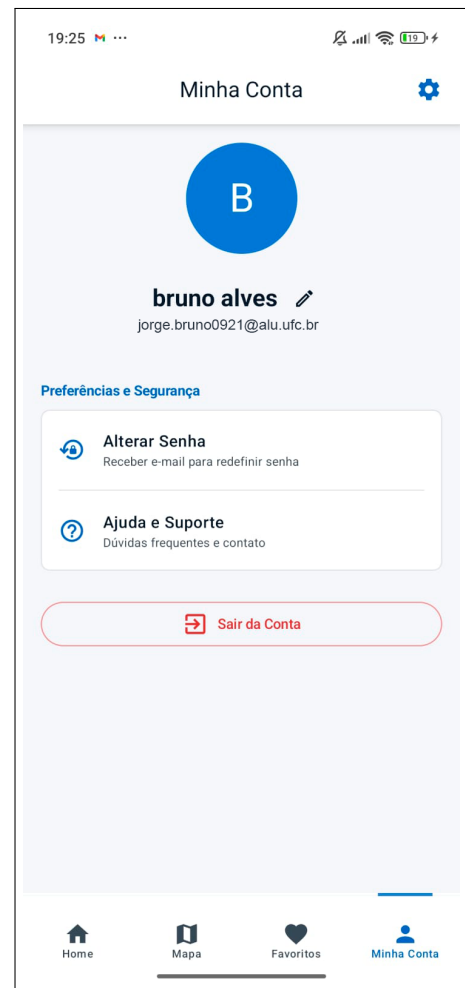
Para enriquecer a experiência do usuário, integraram-se diversas APIs externas e funcionalidades chave.

A integração com a Plataforma Google Maps permitiu exibir as lojas em um mapa interativo e utilizar a localização do usuário para ordenar os resultados da busca por proximidade. Além disso, o aplicativo conta com uma área dedicada ao usuário, o menu “Minha Conta”, que centraliza as informações pessoais e configurações. Ambas as interfaces podem ser visualizadas na Figura 10.

Figura 10 – Funcionalidades de geolocalização e perfil.



(a) Mapa de Lojas

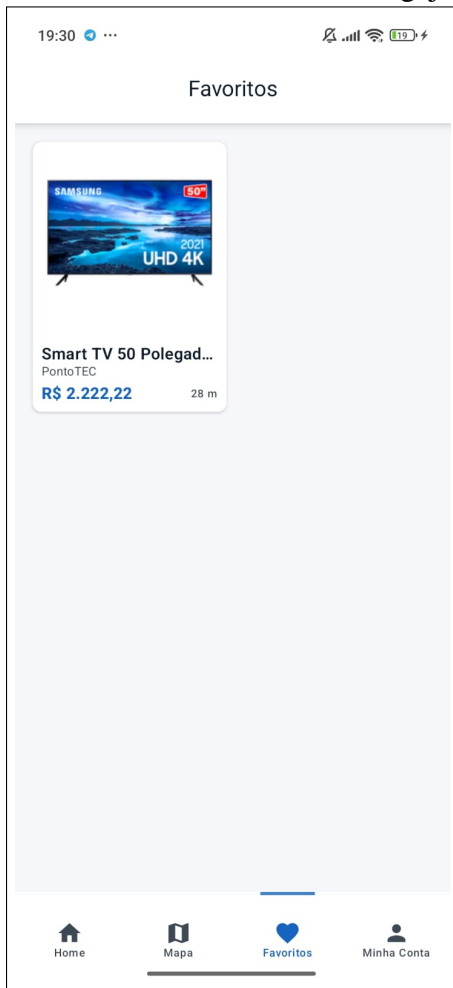


(b) Menu Minha Conta

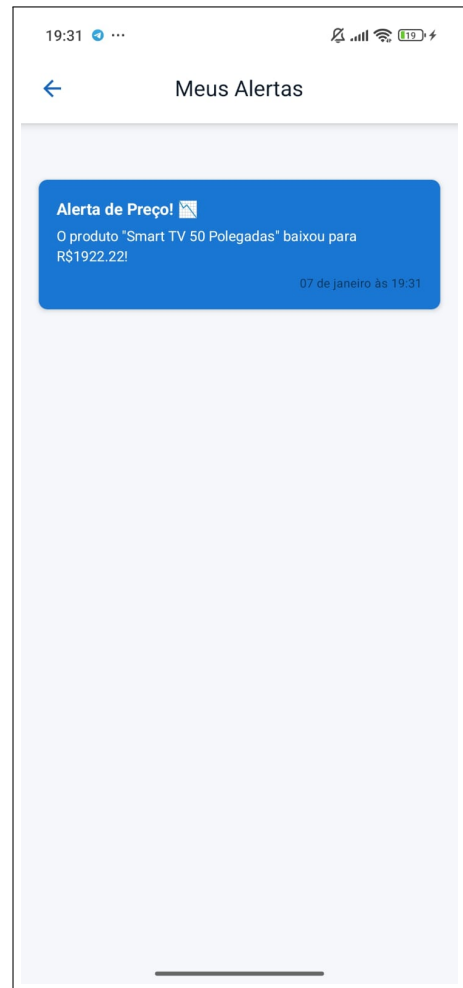
Fonte: Elaborada pelo autor.

Outras funcionalidades importantes implementadas foram a “Lista de Desejos”, que permite marcar produtos favoritos, e o sistema de “Alertas de Preço”, que notifica o usuário sobre alterações de valores. Essas telas são apresentadas na Figura 11.

Figura 11 – Funcionalidades de engajamento do usuário.



(a) Lista de Favoritos



(b) Histórico de Notificações

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3 Desenvolvimento do Painel Web (Vendedor e Admin)

O painel de controle web é o centro operacional para os parceiros da plataforma. Foi desenvolvido como uma SPA robusta, com separação de papéis e foco na usabilidade para tarefas de gerenciamento.

4.3.1 Estrutura e Tecnologias

A aplicação foi construída com React, utilizando *Hooks* (`useState`, `useEffect`) para o gerenciamento de estado local. A navegação entre as diferentes seções foi controlada pela biblioteca React Router. O uso de TypeScript garantiu a tipagem estática, aumentando

a previsibilidade do código. A interface foi estilizada com a biblioteca Material-UI (MUI), oferecendo um design coeso.

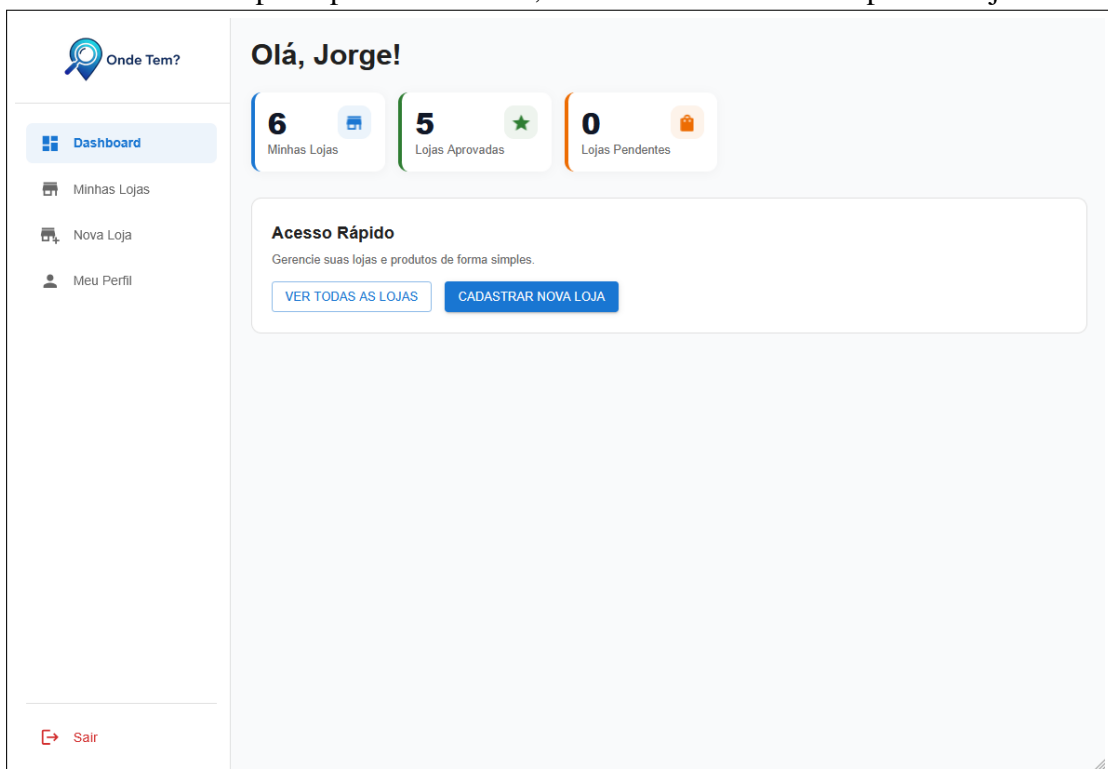
4.3.2 Fluxo do Vendedor: Da Criação à Gestão

O fluxo para um novo vendedor foi projetado para ser intuitivo, cobrindo todo o ciclo de vida do gerenciamento de sua loja.

4.3.2.1 Cadastro e Dashboard Inicial

O processo inicia com o cadastro e verificação de e-mail. Após o login, o vendedor acessa um *dashboard* (Figura 12) que centraliza as informações mais importantes: um resumo quantitativo e a lista de suas lojas com status de moderação.

Figura 12 – Dashboard principal do vendedor, com métricas e acesso rápido às lojas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.2.2 Criação e Edição de Lojas

O passo seguinte é o cadastro da loja através de um formulário dedicado (Figura 13). A integração com a API de *Places* do Google Maps permite o preenchimento automático do

endereço e a captura das coordenadas. O formulário exige também o upload de um documento comprobatório para moderação.

Figura 13 – Formulário de cadastro de loja, com integração do Google Places.

The screenshot shows a web application interface for registering a new store. On the left is a sidebar menu with the following items: 'Dashboard', 'Minhas Lojas', 'Nova Loja' (highlighted), and 'Meu Perfil'. At the top of the sidebar is a logo with a magnifying glass and the text 'Onde Tem?'. The main content area is titled 'Minhas Lojas / Nova Loja' and 'Nova Loja'. It features a circular profile picture placeholder with a storefront icon and a camera icon. Below this are four input fields: 'Nome da Loja *', 'Descrição', 'Endereço *', and 'Telefone *'. A section titled 'Comprovante de Atividade' contains a light blue box with an information icon and the text: 'Para garantir a segurança, anexe uma foto do seu Cartão CNPJ ou um comprovante de endereço da loja (conta de luz, água, etc.)'. Below this box is a button labeled 'ANEXAR COMPROVANTE' and a large blue button labeled 'ENVIAR PARA ANÁLISE'. At the bottom left of the sidebar is a red 'Sair' button with a right-pointing arrow icon.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.2.3 Gerenciamento de Produtos

Com a loja aprovada, o vendedor pode gerenciar seu inventário. A tela de gerenciamento de produtos, exibida na Figura 14, apresenta os itens em um formato de grade de cartões, oferecendo uma visão clara e organizada com opções de edição e exclusão.

Figura 14 – Tela de gerenciamento de produtos de uma loja específica.

Onde Tem?

Dashboard

Minhas Lojas

Nova Loja

Meu Perfil

Sair

VOLTAR

PontoTEC
Gerenciar Produtos

+ NOVO PRODUTO

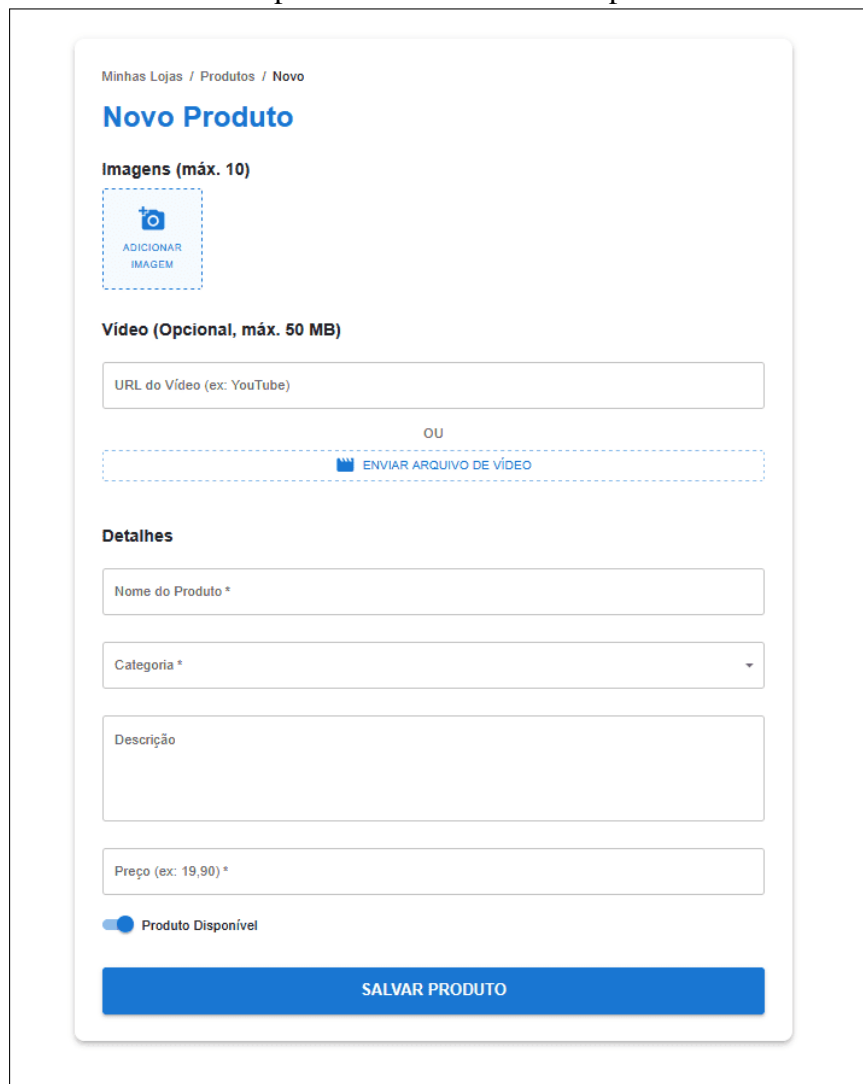
Buscar produto por nome...

Imagem	Nome	Preço	Categoria	Ações
	Fone de Ouvido Bluetooth	R\$ 222,22	Celulares	
	Notebook Gamer	R\$ 7.599,00	Informática	
	Smartphone Modelo X	R\$ 11,11	Celulares	
	Smart TV 50 Polegadas	R\$ 1.922,22	Eletro	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao optar por adicionar um novo item, o vendedor é direcionado para o formulário de produto (Figura 15). Nesse formulário, é possível detalhar o item com nome, preço, categoria, além de realizar o upload de múltiplas imagens e vídeo.


Figura 15 – Formulário detalhado para cadastro de um novo produto.



Minhas Lojas / Produtos / Novo

Novo Produto


Imagens (máx. 10)

 ADICIONAR IMAGEM

Vídeo (Opcional, máx. 50 MB)

URL do Vídeo (ex: YouTube)

OU

 ENVIAR ARQUIVO DE VÍDEO

Detalhes

Nome do Produto *

Categoria *

Descrição

Preço (ex: 19,90) *

Produto Disponível

SALVAR PRODUTO

Fonte: Elaborada pelo autor.

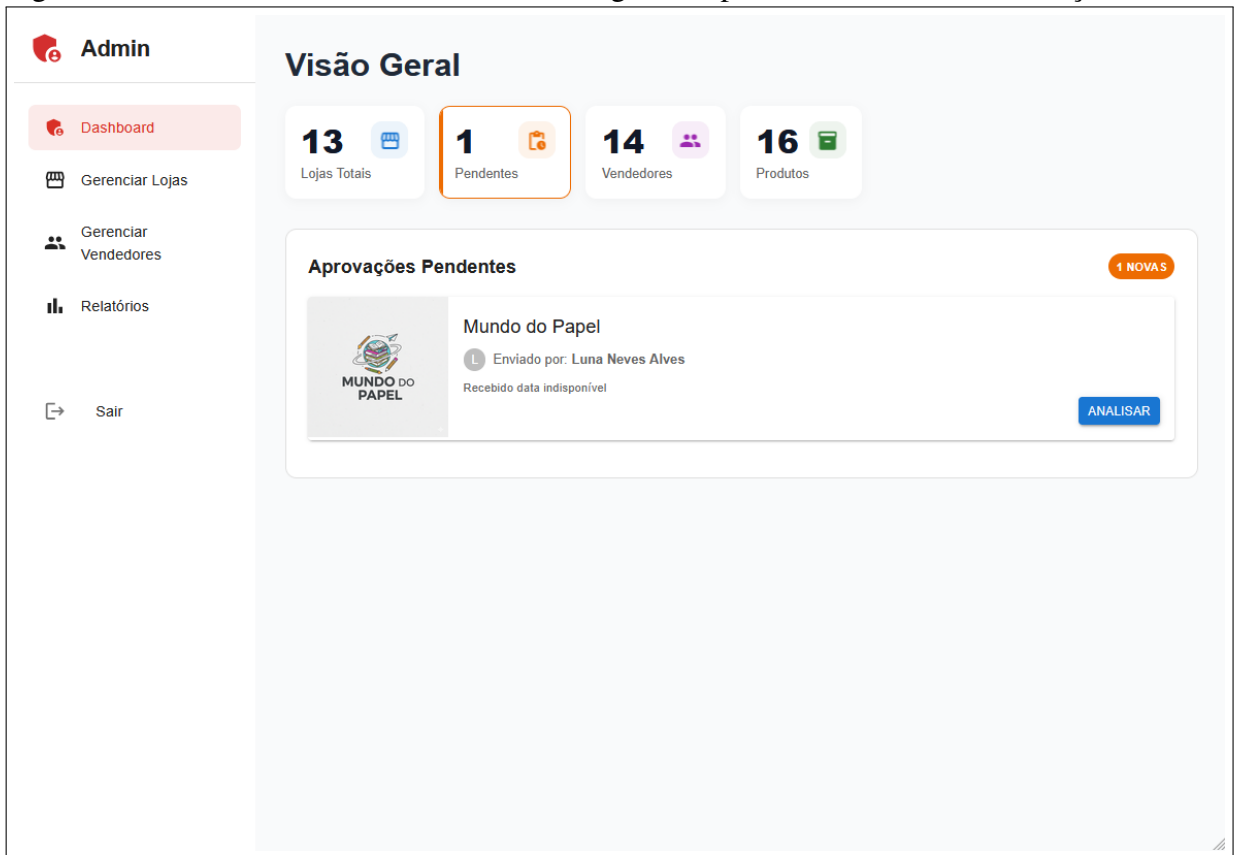
4.3.3 Fluxo do Administrador e Sistema de Moderação

Para garantir a qualidade da plataforma, implementou-se um painel administrativo com fluxo de moderação.

4.3.3.1 Acesso Restrito e Dashboard

O acesso é restrito a usuários com a permissão 'ADMIN'. O administrador visualiza um *dashboard* (Figura 16) que destaca métricas e exibe a fila de lojas com status 'PENDENTE'.

Figura 16 – Painel do administrador com visão geral da plataforma e fila de moderação.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3.3.2 Processo de Análise e Decisão

Ao selecionar uma loja, o administrador é direcionado para a tela de detalhes (Figura 17), onde pode revisar todas as informações submetidas pelo vendedor, incluindo o documento comprobatório. A interface apresenta claramente as ações de Aprovar, Rejeitar ou Bloquear.

Figura 17 – Tela de análise de loja, onde o administrador revisa os dados e toma a decisão.

The screenshot shows the 'Admin' interface for the 'Mundo do Papel' store. The breadcrumb trail is 'Dashboard / Lojas / Mundo do Papel'. The store name 'Mundo do Papel' is displayed with a 'PENDENTE' status and an ID 'Q9E8WTC3MEF3UWD3UYHF'. Action buttons include 'VER DOCUMENTO', 'APROVAR', 'REJEITAR', and 'BLOQUEAR'. The 'INFORMAÇÕES DETALHADAS' section is active, showing 'Dados da Loja' and 'Dados do Proprietário'.

Dados da Loja

- Endereço: R. D - Juá, Quixadá - CE, 63900-000, Brasil
- Telefone: 88971312357
- Descrição: No Mundo do Papel acreditamos que o material certo é o primeiro passo para grandes conquistas. Seja para a volta às aulas, para organizar o escritório ou para dar vida a um projeto artístico, oferecemos uma curadoria de produtos que unem funcionalidade, qualidade e aquele toque de inspiração que você precisa.

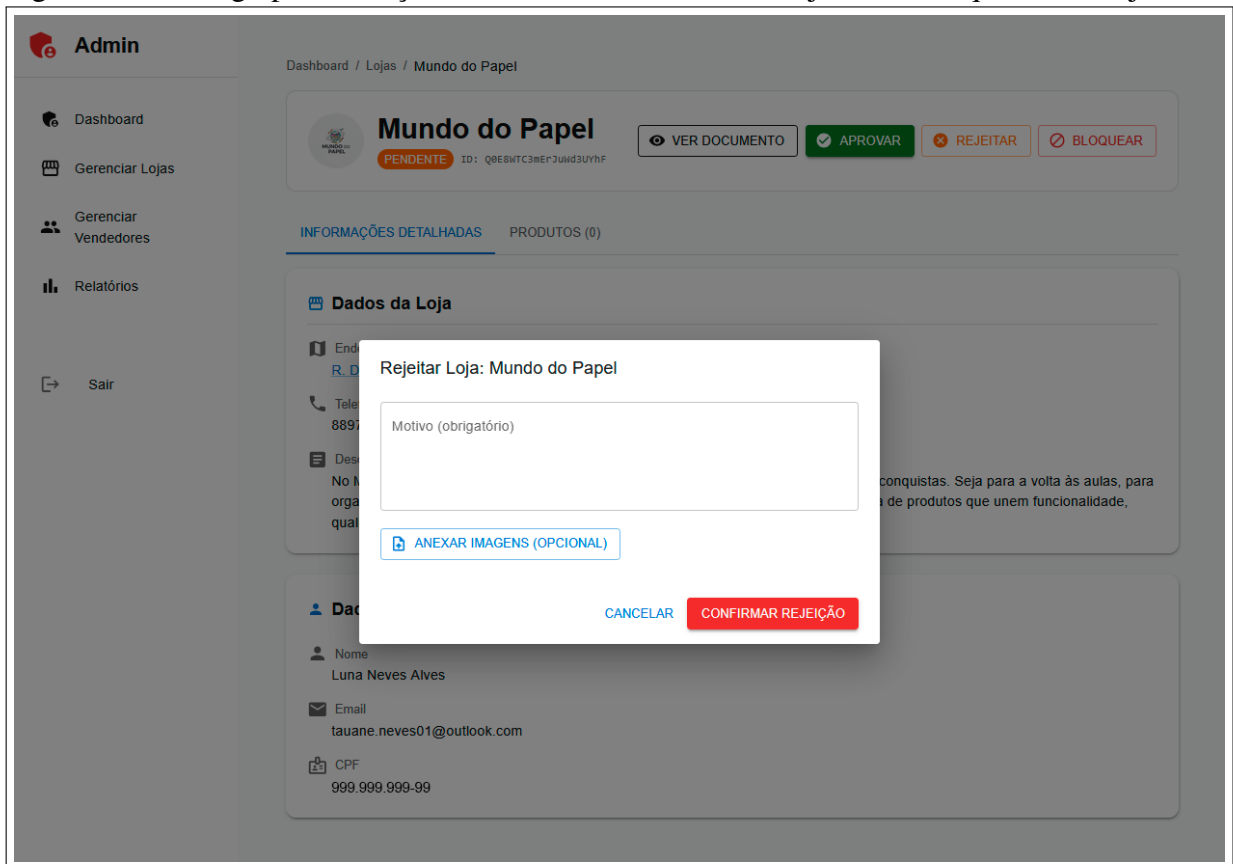
Dados do Proprietário

- Nome: Luna Neves Alves
- Email: tauane.neves01@outlook.com
- CPF: 999.999.999-99

Fonte: Elaborada pelo autor.

Caso a decisão seja por Rejeitar ou Bloquear, o sistema exige que o administrador forneça um feedback claro. Para isso, abre-se um diálogo modal (Figura 18), solicitando o motivo textual e permitindo o anexo de evidências.

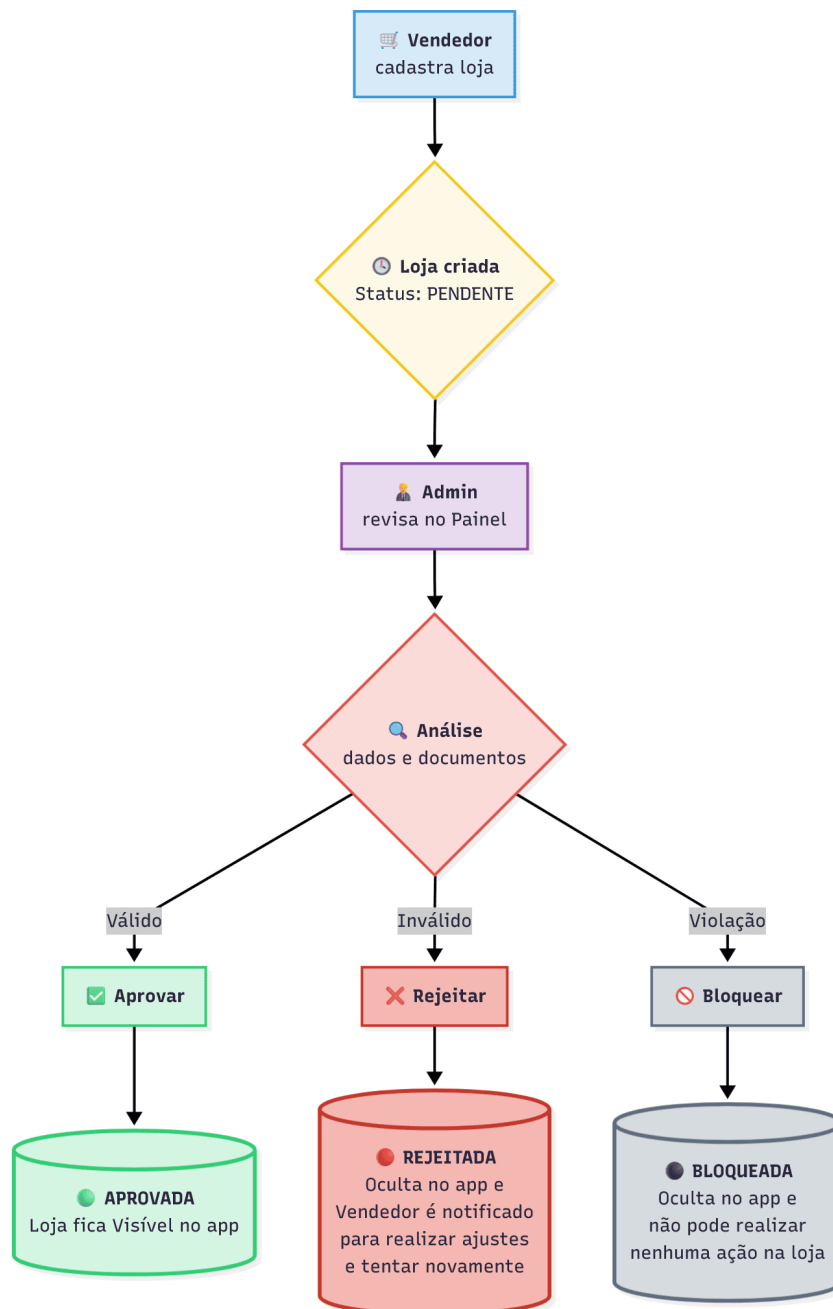
Figura 18 – Diálogo para inserção de motivo e evidências ao rejeitar ou bloquear uma loja.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Para fornecer uma visão estruturada de todo o procedimento de moderação, criamos um fluxograma que mapeia as interações entre o sistema e os atores envolvidos. A Figura 19 detalha a máquina de estados da entidade 'Loja', partindo da solicitação inicial do vendedor e passando pela análise administrativa. O diagrama evidencia as possíveis resoluções finais (Aprovação, Rejeição ou Bloqueio) e os gatilhos que disparam cada transição de status, consolidando a lógica de negócios implementada.

Figura 19 – Fluxo de decisão e ações no processo de moderação de lojas.

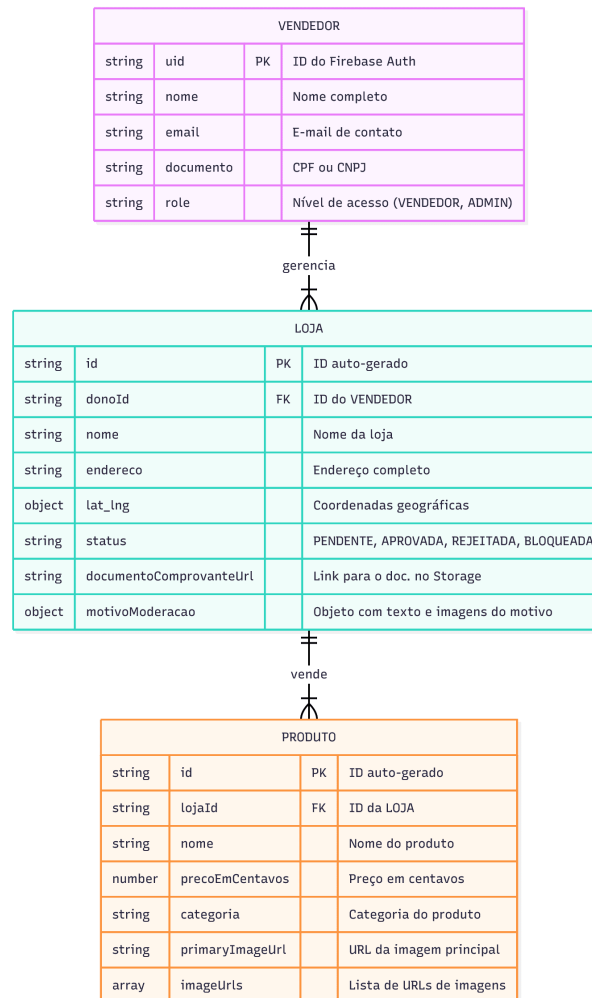


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 Modelagem de Dados no Cloud Firestore

A estrutura de dados foi modelada no Cloud Firestore para otimizar as consultas e garantir a escalabilidade. A Figura 20 detalha o relacionamento entre as principais coleções.

Figura 20 – Diagrama de Entidade-Relacionamento detalhado das coleções no Cloud Firestore.



Fonte: Elaborada pelo autor.

- **Coleção ‘vendedores’**: Cada documento representa um usuário do painel web, identificado pelo mesmo User Identifier (UID) do Firebase Authentication. Armazena dados como nome, e-mail, e a chave role (‘VENDEDOR’ ou ‘ADMIN’).
- **Coleção ‘lojas’**: Contém os documentos de cada loja. O campo donoId estabelece a relação “um-para-muitos” com a coleção ‘vendedores’. O campo status controla a visibilidade da loja.
- **Coleção ‘produtos’**: Armazena todos os produtos da plataforma. O campo lojaId cria o vínculo com a coleção ‘lojas’.

Essa desnormalização controlada, como a replicação do nome da loja (‘lojaNome’) nos documentos de produto, é uma prática comum em NoSQL para otimizar consultas de leitura.

4.5 Avaliação

Para validar a eficácia, a usabilidade e o valor percebido do sistema, a etapa final da metodologia consistiu em uma avaliação de usabilidade com usuários representativos. Adotou-se uma abordagem de teste de usabilidade não moderado (assíncrono), combinada com a coleta de dados por questionários online.

4.5.1 Delineamento do Estudo

O estudo avaliou a experiência do usuário em cenários realistas. Os participantes foram divididos em dois grupos: consumidores (aplicativo Android) e lojistas (painel web). A cada participante enviou-se um pacote de avaliação contendo links de acesso, roteiro de tarefas e questionário final.

4.5.1.1 Roteiro de Tarefas (Consumidores)

O roteiro para os usuários do aplicativo Android simulou a jornada completa de um novo usuário:

- **Tarefa 1 (Cadastro e Login):** “Imagine que você acabou de descobrir o aplicativo. Crie uma nova conta e faça o login.”
- **Tarefa 2 (Busca e Descoberta):** “Agora que está na tela inicial, imagine que precisa de um carregador de celular com urgência. Encontre este produto no aplicativo.”
- **Tarefa 3 (Exploração da Loja via Mapa):** “Utilize a aba ‘Mapa’ para encontrar uma loja próxima. Toque no marcador da loja para ver suas informações e simule como obteria a rota até ela.”

4.5.1.2 Roteiro de Tarefas (Lojistas)

Para os usuários do painel web, o roteiro focou no ciclo de vida de gerenciamento:

- **Tarefa 1 (Cadastro e Login):** “Crie sua conta de vendedor e faça o login no painel.”
- **Tarefa 2 (Criação da Loja):** “Cadastre sua primeira loja na plataforma, incluindo o envio de um documento de comprovação.”
- **Tarefa 3 (Adição de Produto Completo):** “Adicione um novo produto com nome, preço, categoria, imagens e vídeo.”
- **Tarefa 4 (Edição de Produto):** “Encontre o produto cadastrado e edite o seu valor.”

4.5.2 Instrumentos de Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada através de um questionário online estruturado em três partes:

- **Métricas de Sucesso da Tarefa:** Autoavaliação se completou a tarefa (Sim/Não) e nível de facilidade (escala 1 a 5).
- **Questionário SUS (*System Usability Scale*):** Versão traduzida do questionário SUS (Brooke, 1996) para gerar uma pontuação global de usabilidade.
- **Perguntas Abertas:** Espaço para feedback qualitativo sobre dificuldades, utilidades e sugestões de melhoria.

Os dados quantitativos foram calculados para apresentação em tabelas e gráficos, enquanto as respostas abertas foram submetidas a uma análise de conteúdo para identificar padrões e sugestões.

5 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia de avaliação descrita no Capítulo 4. O objetivo desta etapa foi validar a usabilidade e a percepção de valor do ecossistema “Onde Tem?” junto a seus públicos-alvo. Os experimentos foram conduzidos de forma assíncrona, com participantes representativos dos perfis de consumidor e lojista, que interagiram com as plataformas e responderam a um questionário estruturado.

Os resultados são apresentados em duas seções principais: a primeira detalha os achados da avaliação com os consumidores do aplicativo Android, e a segunda, os resultados obtidos com os lojistas no painel web. Para cada grupo, são apresentados tanto os dados quantitativos, focados em métricas de sucesso e usabilidade, quanto os dados qualitativos, que fornecem contexto e profundidade às percepções dos usuários.

5.1 Contexto do Estudo e Perfil dos Participantes

A avaliação foi realizada de forma remota durante a segunda quinzena de outubro de 2025. Os participantes foram recrutados a partir de uma amostragem por conveniência, buscando diversidade em termos de idade e familiaridade com tecnologia. Ao todo, participaram do estudo 10 voluntários, divididos igualmente entre os dois perfis de usuário da plataforma.

- **Grupo de Consumidores (N=5):** Composto por 3 homens e 2 mulheres, com idades entre 19 e 45 anos. O nível de proficiência autodeclarado com aplicativos de compras variou de “intermediário” a “avançado”. Todos os participantes residem na cidade de Quixadá e são usuários de smartphones Android.
- **Grupo de Lojistas (N=5):** Composto por 2 homens e 3 mulheres, com idades entre 28 e 55 anos. Os participantes eram proprietários ou gerentes de pequenos comércios locais (não pertencentes a grandes redes) em diferentes segmentos, como eletrônicos, vestuário e utilidades. O nível de familiaridade com a gestão de plataformas de e-commerce foi predominantemente “iniciante”.

A cada participante foi enviado um documento com as instruções, o roteiro de tarefas e um link para o questionário online, que deveria ser preenchido após a interação com a respectiva plataforma.

5.2 Resultados da Avaliação com Consumidores

Nesta seção, são analisados os resultados obtidos com o grupo de consumidores que interagiu com o aplicativo Android “Onde Tem?”.

5.2.1 Análise Quantitativa

As métricas quantitativas foram focadas na taxa de sucesso das tarefas e na pontuação de usabilidade percebida, medida pelo *System Usability Scale* (SUS). A Tabela 1 consolida esses resultados. A taxa de sucesso foi calculada como a porcentagem de participantes que conseguiram completar cada tarefa sem necessidade de ajuda externa.

Tabela 1 – Resultados quantitativos da avaliação com consumidores (N=5).

Métrica	Resultado	Avaliação
Taxa de Sucesso das Tarefas		
Tarefa 1: Cadastro e Login	100% (5/5)	Excelente
Tarefa 2: Busca de Produto	100% (5/5)	Excelente
Tarefa 3: Exploração da Loja via Mapa	80% (4/5)	Bom
Pontuação de Usabilidade (SUS)		
Média da Pontuação SUS	87,5	Excelente

Fonte: Elaborada pelo autor.

A pontuação média do SUS de 87,5 é considerada “Excelente” e posiciona a usabilidade do aplicativo no percentil A dos sistemas avaliados, segundo benchmarks da indústria (Sauro, 2011). As taxas de sucesso nas tarefas de cadastro e busca foram de 100%, indicando que os fluxos mais críticos da aplicação são intuitivos. A ligeira queda na Tarefa 3, relacionada à exploração do mapa, sugere uma oportunidade de melhoria pontual na interface de geolocalização, que será explorada em detalhe na análise qualitativa a seguir.

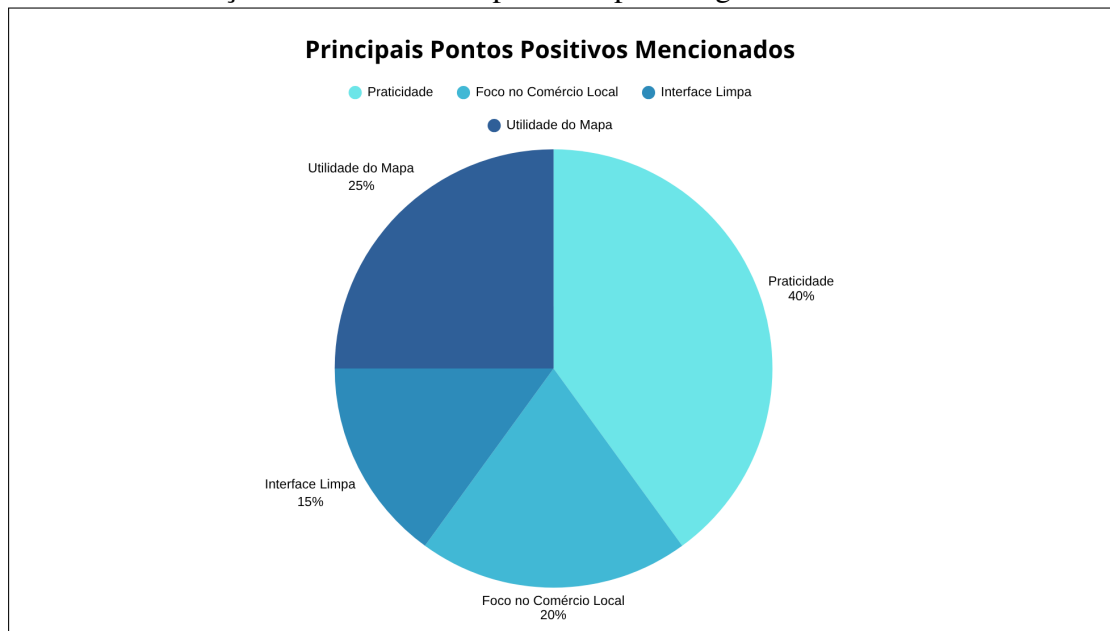
5.2.2 Análise Qualitativa

As respostas às perguntas abertas do questionário forneceram *insights* valiosos sobre a experiência e a percepção dos consumidores. Os comentários foram agrupados em temas recorrentes, com os pontos fortes categorizados na Figura 21 e as sugestões de melhoria quantificadas na Figura 22.

5.2.2.1 Pontos Fortes: Praticidade e Funcionalidades Chave

O principal valor percebido pelos participantes foi a capacidade do aplicativo de conectar uma necessidade imediata a uma solução local. A funcionalidade do mapa foi particularmente elogiada como um diferencial. Um participante comentou: “*A combinação da busca com o mapa é o ponto alto. Eu não só acho o que quero, mas já sei onde ir buscar. Ver as lojas no mapa me ajuda a planejar a minha rota.*” Outro participante reforçou a proposta de valor central: “*A melhor parte é saber que o produto está aqui na cidade. Cansado de esperar dias por uma coisa simples que eu poderia ter comprado na hora.*”

Figura 21 – Distribuição dos comentários positivos por categoria.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2.2.2 Usabilidade da Interface: Intuitiva e Agradável

A interface, construída com Jetpack Compose, foi consistentemente descrita como “limpa”, “moderna” e “fácil de usar”. A navegação por abas foi considerada clara e a apresentação dos produtos em grade foi elogiada por possuir um apelo visual atrativo. “*O aplicativo é bonito e direto ao ponto, não tem muita poluição visual como noutros sites de compra,*” relatou um dos usuários.

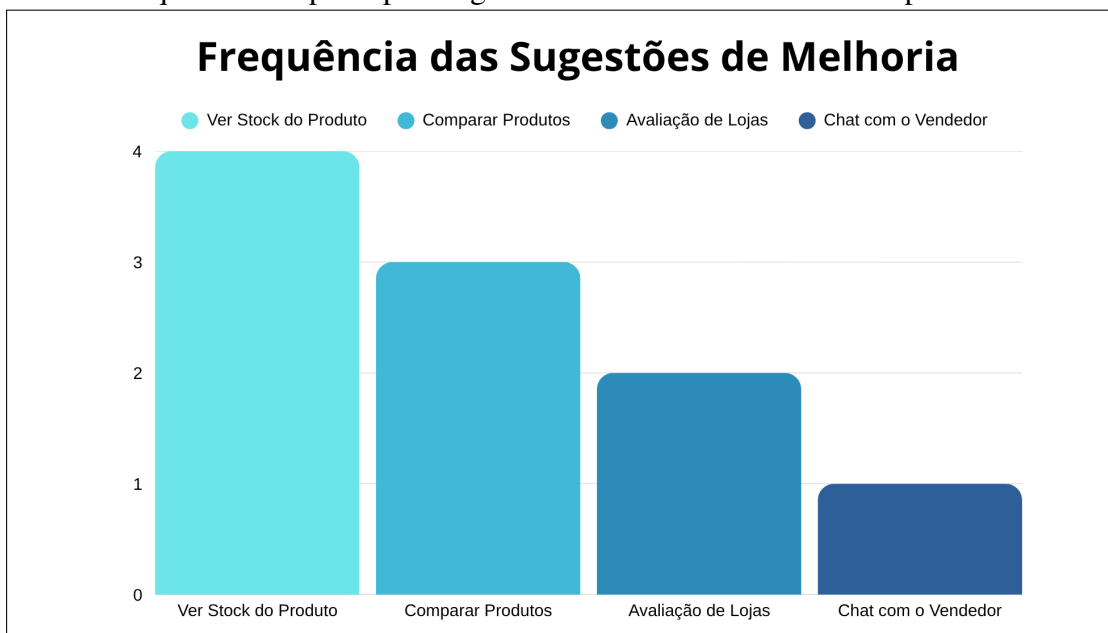
5.2.2.3 Oportunidades de Melhoria: Interação com o Mapa

A análise qualitativa ajudou a explicar a taxa de sucesso de 80% na Tarefa 3. O participante que não completou a tarefa relatou dificuldade em entender como obter a rota até a loja: “*Eu cliquei no marcador da loja, vi o nome e o endereço, mas não encontrei de imediato um botão grande a dizer ‘Como Chegar’ ou ‘Leve-me até lá’.* Tive de procurar um pouco mais.” É importante notar que, mesmo entre os participantes que completaram a tarefa com sucesso, dois deles mencionaram que o botão de rota poderia ser mais proeminente. Isso indica que, embora a funcionalidade seja muito valorizada, a sua descoberta na interface pode ser otimizada.

5.2.2.4 Sugestões dos Usuários para Novas Funcionalidades

As sugestões mais recorrentes indicaram um desejo por mais informações e controle sobre a compra. A sugestão mais citada foi a de **visualizar a quantidade de produtos em estoque**. Um participante explicou: “*Seria ótimo saber se a loja tem apenas 1 ou mais de 10 unidades do produto, para eu não correr o risco de ir até lá à toa.*” Outra sugestão popular foi a criação de uma **ferramenta de comparação**, que permitisse selecionar dois ou três produtos similares e ver as suas especificações lado a lado.

Figura 22 – Frequência das principais sugestões de melhoria mencionadas pelos consumidores.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Essas sugestões, quantificadas na Figura 22, indicam um alto nível de envolvimento dos participantes e um desejo de ver a plataforma evoluir, o que é um sinal positivo da aceitação do conceito.

5.3 Resultados da Avaliação com Lojistas

Esta seção detalha os resultados da avaliação conduzida com o grupo de proprietários e gerentes de pequenos comércios locais, que interagiram com o painel de controle web “Onde Tem?”.

5.3.1 Análise Quantitativa

De forma similar à avaliação do cliente, as métricas quantitativas focaram na taxa de sucesso das tarefas e na pontuação de usabilidade percebida (SUS). Os resultados, consolidados na Tabela 2, refletem o desempenho dos participantes ao executar o fluxo completo de gestão, desde o cadastro inicial até a manutenção de um produto.

Tabela 2 – Resultados quantitativos da avaliação com lojistas (N=5).

Métrica	Resultado	Avaliação
Taxa de Sucesso das Tarefas		
Tarefa 1: Cadastro e Login	100% (5/5)	Excelente
Tarefa 2: Criação da Loja	100% (5/5)	Excelente
Tarefa 3: Adição de Produto Completo	80% (4/5)	Bom
Tarefa 4: Edição de Produto	100% (5/5)	Excelente
Pontuação de Usabilidade (SUS)		
Média da Pontuação SUS	82,0	Excelente

Fonte: Elaborada pelo autor.

A pontuação média do SUS de 82,0 classifica a usabilidade do painel web como “Excelente”, um resultado muito positivo, especialmente considerando que a maioria dos participantes se identificou como “iniciante” em plataformas de e-commerce (Sauro, 2011). As taxas de sucesso de 100% nas tarefas de cadastro, criação de loja e edição de produto indicam que os fluxos mais importantes são diretos e eficientes. A queda na taxa de sucesso da Tarefa 3 (Adição de Produto Completo) sugere que a complexidade do formulário, com múltiplos campos e uploads de mídia, pode ter apresentado um desafio para um dos participantes, um ponto que

será detalhado na análise qualitativa.

5.3.2 Análise Qualitativa

As perguntas abertas revelaram a percepção dos lojistas sobre o potencial da plataforma para os seus negócios. Os comentários foram categorizados em temas, com os pontos fortes resumidos na Figura 23 e as sugestões de melhoria na Figura 24.

5.3.2.1 Pontos Fortes: Baixa Barreira de Entrada e Visibilidade Digital

O ponto mais valorizado pelos lojistas foi a simplicidade percebida para entrar no mundo digital. Um proprietário de uma loja de vestuário afirmou: *“Sempre quis vender online, mas os sistemas são muito complicados e caros. Este painel pareceu muito direto. Em poucos minutos eu já tinha a minha loja e um produto no ar.”* Outro participante, do ramo de eletrônicos, destacou o potencial de alcance: *“A ideia de aparecer no mapa para pessoas que estão aqui perto é fantástica. É uma publicidade que eu não conseguiria fazer sozinho.”* A percepção de que a plataforma é uma ferramenta acessível para competir com grandes varejistas foi um tema central.

Figura 23 – Distribuição dos comentários positivos dos lojistas por categoria.



Fonte: Elaborada pelo autor.

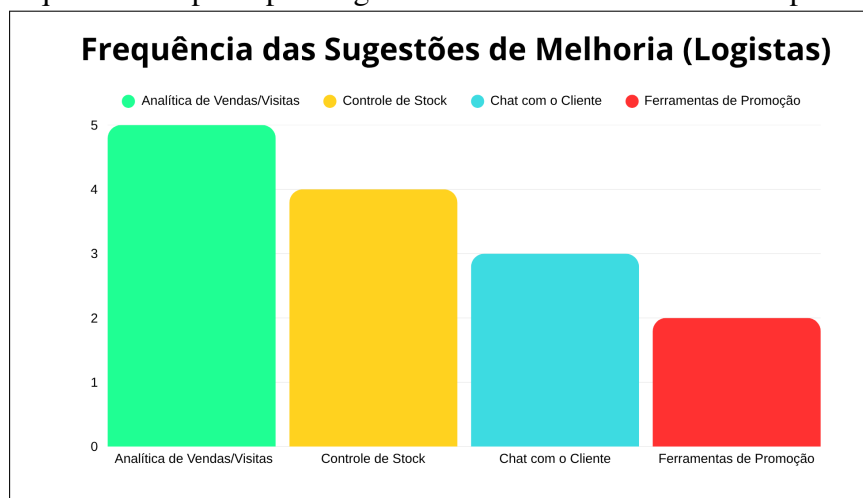
5.3.2.2 Usabilidade do Painel: Formulários Claros, mas com Oportunidade de Melhoria

No geral, os formulários foram considerados claros e bem estruturados. A Tarefa 3, no entanto, que pedia um cadastro de produto completo, gerou um ponto de fricção. O participante que não conseguiu completar a tarefa relatou: *“Eu preenchi tudo, mas na hora de subir as imagens e o vídeo, fiquei confuso se os arquivos já tinham sido carregados ou se eu precisava de clicar em mais algum botão para confirmar o upload antes de salvar o produto.”* Esse feedback indica que, embora o formulário seja funcional, a interface de upload de múltiplos ficheiros pode ser melhorada com um feedback visual mais claro (e.g., uma barra de progresso individual por ficheiro ou um ícone de “sucesso” mais evidente).

5.3.2.3 Sugestões dos Lojistas para o Futuro da Plataforma

As sugestões dos comerciantes foram pragmáticas e focadas em ferramentas que pudessem ajudá-los a gerir e a crescer o negócio. A funcionalidade mais solicitada foi um **painel de analítica simples**, como pode ser visto na Figura 24. Um participante explicou: *“Eu gostaria de saber quais dos meus produtos são os mais vistos e quantos cliques a minha loja recebe. Coisas simples, só para eu ter uma ideia do que está a funcionar.”* Outra sugestão recorrente foi a implementação de um **sistema de controle de estoque**, para dar baixa automática nos produtos vendidos.

Figura 24 – Frequência das principais sugestões de melhoria mencionadas pelos lojistas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho dedicou-se ao desenvolvimento e à avaliação do “Onde Tem?”, um sistema de marketplace hiperlocal projetado para reduzir o abismo digital entre os pequenos comércios de bairro e os consumidores modernos. A investigação partiu da premissa de que existem lacunas significativas no comércio digital: a dificuldade dos consumidores em encontrar produtos de necessidade imediata em lojas próximas e a barreira tecnológica que impede os pequenos lojistas de competirem em pé de igualdade no cenário online. Para endereçar este problema, foi proposto um sistema composto por duas frentes: uma aplicação cliente nativa para Android e um painel de controle web para vendedores e administradores. A arquitetura, fundamentada no paradigma BaaS com a plataforma Firebase, demonstrou ser uma abordagem robusta e eficiente, permitindo a sincronização de dados em tempo real, operação *offline-first* e a integração de serviços complexos com um custo de desenvolvimento e manutenção reduzido.

Como resultado deste esforço de desenvolvimento, foi implementado um aplicativo cliente funcional em Kotlin e Jetpack Compose, seguindo a arquitetura MVVM, e um painel de gestão completo em React e TypeScript. A integração com o Firebase para autenticação, banco de dados e armazenamento foi consolidada, e APIs como a Plataforma Google Maps e o ML Kit foram incorporadas para enriquecer a experiência do usuário. A avaliação de usabilidade, conduzida com perfis de consumidores e lojistas, indicou que a solução proposta é promissora. Apesar da quantidade reduzida de participantes nesta avaliação inicial realizada, os resultados quantitativos, com pontuações médias de SUS de 87,5 para os consumidores e 82,0 para os lojistas, classificam ambas as plataformas com um nível de usabilidade “Excelente” (Sauro, 2011). A análise qualitativa reforçou esses dados, com os consumidores a elogiarem a praticidade e a relevância local da plataforma, e os lojistas a destacarem a baixa barreira de entrada e o potencial de visibilidade para os seus negócios. Os pontos de fricção identificados, como a necessidade de um *Call-to-Action* mais claro no mapa e um feedback de upload mais evidente no painel, representam importantes oportunidades de refinamento, mas não invalidam a clareza geral dos fluxos de usuário.

Conclui-se, portanto, que o protótipo desenvolvido é não apenas tecnicamente viável, mas também altamente relevante para os seus públicos-alvo. O projeto contribui com um modelo arquitetônico replicável para a criação de marketplaces hiperlocais e fornece um produto funcional que serve como uma prova de conceito robusta do valor de conectar a urgência do consumidor à conveniência do comércio local.

6.1 Trabalhos Futuros

O estado atual do projeto “Onde Tem?” serve como uma fundação sólida sobre a qual diversas evoluções e novas linhas de investigação podem ser construídas. As sugestões a seguir, muitas das quais derivadas do feedback dos próprios usuários durante a avaliação, abrangem melhorias diretas na plataforma, evoluções técnicas e expansões de pesquisa.

Com base nas sugestões coletadas, identificaram-se prioridades distintas para a evolução da experiência do usuário. Para os consumidores, sugere-se a implementação de um sistema de avaliação de lojas e produtos, uma ferramenta para comparação de itens lado a lado e, crucialmente, a exibição da quantidade de produtos em estoque para aumentar a confiança do cliente antes do deslocamento até a loja. Já para os lojistas, recomenda-se o desenvolvimento de um painel de analítica simples, que exiba métricas como visualizações de produtos e visitas à página da loja, além da criação de um sistema de controle de estoque e ferramentas para a gestão de promoções e descontos.

Para expandir as capacidades técnicas e funcionais do projeto, os próximos passos poderiam incluir a integração de um *gateway* de pagamento, permitindo que o usuário reserve ou compre diretamente pelo aplicativo, transformando a plataforma de um catálogo para um canal de vendas completo. Além disso, para ampliar o alcance do público consumidor, o desenvolvimento de uma versão do aplicativo para a plataforma iOS seria um passo natural. Outra funcionalidade relevante seria a construção de um sistema de chat em tempo real utilizando o Cloud Firestore, permitindo que os clientes tirem dúvidas sobre produtos diretamente com o vendedor.

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho pode ser estendido através da realização de um estudo longitudinal de impacto econômico com um grupo maior de lojistas, visando medir o efeito real da plataforma no aumento de vendas e na visibilidade digital dos comércios locais ao longo do tempo. Complementarmente, a exploração de algoritmos de *ML* sobre os dados de navegação e favoritismo para construir um sistema de recomendação de produtos e lojas personalizado representa uma promissora linha de investigação futura.

Esses caminhos demonstram o vasto potencial de crescimento e impacto do “Onde Tem?”, tanto como um produto comercial viável quanto como um objeto de estudo acadêmico na área de desenvolvimento de software e sistemas de informação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. S.; FERREIRA, C. Um estudo sobre marketplaces e suas ferramentas. **Rev. Interface Tecnol.**, v. 21, n. 2, p. 147–159, 2025.
- Baymard Institute. **49 Cart Abandonment Rate Statistics 2025**. 2025. Disponível em: <https://baymard.com/lists/cart-abandonment-rate>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- BROOKE, J. Sus: A 'quick and dirty' usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A.; MCCLELLAND, I. L. (Ed.). **Usability Evaluation in Industry**. London: Taylor Francis, 1996. p. 189–194. ISBN 978-0748404605.
- FALBO, M. L. **Avaliação do modelo de negócio marketplace no varejo online brasileiro: um estudo de caso**. 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/32683>. Acesso em: 10 out. 2025.
- FENG, J.; YANG, L.; LI, Z. Exploring interoperability challenges between kotlin and java in android projects. **IEEE Transactions on Software Engineering**, IEEE, v. 50, n. 3, p. 1203–1218, 2024.
- Firestore Documentation. **Access data offline with Cloud Firestore**. 2025. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/firestore/manage-data/enable-offline>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Firestore Documentation. **Choose a database: Cloud firestore or realtime database**. 2025. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/firestore/rtdb-vs-firestore>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Firestore Documentation. **Enabling offline capabilities on Android**. 2025. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/database/android/offline-capabilities>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Firestore Documentation. **Understand Firebase Realtime Database Security Rules**. 2025. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/database/security>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Google Developers. **Guide to app architecture**. 2022. Disponível em: <https://developer.android.com/topic/architecture>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- Google Developers. **Image Labeling with ML Kit**. 2025. Disponível em: <https://developers.google.com/ml-kit/vision/image-labeling>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Google Developers. **Jetpack Compose and Architecture: Best practices**. 2025. Disponível em: <https://developer.android.com/jetpack/compose/architecture>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- Google Developers. **Places API Overview**. 2025. Disponível em: <https://developers.google.com/maps/documentation/places/web-service/overview>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- Google Firebase. **Firestore Authentication and Cloud Storage**. 2024. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/auth>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- Google Firebase. **Cloud Firestore Documentation**. 2025. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/firestore>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- HASSAN, H. B.; BARAKAT, S. A.; SARHAN, Q. I. Survey on serverless computing. **Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications**, v. 10, n. 1, p. 1–27, 2021.

JetBrains. **Kotlin Coroutines Guide**. 2021. Disponível em: <https://kotlinlang.org/docs/coroutines-overview.html>. Acesso em: 20 ago. 2025.

JetBrains. **Kotlin Documentation**. 2024. Disponível em: <https://kotlinlang.org/docs/home.html>. Acesso em: 20 ago. 2025.

MATEUS, F.; BRITO, A.; GARCIA, A. Kotlin vs java: A comparative study of code quality in android applications. In: **Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Software Quality (SBES)**. [S.l.]: ACM, 2018. p. 1–10.

MATOSAS-LÓPEZ, L. **Online marketplaces for local fresh food: An e-commerce solution for proximity**. London: SAGE Publications, 2024. (SAGE Business Cases Originals).

Meta Platforms, Inc. **React Documentation**. 2024. Disponível em: <https://react.dev/>. Acesso em: 20 ago. 2025.

OECD. **The Digital Transformation of SMEs**. Paris: OECD Publishing, 2021. (OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship). Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/the-digital-transformation-of-smes_bdb9256a-en.html.

PARREIRA, T. M. **Desafios e oportunidades na adoção de plataformas digitais para comércio B2B: um estudo de caso com profissionais do setor merceário brasileiro**. 2025. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/9f638a5b-f195-488e-a767-34c40ff035ea>. Acesso em: 10 out. 2025.

PINHEIRO, G. M.; GARCIA, D. S. C.; ARAÚJO, L. A.; LEAL, C. A. A.; ASSUNÇÃO, A. N.; ROSSETI, G. J. S.; MOREIRA, S. R. P.; MACHADO, L. Implantação de plataformas e marketplaces inovadores para o E-Commerce em uma empresa do mercado editorial: Estudo de caso a partir das vantagens e desvantagens analisadas. **Caderno de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 51–71, 2023.

PwC. **Consumer Intelligence Series: Customer experience**. 2018. Disponível em: <https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/pwc-consumer-intelligence-series-customer-experience.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SAGALA, G. H.; Hóri, D. Toward smes digital transformation success: A systematic literature review. **Information Systems and e-Business Management**, v. 22, n. 4, p. 667–719, 2024.

SAURO, J. **Interpreting SUS Scores: A-f grading scale**. 2011. Disponível em: <https://measuringu.com/sus/>. Acesso em: 15 out. 2025.

SOUZA, C. A. d.; SIQUEIRA, S.; REINHARD, N. Digital divide of small and medium-sized enterprises: An analysis of influencing factors using the toe theory. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 18, n. 2, p. 15–48, 2017.

Wired Magazine. **Google Makes Kotlin an Official Language for Android Development**. 2017. Disponível em: <https://www.wired.com/story/kotlin-android/>. Acesso em: 20 ago. 2025.