



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

Entrega pra mim: Uma Solução Multiplataforma para Delivery de Supermercados

Adriana Mirian Mendes Cardoso

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÃO:

Vicente José Peixoto de Amorim

**Dezembro, 2021
João Monlevade—MG**

Adriana Mirian Mendes Cardoso

**Entrega pra mim: Uma Solução
Multiplataforma para Delivery de
Supermercados**

Orientador: Vicente José Peixoto de Amorim

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Computação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Dezembro de 2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C268e Cardoso, Adriana Mirian Mendes .

Entrega pra mim [manuscrito]: uma solução multiplataforma para delivery de supermercados. / Adriana Mirian Mendes Cardoso. - 2021. 62 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. Vicente José Peixoto de Amorim.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Computação .

1. Aplicativos móveis. 2. Covid-19. 3. Sistemas de informação gerencial. 4. Supermercados - Entrega de mercadorias. 5. World Wide Web (Sistema de recuperação da informação). I. Amorim, Vicente José Peixoto de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 004.775

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E SISTEMAS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Adriana Mirian Mendes Cardoso

Entrega para mim: Uma Solução Multiplataforma para Delivery de Supermercados

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação

Aprovada em 17 de dezembro de 2021

Membros da banca

Doutor - Vicente José Peixoto de Amorim - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutora - Gilda Aparecida de Assis - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutor - Fernando Bernardes de Oliveira - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Vicente José Peixoto de Amorim, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 23/12/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Vicente Jose Peixoto de Amorim, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 23/12/2021, às 12:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0262095** e o código CRC **B32BBBC9**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.013448/2021-13

SEI nº 0262095

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: - www.ufop.br

Este trabalho é dedicado à minha família pelo apoio incondicional.

Agradecimentos

Agradeço à minha mãe, Maria Aparecida e aos meus irmãos, Jesley e Jeverson, pelo incentivo, amor, e sobretudo por investirem em mim durante todos esses anos.

Agradeço ao meu namorado, Vitor de Siqueira, pelo companheirismo, amor e apoio incondicional.

Agradeço ao meu orientador, Vicente Amorim, pela confiança e colaboração ao longo da realização deste trabalho.

Por fim, agradeço à todos aqueles com quem convivi e que de alguma forma contribuíram com a minha trajetória acadêmica.

“Ser feliz não é ter uma vida perfeita, mas deixar de ser vítima dos problemas e se tornar o autor da própria história.”

— Abraham Lincoln (1809-1865)

Resumo

A sociedade moderna contempla a consolidação da tecnologia dos *smartphones*. Atualmente os dispositivos móveis redefiniram a maneira de como as pessoas consomem produtos e serviços, promovendo comodidade e praticidade aos consumidores.

Diante de um cenário de pandemia, o serviço de *delivery* recebeu destaque e tornou-se uma necessidade influenciado pelo distanciamento social. Esta categoria de serviço visa melhorar a qualidade de vida das pessoas facilitando atividades diárias.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma solução multiplataforma para *delivery* em supermercados. A solução foi idealizado via dois sistemas, a aplicação *web* para gerência do estabelecimento e o aplicativo móvel para auxiliar nas compras em supermercados.

O desenvolvimento ocorreu de maneira incremental empregando os *frameworks* NestJS, Ionic e Angular sustentados pela computação em nuvem. Na fase de testes, a aplicação apresentou desempenho satisfatório nos três dispositivos Android testados.

A aplicação foi validada através da avaliação de experiência do usuário, analisando o comportamento do sistema a partir das interações com a interface gráfica. Ao final do estudo, os usuários responderam o formulário. Os resultados obtidos atestaram o êxito da solução, devido às avaliações positivas dos usuários.

Palavras-chaves: multiplataforma. aplicativo móvel. sistema web. supermercado. covid-19.

Abstract

Modern society watches the consolidation of smartphones technology. Today, mobile devices have redefined the way people consume products and services, promoting convenience to consumers.

Faced with a pandemic scenario, the delivery service was highlighted and became a necessity influenced by social distancing. This category of service aims to improve people's quality of life by facilitating daily activities.

In this context, this work aims to develop a cross-platform delivery mobile application to assist in supermarket purchases. In addition, this work proposes to develop a web interface for the establishment's management.

The development took place incrementally using the frameworks NestJS, Ionic and Angular supported by cloud computing. In the testing phase, the application performed satisfactorily on the three Android devices tested.

The application was validated through the user experience evaluation, analyzing the system behavior from the interactions with the graphical interface. At the end of this study, users answered the form. The results obtained attested to the success of the solution, due to the positive evaluations of the users.

Key-words: multiplatform. mobile app. web system. supermarket. covid-19.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Metodologia.	18
Figura 2 – iFood.	20
Figura 3 – Rappi.	21
Figura 4 – Supermercado Now.	22
Figura 5 – Cornershop.	23
Figura 6 – Supermercados Primato e Copagril.	24
Figura 7 – NestJS.	26
Figura 8 – Ionic.	26
Figura 9 – Angular.	26
Figura 10 – PostgreSQL.	27
Figura 11 – Heroku.	27
Figura 12 – Amazon S3.	28
Figura 13 – Swagger.	28
Figura 14 – JSON Web Tokens (JWT)	28
Figura 15 – Diagrama Entidade Relacionamento (ER).	31
Figura 16 – Documentação da <i>Application Programming Interface</i> (API) para a categoria.	33
Figura 17 – Documentação da API para o produto.	34
Figura 18 – Documentação da API para o pedido.	35
Figura 19 – Documentação da API para o usuário.	36
Figura 20 – Documentação da API para a autenticação.	37
Figura 21 – Arquitetura geral da aplicação.	38
Figura 22 – Tela de <i>login</i> do sistema <i>web</i>	39
Figura 23 – Tela inicial do sistema <i>web</i>	40
Figura 24 – Tela de produtos do sistema <i>web</i>	41
Figura 25 – Tela de categoria de produtos do sistema <i>web</i>	42
Figura 26 – Tela de usuários do sistema <i>web</i>	43
Figura 27 – Tela de pedidos do sistema <i>web</i>	44
Figura 28 – Tela de detalhes de pedido do sistema <i>web</i>	44
Figura 29 – Tela de cadastro.	45
Figura 30 – Tela do termo de uso.	45
Figura 31 – Tela de <i>login</i>	46
Figura 32 – Tela menu lateral.	46
Figura 33 – Tela de início.	46
Figura 34 – Tela de início.	46
Figura 35 – Tela da lista de todos os produtos.	47

Figura 36 – Tela de pesquisa.	48
Figura 37 – Tela com filtro.	48
Figura 38 – Tela do carrinho.	48
Figura 39 – Tela dos pedidos.	48
Figura 40 – Configuração do Android Studio.	49
Figura 41 – <i>Hardware</i> Pixel 3 com Android 11.	50
Figura 42 – Resultado da primeira pergunta da pesquisa.	52
Figura 43 – Resultado da segunda pergunta da pesquisa.	52
Figura 44 – Resultado da terceira pergunta da pesquisa.	53
Figura 45 – Resultado da quarta pergunta da pesquisa.	53
Figura 46 – Resultado da quinta pergunta da pesquisa.	54
Figura 47 – Tela de perfil.	61
Figura 48 – Tela de configurações.	61
Figura 49 – Tela de sobre.	61

Lista de quadros

Quadro 1 – Análise comparativa dos aplicativos de <i>delivery</i>	23
Quadro 2 – Requisitos funcionais do aplicativo móvel.	29
Quadro 3 – Requisitos não funcionais do aplicativo móvel.	30
Quadro 4 – Requisitos funcionais da aplicação <i>web</i>	30
Quadro 5 – Requisitos não funcionais da aplicação <i>web</i>	30
Quadro 6 – Resultado geral da pesquisa.	51

Lista de abreviaturas e siglas

APK *Android Package*

API *Application Programming Interface*

AWS *Amazon Web Services*

CLI *Command Line Interface*

CNDL *Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas*

COVID-19 *Coronavirus Disease 2019*

CRUD *Create, Read, Update and Delete*

ER *Entidade Relacionamento*

IBGE *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

JSON *JavaScript Object Notation*

JWT *JSON Web Tokens*

MIT *Massachusetts Institute of Technology*

MS *Ministério da Saúde*

OMS *Organização Mundial da Saúde*

OPAS Organização Pan-Americana da Saúde

PaaS *Platform as a Service*

RFC *Request for Comments*

REST *Representational State Transfer*

S3 *Amazon Simple Storage Service*

SDK *Software Development Kit*

SPA *Single Page Application*

SGBDR Sistema de Gerência de Bancos de Dados Relacional

SPC Serviço de Proteção ao Crédito

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	O problema de pesquisa	17
1.2	Objetivos	18
1.3	Metodologia	18
1.4	Organização do trabalho	18
2	TRABALHOS CORRELATOS	19
2.1	iFood	19
2.2	Rappi	20
2.3	Supermercado Now	21
2.4	CornerShop	22
2.5	Outros	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1	Frameworks	25
3.1.1	NestJS	25
3.1.2	Ionic	26
3.1.3	Angular	26
3.2	Banco de Dados PostgreSQL	27
3.3	Infraestrutura	27
3.3.1	Heroku	27
3.3.2	Amazon S3	27
3.4	Documentação Swagger	28
3.5	Autenticação JWT	28
4	DESENVOLVIMENTO	29
4.1	Levantamento e Análise de Requisitos	29
4.2	Desenvolvimento do Backend	31
4.2.1	API	32
4.2.1.1	Categoria	32
4.2.1.2	Produto	33
4.2.1.3	Pedido	35
4.2.1.4	Usuário	36
4.2.1.5	Autenticação	36
4.3	Desenvolvimento do Sistema Web	37
4.4	Desenvolvimento do Aplicativo Móvel	37

5	RESULTADOS	39
5.1	Sistema Web	39
5.2	Aplicativo Móvel	45
5.3	Ambiente de Testes	49
5.4	Avaliação de Experiência do Usuário	51
5.4.1	Pergunta 1	51
5.4.2	Pergunta 2	52
5.4.3	Pergunta 3	52
5.4.4	Pergunta 4	53
5.4.5	Pergunta 5	53
6	CONCLUSÃO	55
6.1	Trabalhos Futuros	55
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICES	60
	APÊNDICE A – TELAS DO APLICATIVO MÓVEL	61

1 Introdução

A sociedade moderna vivencia as inovações tecnológicas num ritmo acelerado que possibilita uma melhoria na qualidade de vida significativa. Conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, a Internet era utilizada em 82,7% dos domicílios. O *smartphone* era o principal meio de acesso à Internet no Brasil, encontrado em 99,5% dos domicílios que acessavam a rede (IBGE, 2021). Atualmente os dispositivos móveis fazem parte do cotidiano das pessoas, e são um importante vetor de interações de mídias sociais ou até mesmo um meio de sustento e prestação de serviços.

Em dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi comunicada sobre um surto de uma doença respiratória na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Posteriormente, foi comprovado que a causa dos incidentes era devido ao novo coronavírus SARS-CoV-2 (WHO, 2021). A partir dos rumores da doença, o Ministério da Saúde (MS) decretou a Portaria Nº 188 de 3 de fevereiro de 2020 de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (MS, 2020). No dia 11 de março de 2020, a OMS declarou a pandemia da *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), uma doença infecciosa com alta taxa de transmissibilidade (WHO, 2021). O período de incubação do vírus pode variar de 4 a 14 dias e a transmissão se dá por contato pessoal próximo ou com superfícies contaminadas. Alguns dos sintomas mais comuns são febres, tosse seca e cansaço. O distanciamento físico é uma das medidas para conter a disseminação (RAFAEL et al., 2020).

Diante dos alertas de contaminação fornecidos pela OMS e do avanço dos casos de COVID-19 no Brasil, o serviço de *delivery* ganhou uma grande importância devido o distanciamento social. Associado à crescente demanda por serviços de entrega, intensificou-se o uso de *smartphones* e, conseqüentemente, dos aplicativos móveis (DALVI; MELLO, 2020). Com o avanço da tecnologia, a perspectiva é que as pessoas consumam mais produtos e serviços por meio dos seus dispositivos móveis (PARRON, 2011).

Segundo uma pesquisa do Instituto QualiBest (2020), realizada entre os dias 15 de setembro e 25 de setembro de 2020, com 1500 entrevistados, revelou que 92% dos internautas brasileiros já encomendaram ou contrataram algum tipo de serviço ou produto através de aplicativos ou *sites*, utilizando um *smartphone*. Para as compras de alimentos em supermercados ou mercados o percentual foi de 36%.

Um estudo feito pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) e pelo Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) em parceria com a Offer Wise, realizado entre os dias 30 de março e 7 de abril de 2021, com 958 consumidores entrevistados, com idade

igual ou maior a 18 anos, de todas as classes econômicas, revelou que 91% dos internautas brasileiros realizaram alguma compra pela internet nos últimos 12 meses. Para as compras *online* de supermercado, o percentual saltou de 9% para 30% (CNDL BRASIL, 2021).

1.1 O problema de pesquisa

Em meio à pandemia da COVID-19 e as intensificações das medidas de restrição para conter a disseminação do coronavírus, os aplicativos de *delivery* vêm recebendo destaque. Esta categoria de serviço ganhou uma grande importância para o consumidor final por razões sanitárias e por medidas de prevenção.

O trabalho foi elaborado conforme a necessidade de mudanças de hábitos e distanciamento social diante de um cenário de pandemia. Atividades cotidianas, como uma simples ida ao supermercado, tornaram-se um potencial risco de contaminação. Essa constatação foi uma das motivações para realização deste trabalho.

Além do cenário da pandemia, os aplicativos de *delivery* tendem a promover melhorias na qualidade de vida das pessoas. Como por exemplo, para os idosos e pessoas com dificuldades de locomoção. Atividades consideradas corriqueiras se tornam um grande desafio para os mesmos. Tal fato, revelou a necessidade de soluções simples que facilitassem as compras em supermercados. Essa foi outra constatação que motivou a realização deste trabalho.

É importante ressaltar que as grandes redes de supermercados já ofereciam seus serviços em plataformas digitais. A categoria de aplicativos destinados para *delivery* em supermercados não é uma solução inédita, entretanto ganhou mais notoriedade na pandemia por ser uma alternativa para realizar compras com comodidade e segurança.

Segundo o levantamento feito junto às secretarias de saúde dos estados e disponibilizado pelo portal G1 (2021) em dezembro de 2021, cerca de 66,39% da população está com imunização completa (com duas doses ou dose única). Apenas 8% da população recebeu a dose de reforço (CNN BRASIL, 2021). Apesar dos avanços na vacinação, conforme a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a OMS as recomendações de distanciamento físico, uso de máscaras e lavagem das mãos devem ser mantidas mesmo por quem já estiver vacinado até que as pesquisas cheguem em resultados conclusivos (OPAS, 2021).

Neste contexto, foi proposto o “Entrega pra mim”, uma solução multiplataforma de *delivery* para auxiliar nas compras em supermercados. O aplicativo possibilita que seus usuários consultem os preços de produtos e realizem suas compras pelos *smartphones* com praticidade e segurança, além de receberem as compras na comodidade de suas casas. Em complemento, será apresentada uma interface *web* para gerência do supermercado e controle dos pedidos de entrega.

1.2 Objetivos

O presente trabalho apresenta um aplicativo multiplataforma para *delivery* em supermercados, de fácil navegação e intuitivo. Em complemento, propõe uma interface *web* para auxiliar na gerência do estabelecimento.

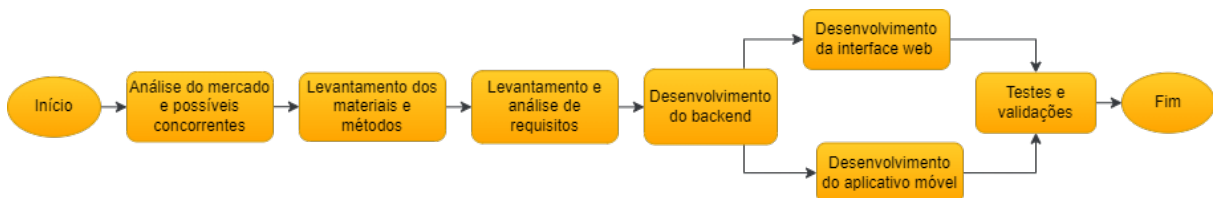
O trabalho possui como objetivos específicos:

- Facilitar a comunicação entre o cliente e o supermercado.
- Melhorar a administração dos produtos do supermercado.
- Facilitar o controle dos pedidos do serviço de *delivery*.
- Oferecer um serviço de *delivery* em supermercados como uma alternativa para manter o distanciamento social.

1.3 Metodologia

Para cumprir com os objetivos propostos, este trabalho propôs a seguinte metodologia conforme a [Figura 1](#):

Figura 1 – Metodologia.



Fonte: Elaborado pela autora.

1.4 Organização do trabalho

O restante deste trabalho é organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 abordará um estudo de trabalhos correlatos ao projeto proposto. O Capítulo 3 apresentará os materiais e métodos que foram empregados para alcançar os objetivos propostos. Adiante, no Capítulo 4 serão detalhadas as etapas de desenvolvimento do projeto. O Capítulo 5 apresentará os resultados alcançados, e, por fim, o Capítulo 6 abordará as considerações finais, assim como as possibilidades de trabalhos futuros.

2 Trabalhos Correlatos

Neste capítulo serão apresentadas soluções existentes no mercado semelhantes ao “Entrega pra mim”, abordando as principais características e particularidades de cada solução.

Os aplicativos de entrega se tornaram essenciais diante da crise sanitária causada pela pandemia da COVID-19. Diante disso, as empresas têm buscado estratégias para se manterem no mercado (SILVA et al., 2021a). O setor de supermercados passou por uma série de desafios, dado que foi necessário adaptar as lojas físicas respeitando as recomendações de segurança e, além disso, lidar com a crescente demanda por serviços *online*.

A pandemia impulsionou o mercado de *e-commerce*, assim como os serviços de *delivery* conforme dados do relatório da 44ª edição do *Webshoppers* elaborado semestralmente pela Ebit-Nielsen (2021). Os clientes estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos produtos e serviços, visto que é possível ter acesso a um grande volume de informações com o avanço da tecnologia (SILVA et al., 2021b). Para Solomon (2016) o comportamento do consumidor é definido como um processo de impressões, influências para suprir necessidades e desejos que conduzem a realizar uma compra.

Conforme o comportamento do consumidor muda devido ao distanciamento social na pandemia, a procura por serviços que oferecem entrega a domicílio aumenta exponencialmente. Para atender essa demanda, supermercados e grandes redes varejistas têm disponibilizado seus serviços em diferentes plataformas digitais, oferecendo cupons de descontos, promoções e frete grátis para impulsionar as compras.

2.1 iFood

O iFood¹ é referência no seguimento de *delivery online* de comida e mercado, considerado o maior aplicativo de entregas do Brasil (Figura 2). Segundo a pesquisa do Instituto QualiBest (2020), 98% dos internautas brasileiros entrevistados conheciam o iFood, 86% já haviam usado o aplicativo e 79% considerariam usar o aplicativo.

De forma geral, a plataforma permite que seus usuários solicitem refeições em diferentes estabelecimentos, compras em supermercados, além de produtos para animais de estimação e farmácias. De acordo com a localização física dos usuários, são listados os estabelecimentos mais próximos, nos quais os usuários podem selecionar um ou mais itens e realizar o pagamento pelo aplicativo ou na entrega. O aplicativo disponibiliza a

¹ <<https://www.ifood.com.br/>>

opção de convidados, mas para realizar pedidos é necessário efetuar o cadastro e confirmar o endereço de entrega. Além disso, o aplicativo permite aos usuários realizar avaliações, ordenar os itens por qualidade, preços, prazos de entrega, além de disponibilizar cupons de descontos na realização de pedidos.

A plataforma conta com o maior alcance em relação aos aplicativos concorrentes do seguimento. Segundo dados disponibilizados pelo iFood ², atualmente são aproximadamente 60 milhões de pedidos entregues mensalmente e mais de 270 mil estabelecimentos parceiros.

Figura 2 – iFood.



Fonte: Elaborado pela autora.

2.2 Rappi

O Rappi ³ é um concorrente direto do iFood, definido como um aplicativo que “entrega de tudo” (Figura 3). Este aplicativo possui uma ampla variedade de produtos, desde restaurantes, supermercados, farmácias entre outros. Um dos diferenciais do aplicativo é a oferta de outras funcionalidades além dos serviços de *delivery*, como carteira digital, buscar por passagens aéreas, *games* e até mesmo programas de recompensas. O Rappi é considerado uma das três maiores plataformas de entregas do país, está presente em 9 países da América latina e no Brasil encontra-se nas principais capitais e regiões metropolitanas. Conforme a pesquisa do Instituto QualiBest (2020), 69% dos internautas brasileiros entrevistados conheciam o Rappi, 22% já haviam usado o aplicativo e 41% considerariam usar o aplicativo.

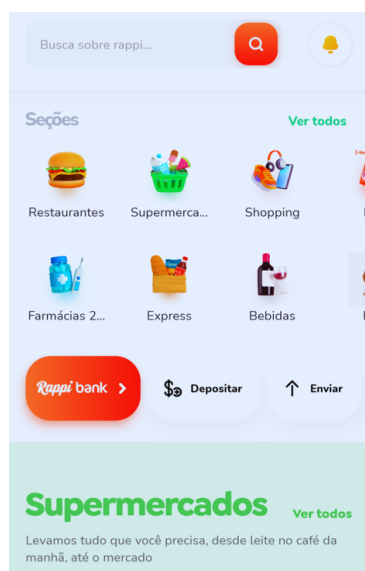
O acesso aos serviços do Rappi é mediante ao cadastro. O usuário tem a opção de escolher o estabelecimento para realizar o pedido de acordo com a sua localização física.

² <<https://www.ifood.com.br/>>

³ <<https://www.rappi.com.br/>>

Uma vez que o pedido é finalizado, o aplicativo permite ao usuário acompanhar o *status* e rastrear a entrega. A plataforma disponibiliza promoções e cupons de descontos, além disso aceita diferentes formas de pagamento pelo aplicativo, ou em dinheiro na entrega. Embora seja um diferencial, o excesso de funcionalidades torna a experiência do usuário confusa.

Figura 3 – Rappi.



Fonte: Elaborado pela autora.

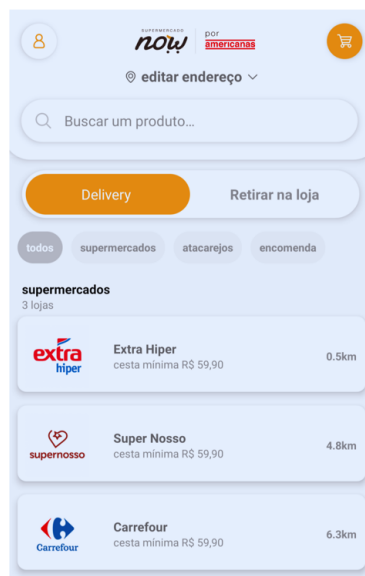
2.3 Supermercado Now

O Supermercado *Now* ⁴ é uma plataforma que oferece serviços de *delivery* em supermercados e vem se destacando por dispor em sua plataforma digital grandes redes de supermercados, hipermercados e até vendas no atacado (Figura 4). Utilizando a localização física do cliente, o aplicativo conecta os usuários com os supermercados parceiros. Entretanto, a solução está mais presente nas regiões metropolitanas.

A plataforma conta com prestadores de serviços chamados *shoppers*, colaboradores responsáveis por realizarem as compras nos supermercados cadastrados conforme as solicitações dos usuários. Para visualizar as ofertas e promoções não é necessário estar autenticado, porém para o acesso aos serviços de *delivery* é necessário efetuar o cadastro e confirmar o endereço. Além da opção de entrega a domicílio, a plataforma permite a retirada das compras nos estabelecimentos e também disponibiliza a opção de pagamento pelo aplicativo.

⁴ <<https://supermercadonow.com/>>

Figura 4 – Supermercado Now.



Fonte: Elaborado pela autora.

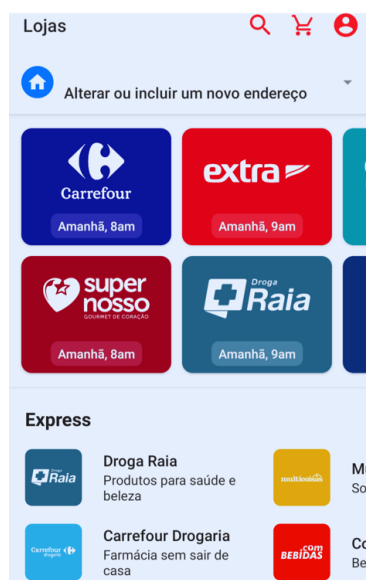
2.4 Cornershop

Cornershop⁵ é uma solução destinada principalmente para *delivery* de supermercados (Figura 5). Atualmente, a plataforma está presente em mais de 70 cidades, sobretudo em regiões metropolitanas. Pelo aplicativo da Cornershop é possível montar o carrinho de compras em diferentes supermercados simultaneamente. A plataforma também conta com colaboradores responsáveis por realizarem as compras personalizadas de acordo com os pedidos dos usuários.

O aplicativo permite visitantes. Entretanto, para realizar um pedido é necessário efetuar o cadastro. Ao finalizar o pedido é possível receber as compras de imediato ou agendar um horário para a entrega. No entanto, como a plataforma apresenta maiores limitações em relação ao alcance quando comparada com as demais, foi preciso alterar a localização para visualizar as funcionalidades do aplicativo.

⁵ <<https://cornershopapp.com/pt-br/>>

Figura 5 – Cornershop.



Fonte: Elaborado pela autora.

2.5 Outros

O iFood citado na [seção 2.1](#) e o Rappi mencionado na [seção 2.2](#) são aplicativos similares, já consolidados no mercado e que dispõem de uma ampla variedade de estabelecimentos e serviços. O Supermercado *Now* referido na [seção 2.3](#) é análogo ao Cornershop citado na [seção 2.4](#) com o principal foco em compras personalizadas em supermercados ou mercados. O [Quadro 1](#) apresenta uma análise comparativa das principais funcionalidades dos aplicativos citados nas seções anteriores e do “Entrega pra mim”.

Quadro 1 – Análise comparativa dos aplicativos de *delivery*.

Recursos	iFood	Rappi	Super Now	Cornershop	Entrega pra mim
Multiplataforma	X	X	X	X	X
Permite visitantes	X		X	X	X
Permite realizar consultas	X	X	X	X	X
Montar listas de compras	X	X	X	X	X
Acompanhar <i>status</i> do pedido	X	X	X	X	X
Permite cancelar a compra	X	X			
Agendar horário de entregas	X		X	X	
Excluir item do pedido	X	X	X	X	X
Visualizar histórico de compras	X	X	X	X	X
Permite desativar a conta	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao estudar e observar o funcionamento dos trabalhos correlatos, foi possível perceber funcionalidades semelhantes com a proposta do “Entrega pra mim”. Como por exemplo, todos são multiplataforma e permitem realizar funcionalidades básicas para realização de compras em supermercados.

Em geral, existem muitos aplicativos para entregas disponíveis no mercado que dispõem de funcionalidades similares aos exemplos citados. Ao analisar outras soluções para *delivery*, observou-se semelhanças em determinados aplicativos móveis e aplicativos *web* destinados para compras em supermercados. Percebeu-se que existem plataformas que oferecem soluções completas de ponta a ponta e já customizadas para diferentes tipos de *e-commerce*. A 9bits ⁶ é uma plataforma que desenvolve soluções digitais conforme a necessidade de cada supermercado. A Figura 6 apresenta exemplos de aplicativos móveis desenvolvidos pela 9bits: Primato Supermercado ⁷ e Copagril Supermercado ⁸.

Figura 6 – Supermercados Primato e Copagril.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar as soluções apresentadas percebe-se a importância dos aplicativos no atual cenário de pandemia. Entretanto, nem todas as regiões são contempladas por esses serviços. Por esta razão, foi considerado desenvolver uma solução multiplataforma para *delivery* em supermercados visando suprir a ausência do serviço mencionado anteriormente. Adiante são levantados os materiais e métodos que serão empregados para alcançar os objetivos propostos.

⁶ <<https://www.9bits.com.br/>>

⁷ <<https://supermercado.primato.com.br/loja/>>

⁸ <<https://supermercado.copagril.com.br/>>

3 Materiais e Métodos

O presente capítulo abordará os materiais e métodos escolhidos para o desenvolvimento deste trabalho. É válido ressaltar que foi dado o foco em soluções de código aberto, gratuitas, modernas e que dispunham vasta documentação na *web*. Além disso, foram priorizadas as versões mais recentes disponíveis de cada tecnologia, conforme listado a seguir:

- NestJS: 7.6.0
- Ionic: 6.17.1
- Angular: 12.0.4
- PostgreSQL 13.4
- Swagger: 4.1.6
- JSON Web Tokens ([JWT](#)): 8.5.1

3.1 Frameworks

Nesta seção serão apresentados os *frameworks* escolhidos para o desenvolvimento do projeto, assim como as principais características de cada tecnologia. Vale mencionar que todos os *frameworks* utilizados no projeto são de código aberto com a licença de *software Massachusetts Institute of Technology* ([MIT](#)).

3.1.1 NestJS

O NestJS ¹ é um *framework* que disponibiliza um alto nível de abstração para o desenvolvimento do *backend* através de uma arquitetura pré-definida, consolidada e escalável ([Figura 7](#)). A estrutura do NestJS é baseado em NodeJS ² e configurada por padrão com a linguagem Typescript.

¹ <<https://nestjs.com/>>

² <<https://nodejs.org/en/>>

Figura 7 – NestJS.



Fonte: [NestJS](#) (2021).

3.1.2 Ionic

O Ionic ³ é um *Software Development Kit* (SDK) completo que permite o desenvolvimento de aplicações móveis multiplataforma por meio de recursos da *web* (HTML5, CSS3 e JS). Ao mesmo tempo, oferece suporte para *frameworks* populares, como Angular, React e Vue (Figura 8).

Figura 8 – Ionic.



Fonte: [Ionic](#) (2021).

3.1.3 Angular

Angular ⁴ é uma plataforma sofisticada e eficiente para criação de aplicações *Single Page Application* (SPA) que disponibiliza módulos em Typescript essenciais para o desenvolvimento de aplicativos para *web*, tais como, roteamento, renderização, injeção de dependências, segurança, componentes e outros (Figura 9).

Figura 9 – Angular.



Fonte: [Angular](#) (2021).

³ <<https://ionicframework.com/>>

⁴ <<https://angular.io/>>

3.2 Banco de Dados PostgreSQL

PostgreSQL ⁵ é um Sistema de Gerência de Bancos de Dados Relacional (SGBDR) de código aberto licenciado por *PostgreSQL License* (Figura 10). O *software* é robusto e considerado pioneiro no mercado por prover recursos avançados de classe empresarial (OBE; HSU, 2017).

Figura 10 – PostgreSQL.



Fonte: [PostgreSql \(2021\)](#).

3.3 Infraestrutura

Esta seção irá abordar os serviços utilizados para provisionar a aplicação em um ambiente *online* usando hospedagem da nuvem.

3.3.1 Heroku

Heroku é uma *Platform as a Service* (PaaS) que permite realizar a publicação de aplicações na nuvem de forma simplificada para os desenvolvedores (Figura 11). Os serviços do Heroku estão hospedados na infraestrutura da *Amazon Web Services* (AWS) que fornece *hardware* de alto desempenho e escalável.

Figura 11 – Heroku.



Fonte: [Heroku \(2021\)](#).

3.3.2 Amazon S3

Amazon Simple Storage Service (S3) é um serviço de armazenamento e gerenciamento de arquivos flexível, escalável e seguro ⁶. Ao realizar uma requisição de arquivo, este será salvo adicionando um identificador e metadados para que possa ser usado em sua recuperação (Figura 12).

⁵ <<https://www.postgresql.org/>>

⁶ <<https://aws.amazon.com/pt/s3/>>

Figura 12 – Amazon S3.

Fonte: [Amazon](#) (2021).

3.4 Documentação Swagger

Swagger ⁷ é uma iniciativa de código aberto utilizado para documentar, visualizar e interagir com os *endpoints* de uma *Application Programming Interface* (API) *Representational State Transfer* (REST) ([Figura 13](#)).

Figura 13 – Swagger.

Fonte: [SmartBear](#) (2021).

3.5 Autenticação JWT

JWT ⁸ é uma tecnologia *open source* conforme descrito na *Request for Comments* (RFC)-7519 ⁹ utilizada para autenticar sessões ([Figura 14](#)). JWT utiliza um *JavaScript Object Notation* (JSON) compactado e criptografado com o objetivo de estabelecer uma conexão segura através da criação de um *token* de acesso.

Figura 14 – JWT

Fonte: [JWT](#) (2021).

⁷ <<https://swagger.io/>>

⁸ <<https://jwt.io/>>

⁹ <<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519>>

4 Desenvolvimento

Neste capítulo serão apresentadas as etapas de desenvolvimento do presente trabalho que foram organizadas da seguinte maneira: levantamento e análise de requisitos; desenvolvimento do *backend*; desenvolvimento do sistema *web* e por fim, desenvolvimento do aplicativo móvel.

4.1 Levantamento e Análise de Requisitos

A primeira etapa desse trabalho se inicia com o levantamento e análise dos requisitos com a finalidade de descrever as principais funcionalidades do projeto. Para [Sommerville \(2011\)](#) no início de um projeto é essencial definir as funcionalidades desejadas da aplicação com o propósito de arquitetar a comunicação entre o sistema de *software* e o ambiente do sistema. Os requisitos podem ser classificados em duas categorias: os requisitos funcionais, descrevem o comportamento que o sistema deve apresentar em relação as funcionalidades desenvolvidas; e os requisitos não funcionais, definem os aspectos de desempenho e restrições do sistema ([PRESSMAN, 2016](#)). Baseando nisso, nos [Quadro 2](#) e [Quadro 3](#) são listados os requisitos da aplicação móvel, e a seguir os [Quadro 4](#) e [Quadro 5](#) apresentam tais requisitos para a aplicação *web*.

Quadro 2 – Requisitos funcionais do aplicativo móvel.

Categorias	Requisitos
Cadastro e Autenticação do usuário	• Realizar cadastro. • Atualizar o cadastro. • Efetuar o <i>login</i> ou <i>logout</i>.
Pesquisa	• Filtrar o produto por nome ou categoria.
Finalizar a Compra	• Adicionar o produto no carrinho informando a quantidade desejada. • Excluir o produto no carrinho. • Incluir a forma de pagamento.
Atividade	• Acompanhar o <i>status</i> do pedido. • Visualizar o histórico de compras.
Configuração	• Habilitar o modo noturno. • Desativar a conta.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3 – Requisitos não funcionais do aplicativo móvel.

Categorias	Requisitos
Aplicação	• O sistema deverá ser escalável. • Fácil e intuitivo. • Multiplataforma. • O sistema deverá emitir <i>feedback</i> de sucesso ou falha das ações do usuário (<i>login</i>, <i>logout</i>, adicionar ou remover produto, finalizar compra). • Permitir visitantes.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 4 – Requisitos funcionais da aplicação web.

Categorias	Requisitos
Dashboard	• Exibir a quantidade de usuários cadastrados. • Listar os últimos dez acessos. • Permitir visualizar gráfico de formas de pagamentos. • Permitir visualizar o total movimentado.
Categoria	• Criar. • Alterar. • Listar.
Produto	• Criar. • Alterar. • Desativar. • Listar.
Usuário	• Desativar. • Alterar. • Listar.
Pedido	• Alterar o <i>status</i>. • Excluir. • Listar.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5 – Requisitos não funcionais da aplicação web.

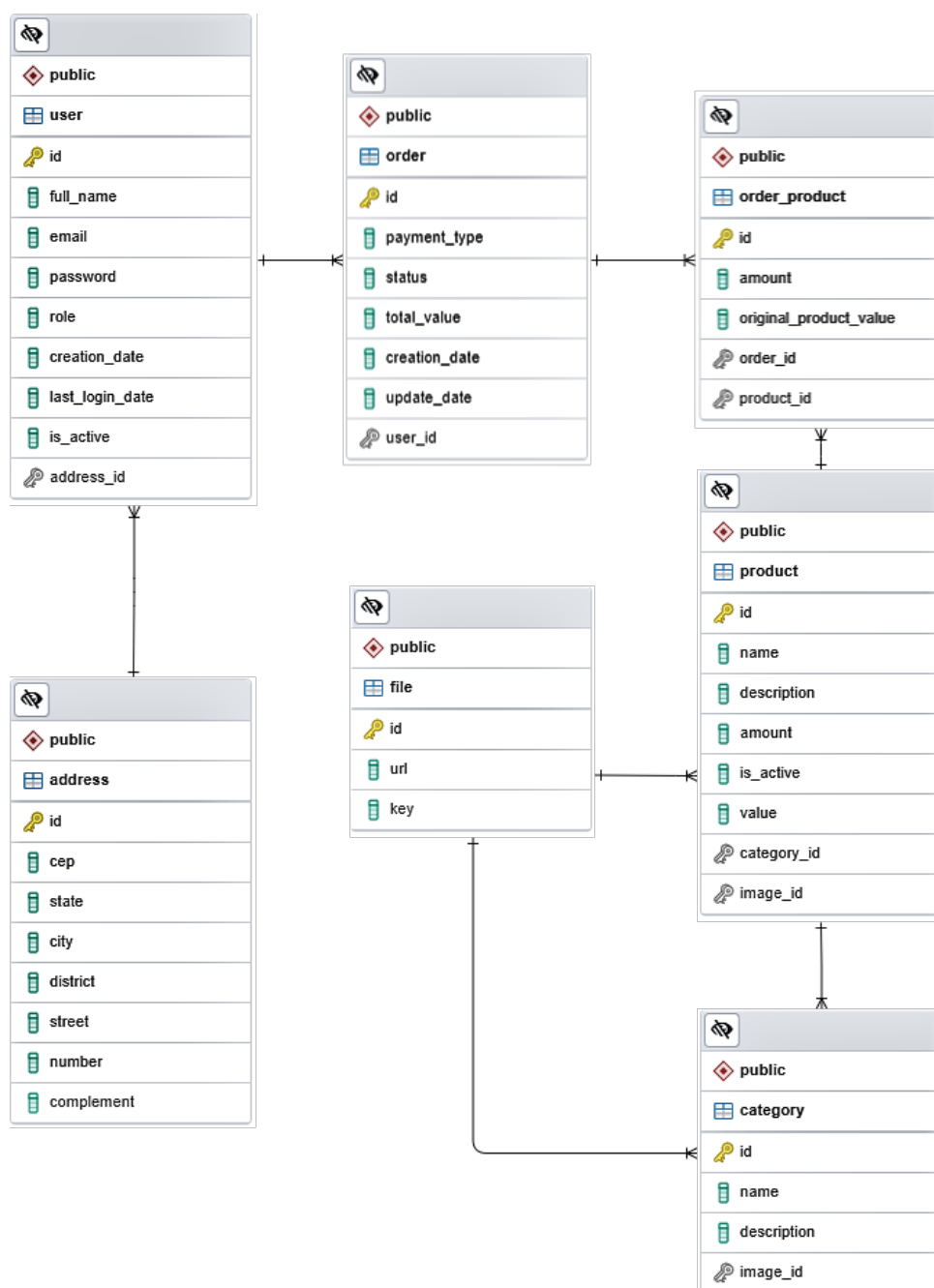
Categorias	Requisitos
Sistema	• A senha do usuário deve ser criptografado no banco de dados. • Usuário não poderá ter <i>e-mail</i> alterado. • Funcionar em ambiente da nuvem. • Somente o administrador terá acesso.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao finalizar o levantamento dos requisitos com o propósito de determinar as principais características do trabalho, foi criado um protótipo através da ferramenta Pencil Project ¹. Este protótipo visa facilitar a idealização do *design* das aplicações inspirado pelo diagrama Entidade Relacionamento (ER) (Figura 15).

¹ <<https://pencil.evolus.vn/>>

Figura 15 – Diagrama ER.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 Desenvolvimento do Backend

A próxima etapa do projeto foi o início do desenvolvimento do *backend* utilizando *framework* NestJS. Esta tecnologia tem integração com recursos sofisticados e essenciais para hospedar um servidor robusto e confiável, tais como: ExpressJS ² para criar *endpoints*

² <<https://expressjs.com/>>

da **API REST** da aplicação, a documentação Swagger foi utilizado para a realização de testes dos *endpoints* da **API** e por fim TypeORM ³, responsável por criar um mapeamento relacional do banco de dados com um objeto em Typescript.

A implementação do *backend* foi incremental, criando as entidades mencionadas na **Figura 15** de forma gradual e contínua. Graças ao TypeORM foi possível criar uma entidade no banco de dados de forma dinâmica, e inclusive adicionar a cardinalidade. Ao concluir as operações básicas do *Create, Read, Update and Delete (CRUD)* de uma determinada entidade, foram realizados testes com o Swagger na finalidade de assegurar a consistência dos serviços que serão consumidos pela **API REST** que serão descritos adiante. Para armazenar as imagens dos produtos, foi utilizado o serviço da Amazon **S3** que anexa os identificadores dos arquivos nas tabelas do banco de dados PostgreSQL.

O desenvolvimento do *backend* e do banco de dados decorreu com uso do versionamento de código GIT. Graças a isto, a aplicação foi provisionada utilizando os servidores do Heroku de forma descomplicada, empregando um método de publicação automática integrado ao GitHub ⁴.

4.2.1 API

Nesta seção serão listados os principais *endpoints* do *backend* que são consumidos pelo sistema *web* e pela aplicação móvel. Por ser definido como uma **API REST** uma mesma rota é composta por diferentes operações seguindo este padrão e definidas como verbos HTTP, tais como GET, POST, PATCH e DELETE.

Os testes dos *endpoints* foram feitos a partir da autenticação na rota ***auth/sign-in***, no qual será gerado um *token* de acesso contendo as credenciais de autenticação e autorização. Caso o *login* seja realizado pelo administrador, este terá todos os *endpoints* disponíveis para testar. Enquanto para um usuário comum ou convidado (sem autenticação), haverá restrições nos testes.

4.2.1.1 Categoria

A **Figura 16** apresenta os *endpoints* referentes às categorias dos produtos. É possível notar a presença do ícone de um cadeado, simbolizando que a rota está protegida e requer um *token* para acesso e uso do recurso. Diante disso, a seguir serão abordadas as principais rotas exclusivas do administrador.

³ <<https://www.typeorm-doc.exceptionfound.com/index.html>>

⁴ <<https://devcenter.heroku.com/articles/github-integration>>

Figura 16 – Documentação da API para a categoria.

Categoria			▼
POST	/category/create		🔒
GET	/category/findAll		
GET	/category/findOne/{id}		
POST	/category/image/{id}		🔒
GET	/category/findAllProduct/{id}		🔒
GET	/category/findAllProductActive/{id}		
PATCH	/category/update/{id}		🔒

Fonte: Elaborado pela autora.

- **create**: permite a inserção de uma nova categoria no banco de dados.
- **image**: associa uma imagem na categoria do produto.
- **findAllProduct**: realiza uma consulta no banco de dados de todos produtos de uma determinada categoria.
- **update**: permite alterar a categoria do produto.

As demais rotas não requerem autenticação por *token*:

- **findAll**: retorna todas as categorias cadastradas.
- **findOne**: permite buscar por uma categoria em específico.
- **findAllProductActive**: retorna todos os produtos ativos cadastrados de uma determinada categoria.

4.2.1.2 Produto

A Figura 17 exibe os *endpoints* referentes ao produto. É importante ressaltar que algumas rotas são exclusivas para o acesso do administrador mediante a um *token* que é descrito adiante.

Figura 17 – Documentação da API para o produto.

Produto			▼
POST	/product/create		🔒
GET	/product/findAll		🔒
GET	/product/findAllActive		
GET	/product/findMostRecent		
GET	/product/findMostInStock		
GET	/product/searchProduct/{categoryId} /{productName}		
GET	/product/findOne/{id}		🔒
GET	/product/findOneActive/{id}		
POST	/product/image/{id}		🔒
PATCH	/product/update/{id}		🔒
PATCH	/product/toggleAvailability/{id}		🔒

Fonte: Elaborado pela autora.

- ***create***: permite a criação de um novo produto no banco de dados.
- ***findAll***: retorna todos os produtos cadastrados.
- ***findOne***: permite buscar por um produto em específico.
- ***image***: atribui uma imagem ao produto.
- ***update***: permite atualizar informações do produto.
- ***toggleAvailability***: utilizado para efetuar a exclusão lógica do produto, ou seja, torná-lo ativo ou não.

As demais rotas não requerem autenticação por *token*:

- ***findAllActive***: retorna todos os produtos ativos cadastrados no banco de dados.
- ***findMostRecent***: localiza os cinco últimos produtos cadastrados.
- ***findMostInStock***: retorna os cinco produtos com maior estoque.

- ***searchProduct***: permite buscar por um determinado produto em uma categoria específica.
- ***findOneActive***: utilizado para consultar apenas produtos ativos.

4.2.1.3 Pedido

A [Figura 18](#) apresenta os *endpoints* referentes ao pedido de compra, sendo que todas as rotas requerem autenticação por *token* e serão abordadas a seguir.

Figura 18 – Documentação da API para o pedido.

Pedido			▼
POST	/order/openOrder		🔒
GET	/order/findAll		🔒
GET	/order/findOne/{id}		🔒
GET	/order/findOrderUser/{id}		🔒
GET	/order/findOpenOrderUser/{id}		🔒
PATCH	/order/update/		🔒
PATCH	/order/closeOrder/{id}		🔒
DELETE	/order/remove/{id}		🔒

Fonte: Elaborado pela autora.

- ***openOrder***: permite a criação do pedido.
- ***findOrderUser***: retorna os pedidos de um usuário em específico.
- ***findOpenOrderUser***: localiza o pedido em aberto do usuário.

As seguintes rotas são exclusivas do administrador:

- ***findAll***: retorna todos os pedidos criados.
- ***findOne***: permite localizar um pedido em específico.
- ***update***: permite atualizar o pedido.
- ***closeOrder***: altera o *status* do pedido para finalizado.
- ***remove***: usado pelo usuário ou pelo administrador para excluir um pedido que não foi finalizado.

4.2.1.4 Usuário

A Figura 19 exibe os *endpoints* referentes ao usuário.

Figura 19 – Documentação da API para o usuário.

Usuário		
POST	/user/create	
GET	/user/findAll	🔒
GET	/user/findAllActive	🔒
GET	/user/findOne/{id}	🔒
GET	/user/findOneActive/{id}	🔒
PATCH	/user/update/{id}	🔒
PATCH	/user/toggleAvailability/{id}	🔒

Fonte: Elaborado pela autora.

- **create**: única rota que não requer autenticação por *token* e permite o cadastro do usuário.
- **update**: atualiza o cadastro.

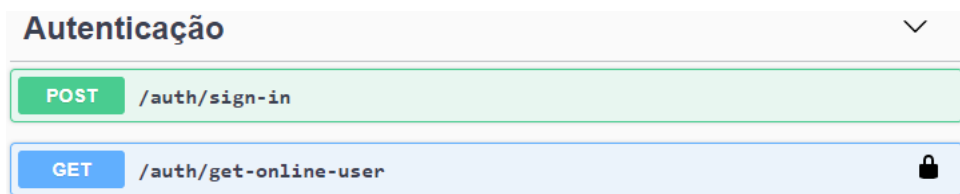
As demais rotas são exclusivas para uso do administrador:

- **findAll**: localiza todos os usuários cadastrados.
- **findAllActive**: permite buscar pelos usuários ativos no banco de dados.
- **findOne**: permite obter dados de um usuário em específico.
- **findOneActive**: permite localizar um determinado usuário ativo.
- **toggleAvailability**: é utilizado para efetuar a exclusão lógica do usuário, ou seja, torná-lo ativo ou não.

4.2.1.5 Autenticação

A Figura 20 apresenta os *endpoints* referentes a autenticação de acesso. A rota **sign-in** é utilizada para a autenticação, enquanto o **get-online-user** permite obter as credenciais do usuário autenticado.

Figura 20 – Documentação da API para a autenticação.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 Desenvolvimento do Sistema Web

Com a publicação da API na nuvem, iniciou-se a construção da interface gráfica que consumirá os serviços do *backend*. O *framework* empregado foi o Angular, permitindo a criação de componentes especializados para cada entidade, proporcionando fracionamento das etapas de desenvolvimento e execução de testes. Ao concluir as principais páginas do sistema *web*, houve a necessidade de implementar a autenticação que verifica as credenciais dos usuários e também a autorização para conferir as permissões de acesso administrativo. Para tal tarefa, foi utilizado JWT gerenciando a sessão de acesso da plataforma. Quando o administrador realiza o *login*, o *token* é armazenado no *localstorage* do navegador que contém o tempo de sessão e as autorizações. Por fim, quando o usuário realiza o *logout*, o *token* é removido do *localstorage*. O processo da publicação do Angular na plataforma Heroku seguiu os mesmos procedimentos mencionados no *backend*.

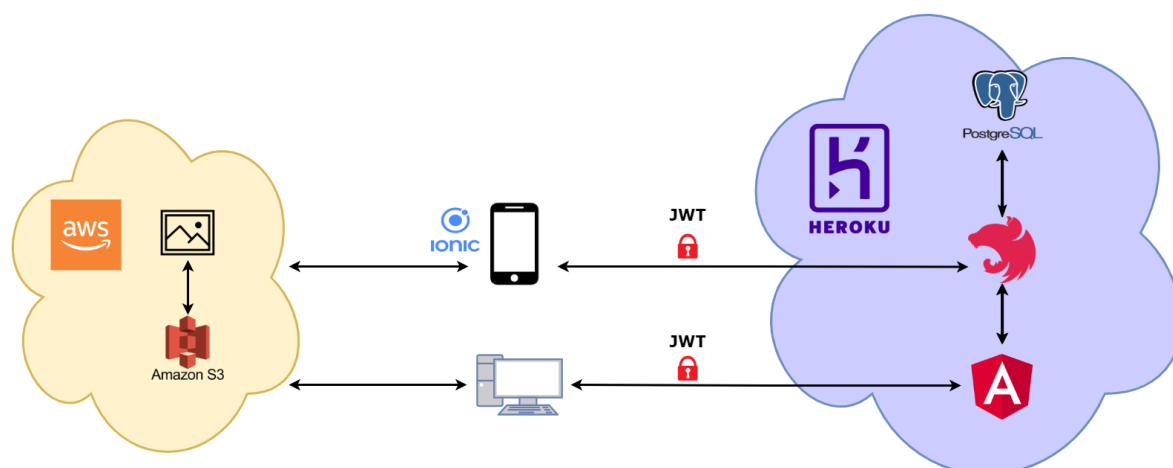
4.4 Desenvolvimento do Aplicativo Móvel

Prosseguindo com a implementação do projeto, se iniciou a criação da aplicação móvel que serve como interface de acesso dos consumidores ao sistema de *delivery*. A tecnologia aplicada foi o Ionic, uma ferramenta multiplataforma capaz de oferecer a simplicidade do desenvolvimento *web* embarcado em dispositivos móveis, possuindo integração com *frameworks* populares. O Angular foi selecionado devido ao conhecimento adquirido na etapa anterior. Ao concluir as telas da aplicação, o *Command Line Interface* (CLI) do Ionic foi utilizado para gerar o instalador *Android Package* (APK) e que posteriormente foi testado no ambiente virtualizado do Android Studio ⁵, emulando o *hardware* Pixel 3 com Android 11. Segundo Tilca et al. (2016) o Android Studio prove ferramentas com recursos avançados para a implementação e depuração de soluções móveis.

Ao encerrar a etapa de desenvolvimento, é possível exemplificar através da Figura 21 a arquitetura do projeto.

⁵ <<https://developer.android.com/studio>>

Figura 21 – Arquitetura geral da aplicação.



Fonte: Elaborado pela autora.

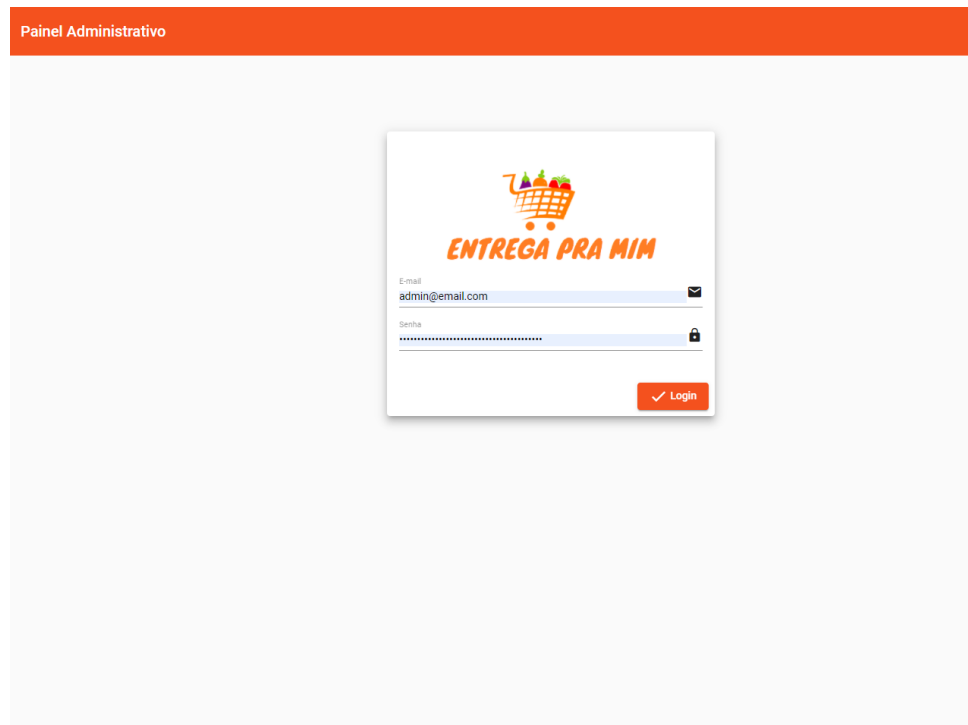
5 Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com o “Entrega pra mim”, exibindo as principais funcionalidades e características do projeto que foi idealizado via dois sistemas, a aplicação *web* e o aplicativo móvel. Além disso, serão abordados os testes realizados ao decorrer deste trabalho.

5.1 Sistema Web

O sistema *web* exclusivo para a administração foi implementado com *layout* de *dashboard* utilizando o *Material Design* ¹ para estilizar as páginas, e para hospedar foi utilizado os serviços do Heroku ². A partir da interface *web* o administrador pode gerenciar os produtos do supermercado e os pedidos do *delivery*. A Figura 22 apresenta a interface de autenticação do sistema *web*. O administrador efetua o *login* mediante ao *e-mail* e senha válidos.

Figura 22 – Tela de *login* do sistema *web*.



Fonte: Elaborado pela autora.

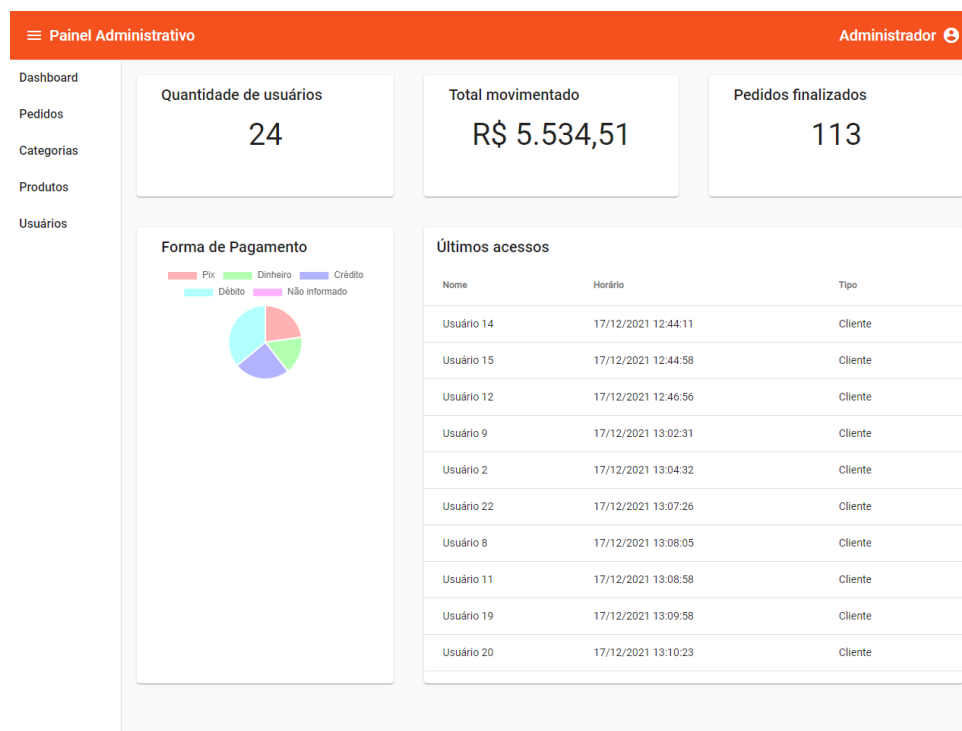
Após efetuar a autenticação, o administrador tem acesso a página inicial do *dashboard* (Figura 23). Através dela, são listados os indicadores do painel administrativo,

¹ <<https://material.io/design>>

² <<https://tcc2-frontend.herokuapp.com/auth/login>>

tais como quantidade de usuários cadastrados, total movimentado, pedidos finalizados, gráfico de formas de pagamento e por fim, uma lista dos últimos usuários que acessaram o aplicativo do “Entrega pra mim”. Além disso, apresenta um menu lateral de navegação contendo pedidos, categorias, produtos e usuários.

Figura 23 – Tela inicial do sistema *web*.



Fonte: Elaborado pela autora.

O administrador pode cadastrar um novo produto inserindo nome, descrição, quantidade em estoque, valor, a categoria no qual o produto pertence e por fim, uma imagem. A Figura 24 é um exemplo de cadastro de produto. O administrador pode atualizar tais campos de informações, assim como, tornar um produto ativo ou não. Isto significa que uma vez que o produto não está mais disponível, não será listado para o usuário. Além disso, é possível ordenar os produtos por categoria, nome, descrição, quantidade em estoque ou valor.

Figura 24 – Tela de produtos do sistema *web*.

Painel Administrativo Administrador

Produto

Nome: Creme Para Pentear 250ml

Descrição: Creme para cabelo

Categoria: Perfumaria e higiene

Quantidade: 495

Valor: R\$15,9

Image

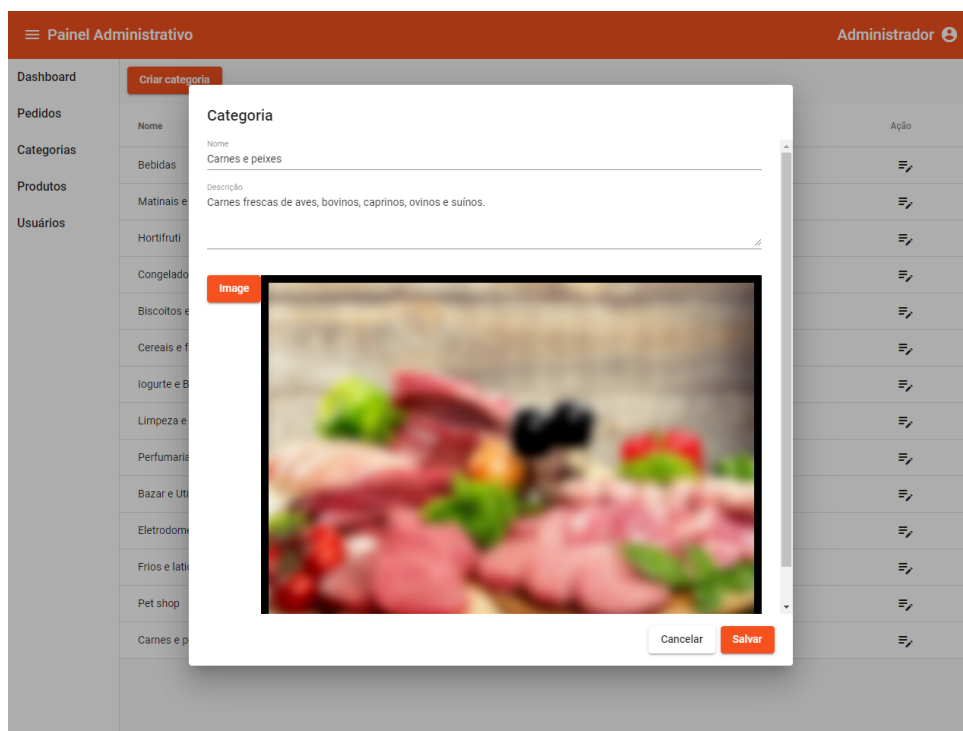
Cancel Salvar

Nome	Descrição	Quantidade	Valor
Matinais e sobremesas	Catchup 370g	500	R\$5,99
Matinais e sobremesas	Catchup tradicional		R\$13,29
Matinais e sobremesas			R\$14,49
Matinais e sobremesas			R\$15,00
Matinais e sobremesas			R\$8,99
Matinais e sobremesas			R\$6,79
Matinais e sobremesas			R\$7,99
Matinais e sobremesas			R\$12,90
Matinais e sobremesas			R\$2,99
Matinais e sobremesas			R\$12,79
Matinais e sobremesas			R\$14,90
Matinais e sobremesas			R\$9,99
Matinais e sobremesas			R\$23,99
Matinais e sobremesas			R\$37,90
Matinais e sobremesas			R\$9,90
Matinais e sobremesas			R\$11,90
Matinais e sobremesas			R\$21,90
Perfumaria e higiene	Creme Para Pentear 250ml	495	R\$15,90
Perfumaria e higiene	Creme para cabelo		
Pet shop	Alimento para cães 200g	499	R\$12,90
Pet shop	Alimento para cães		

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a [Figura 25](#) é possível cadastrar uma nova categoria, requerendo apenas o nome, a descrição e a imagem. Da mesma forma pode-se alterar todos os parâmetros informados. Na página é possível visualizar as categorias cadastradas em forma de lista, permitindo a ordenação dos elementos por nome e descrição.

Figura 25 – Tela de categoria de produtos do sistema *web*.



Fonte: Elaborado pela autora.

Além do acesso a lista de usuários cadastrados (Figura 26), o administrador pode alterar informações dos mesmos, com exceção do *e-mail*. Além disso, é possível tornar o usuário inativo uma vez que não acesse mais a plataforma e realizar ordenação dos dados por nome, tipo de usuário, *e-mail*, data de criação ou último acesso.

Figura 26 – Tela de usuários do sistema *web*.

The screenshot displays the 'Painel Administrativo' interface. On the left, a sidebar menu includes 'Dashboard', 'Pedidos', 'Categorias', 'Produtos', and 'Usuários'. The main area shows a table of users with columns: Nome, Tipo, E-mail, Data de criação, Último acesso, Ativo, and Ação. A modal form titled 'Usuário' is open, allowing editing of user details. The form includes fields for 'Nome completo' (filled with 'Usuário 1'), 'E-mail' (filled with 'usuario1@email.com'), 'CEP' (filled with '00000-000'), 'Estado' (filled with 'MG'), 'Cidade' (filled with 'cidade'), 'Bairro' (filled with 'bairro'), 'Rua' (filled with 'rua'), 'Número' (filled with '0'), and 'Complemento'. At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Salvar' buttons.

	Nome	Tipo	E-mail	Data de criação	Último acesso	Ativo	Ação
Usuário 1	Usuário 1	Cliente	usuario1@email.com	11/09/2021 15:45:43	25/09/2021 15:55:56	☒	
Usuário 2	Usuário 2	Cliente	usuario2@email.com	17/12/2021 12:57:42	17/12/2021 13:04:32	☒	
Usuário 3	Usuário 3				11/11/2021 13:11:40	☒	
Usuário 4	Usuário 4				12/11/2021 13:12:28	☒	
Usuário 5	Usuário 5				15/11/2021 11:15:14	☒	
Usuário 6	Usuário 6				29/12/2021 22:29:27	☒	
Usuário 7	Usuário 7				02/12/2021 17:16:02	☒	
Usuário 8	Usuário 8				05/12/2021 13:08:05	☒	
Usuário 9	Usuário 9				31/12/2021 13:02:31	☒	
Usuário 10	Usuário 10				49/12/2021 13:10:49	☒	
Usuário 11	Usuário 11	Cliente	usuario11@email.com	22/09/2021 03:02:40	17/12/2021 13:08:58	☒	
Usuário 12	Usuário 12	Cliente	usuario12@email.com	21/09/2021 15:08:31	17/12/2021 12:46:56	☒	
Usuário 13	Usuário 13	Cliente	usuario13@email.com	18/09/2021 16:15:33	19/12/2021 11:00:29	☒	
Usuário 14	Usuário 14	Cliente	usuario14@email.com	11/09/2021 19:27:32	17/12/2021 12:44:11	☒	
Usuário 15	Usuário 15	Cliente	usuario15@email.com	13/09/2021 13:26:50	17/12/2021 12:44:58	☒	
Usuário 16	Usuário 16	Cliente	usuario16@email.com	17/09/2021 21:35:06	17/12/2021 13:14:34	☒	

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a [Figura 27](#) e [Figura 28](#), cada pedido é composto por um número de identificação, o usuário que realizou o pedido, *status*, a data e hora de criação e da última atualização, e o valor total do pedido. Uma vez que o pedido é criado pelo usuário, o administrador poderá atualizar o *status*. Caso o pedido não alcance o *status* de finalizado, este poderá ser excluído pelo usuário ou administrador. Além disso, o administrador é capaz de visualizar os detalhes do pedido e ordenar de acordo com os parâmetros que compõem o pedido.

Figura 27 – Tela de pedidos do sistema *web*.

Painel Administrativo							Administrador
ID ↓	Usuário	Forma de Pagamento	Status	Data de Criação	Última atualização	Valor	Ação
126	usuario@email.com	Dinheiro	Finalizado	19/12/2021 16:37:23	19/12/2021 16:37:53	R\$42,37	 
125	usuario@email.com	Débito	Finalizado	19/12/2021 16:36:33	19/12/2021 16:36:55	R\$42,89	 
124	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	17/12/2021 15:20:55	17/12/2021 15:22:51	R\$35,98	 
123	usuario2@email.com	Crédito	Finalizado	17/12/2021 12:58:00	17/12/2021 12:58:06	R\$26,99	 
122	usuario12@email.com	Débito	Finalizado	17/12/2021 12:47:01	17/12/2021 12:47:06	R\$2,99	 
121	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	17/12/2021 10:52:46	17/12/2021 10:54:43	R\$62,97	 
120	usuario13@email.com	Crédito	Finalizado	16/12/2021 19:06:49	16/12/2021 19:08:46	R\$44,97	 
119	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	16/12/2021 18:34:49	16/12/2021 18:37:23	R\$18,77	 
118	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	15/12/2021 21:15:29	15/12/2021 21:17:28	R\$35,98	 
117	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	15/12/2021 20:46:49	15/12/2021 20:48:43	R\$40,87	 
116	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	15/12/2021 20:22:27	15/12/2021 20:24:46	R\$76,26	 
115	usuario13@email.com	Crédito	Finalizado	14/12/2021 23:11:57	14/12/2021 23:13:43	R\$12,83	 
114	usuario13@email.com	Débito	Finalizado	14/12/2021 22:45:11	14/12/2021 22:47:51	R\$124,65	 
113	usuario14@email.com	Dinheiro	Finalizado	14/12/2021 20:45:31	14/12/2021 20:46:56	R\$72,38	 
112	usuario12@email.com	Crédito	Finalizado	14/12/2021 08:35:53	14/12/2021 08:36:02	R\$24,89	 
111	usuario8@email.com	Débito	Finalizado	14/12/2021 08:33:47	14/12/2021 08:34:13	R\$15,90	 

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 28 – Tela de detalhes de pedido do sistema *web*.

Painel Administrativo

Administrador

ID ↓	Usuário	Forma de Pagamento	Status	Data de Criação	Última atualização	Valor	Ação
126	usuario@email.com	Dinheiro	▼ Finalizado ▼	19/12/2021 16:37:23	19/12/2021 16:37:53	R\$42,37	 
Produto		Categoria		Quantidade	Valor Unitário	Total	
Café torrado 500g		Matinais e sobremesas		1	R\$13,29	R\$13,29	
Refrigerante 350ml		Bebidas		1	R\$2,09	R\$2,09	
Panettone 400g		Biscoitos e bomboniere		1	R\$26,99	R\$26,99	
Valor do pedido						R\$42,37	

Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 Aplicativo Móvel

O aplicativo móvel do “Entrega pra mim” visa facilitar a realização de compras em supermercados, além de melhorar a comunicação dos clientes com o supermercado. Para navegar pelo aplicativo, visualizar o catálogo de produtos, ofertas, novidades, promoções não é necessário que o usuário esteja autenticado, pois é primordial que o mesmo consiga visualizar os produtos para se sentir motivado a comprar. No entanto, para efetuar as compras é necessário realizar o cadastro e aceitar os termos de uso. A [Figura 29](#) e [Figura 30](#) representam um exemplo de cadastro.

Figura 29 – Tela de cadastro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 30 – Tela do termo de uso.

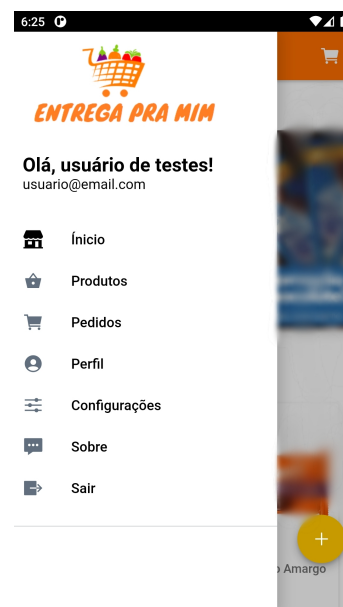
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao realizar o cadastro, o usuário é direcionado para a página de *login* para efetuar a autenticação mediante o fornecimento do *e-mail* e senha ([Figura 31](#)). Uma vez cadastrado, o *e-mail* único para cada usuário não pode ser alterado nem pelo administrador. Por sua vez, a senha é armazenada criptografada no banco de dados. Além disso, o usuário pode navegar pelo menu lateral conforme a [Figura 32](#).

Figura 31 – Tela de *login*.

Fonte: Elaborado pela autora.

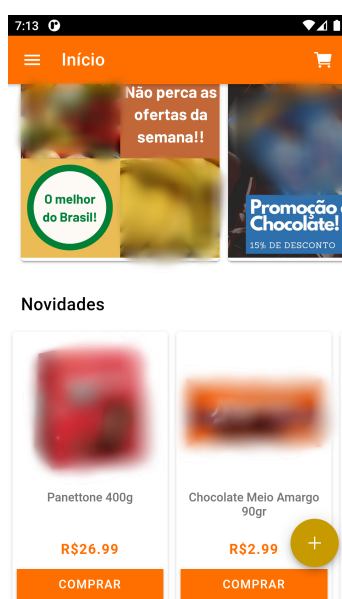
Figura 32 – Tela menu lateral.



Fonte: Elaborado pela autora.

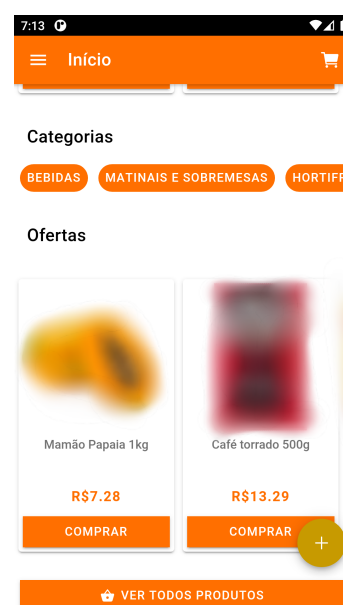
Quando o usuário autentica no sistema ocorrerá o redirecionamento para a tela inicial do aplicativo conforme a [Figura 33](#) e [Figura 34](#), exibindo promoções, ofertas e novidades dos produtos, assim como as categorias que os compõem. Os produtos exibidos possuem imagem, descrição e um valor, além de um botão para adicionar o produto ao carrinho informando a quantidade desejada.

Figura 33 – Tela de início.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 34 – Tela de início.



Fonte: Elaborado pela autora.

Eventualmente, o usuário poderá desejar comprar um produto que não esteja presente na tela inicial, sendo possível escolher a categoria do item pretendido ou visualizar todo o catálogo (Figura 35).

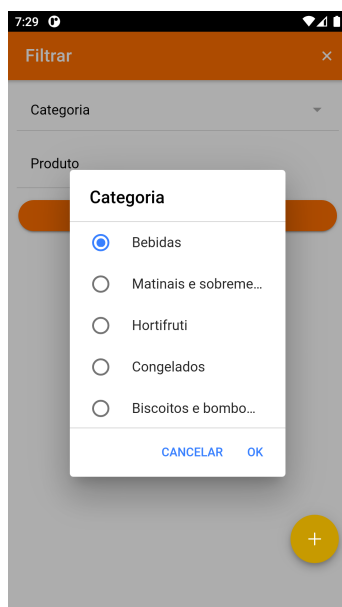
Figura 35 – Tela da lista de todos os produtos.



Fonte: Elaborado pela autora.

O usuário poderá pesquisar por um determinado item pela categoria ou pelo nome do produto, conforme o exemplo da Figura 36. Deste modo, caso não seja o produto desejado, o usuário poderá limpar os filtros e retornar ao menu principal (Figura 37).

Figura 36 – Tela de pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 37 – Tela com filtro.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para finalizar a compra pelo aplicativo, o usuário deverá selecionar a forma de pagamento (Figura 38) e acompanhar o *status* da compra em pedidos (Figura 39). O pagamento será realizado no momento da entrega. Por fim, o Apêndice A apresenta as demais telas do “Entrega pra mim”.

Figura 38 – Tela do carrinho.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 39 – Tela dos pedidos.

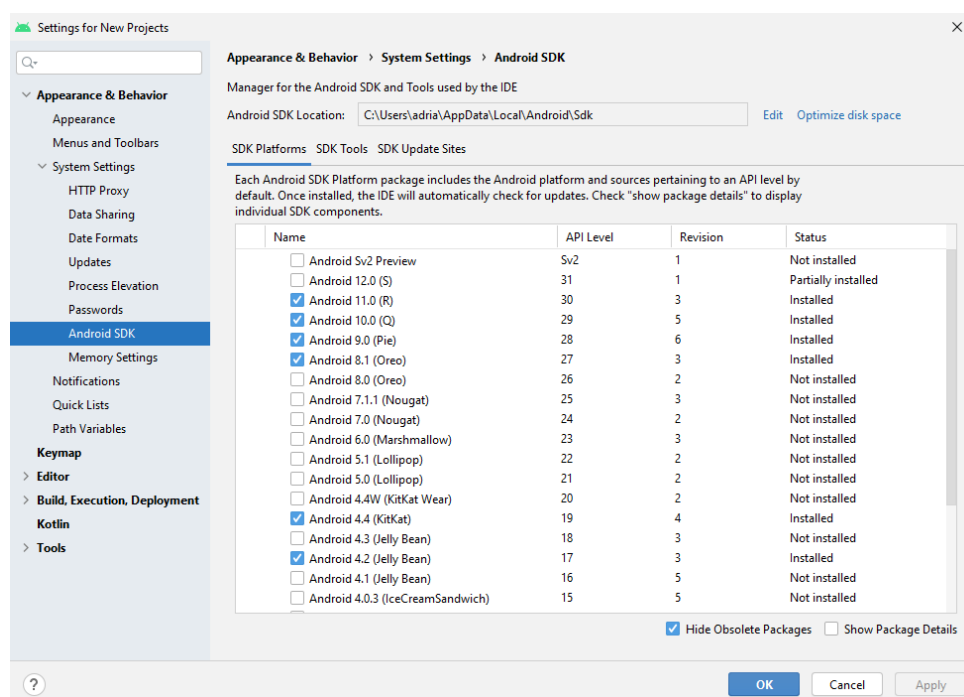


Fonte: Elaborado pela autora.

5.3 Ambiente de Testes

Para preparar o ambiente de testes foi necessário instalar o JAVA ³, o Android Studio e por fim, configurar o *sdk manager* do Android. Foram escolhidas as plataformas para gerar o instalador *APK* de acordo com a Figura 40 e posteriormente realizar os testes em dispositivos compatíveis Android. A versão mínima selecionada foi o Android 4.2 e a versão mais recente foi o Android 11.

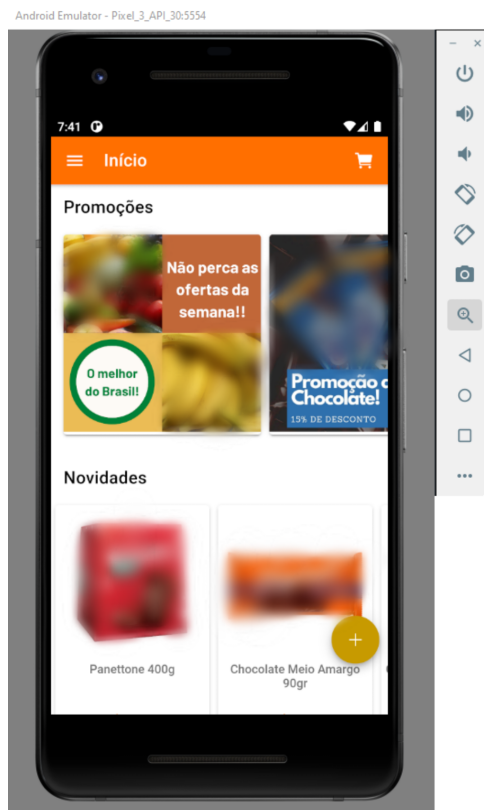
Figura 40 – Configuração do Android Studio.



Fonte: Elaborado pela autora.

O *hardware* Pixel 3 foi o emulador escolhido para realizar os testes (Figura 41).

³ <<https://www.java.com/pt-BR/>>

Figura 41 – *Hardware* Pixel 3 com Android 11.

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme mencionado na [subseção 3.1.2](#) o Ionic foi escolhido por permitir a criação de aplicativos móveis multiplataforma, ou seja, compatíveis com os sistemas operacionais Android e iOS. Além do emulador *hardware* Pixel 3 com Android 11, foram realizados testes em diferentes dispositivos móveis Android a partir da instalação do [APK](#), no qual serão descritos a seguir:

- Motorola Moto G8 Plus - Sistema Operacional Android 10, 4GB de Memória RAM e Processador Snapdragon 665.
- Xiaomi Mi A1 - Sistema Operacional Android 9, 4GB de Memória RAM e Processador Snapdragon 625.
- Alcatel A7 - Sistema Operacional Android 7, 4 GB de Memória RAM e Processador MediaTek MT6750T.

Durante a fase de testes nos dispositivos, foi analisado o comportamento do sistema a partir das interações com a interface gráfica. Em síntese a aplicação apresentou desempenho satisfatório e fluido nos três dispositivos mencionados.

5.4 Avaliação de Experiência do Usuário

Um estudo quantitativo foi elaborado com o propósito de validar a solução desenvolvida. A análise contou com a participação de 18 usuários que utilizaram a aplicação de forma independente. Devido o cenário de pandemia, os usuários foram abordados por meio de redes sociais, onde os mesmos recebiam o aplicativo do “Entrega pra mim” e posteriormente testavam. A única orientação dada aos usuários foi efetuar ao menos um pedido de compra pelo aplicativo. Após a fase de experimentação, o usuário foi convidado para responder o formulário. Foram 5 perguntas realizadas no estudo. Desde a percepção em relação a interface do sistema até a probabilidade de recomendar a solução de *delivery* para supermercados.

Conforme o [Quadro 6](#), os resultados obtidos foram satisfatórios. De forma geral, pode-se destacar que a maioria dos usuários consideraram as funcionalidades do sistema para *delivery* em supermercados muito úteis e recomendariam a aplicação. Além disso, a interface do sistema foi considerada agradável, com informações organizadas e de fácil navegação. A seguir serão detalhados os resultados obtidos com a pesquisa.

Quadro 6 – Resultado geral da pesquisa.

Perguntas	Nada	Pouco	Moderadamente	–	Muito
Em sua percepção, o quão agradável é a interface do sistema?	0	0	1	8	9
Em sua percepção, o quão organizadas estão as informações na tela?	0	0	4	6	8
Em sua percepção, o quão fácil foi utilizar o sistema?	0	1	2	6	9
Em sua percepção, o quão úteis são as funcionalidades do sistema para <i>delivery</i> em supermercados?	0	1	1	4	12
De forma geral, qual a probabilidade de recomendar a solução para alguém?	0	1	1	6	10

Fonte: Dados da pesquisa.

5.4.1 Pergunta 1

A primeira pergunta refere-se o quão agradável era a interface do sistema, considerando as escalas de nada agradável; pouco agradável; moderadamente agradável; agradável e muito agradável. Nos resultados, 9 usuários avaliaram a interface do sistema muito agradável, enquanto 8 consideraram agradável ([Figura 42](#)).

Figura 42 – Resultado da primeira pergunta da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.2 Pergunta 2

Na segunda pergunta foi questionado aos usuários o quão organizadas estavam as informações na tela, dentre as escalas de nada organizadas; pouco organizadas; moderadamente organizadas; organizadas e muito organizadas. Nos resultados, 8 usuários avaliaram as informações como muito organizadas, enquanto 6 consideraram organizadas e 4 moderadamente organizadas (Figura 43).

Figura 43 – Resultado da segunda pergunta da pesquisa.

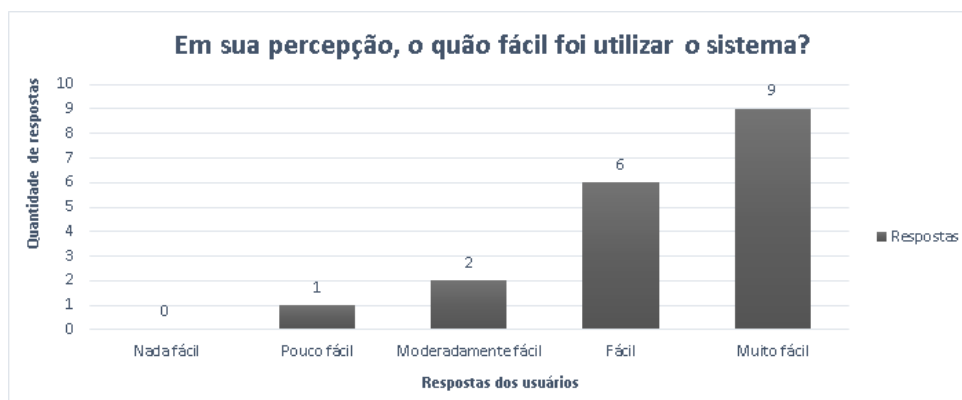


Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.3 Pergunta 3

A terceira pergunta da pesquisa refere-se o quão fácil foi utilizar o sistema, considerando as escalas de nada fácil; pouco fácil; moderadamente fácil; fácil e muito fácil. Nos resultados, 9 usuários avaliaram como muito fácil e 6 consideraram fácil (Figura 44).

Figura 44 – Resultado da terceira pergunta da pesquisa.

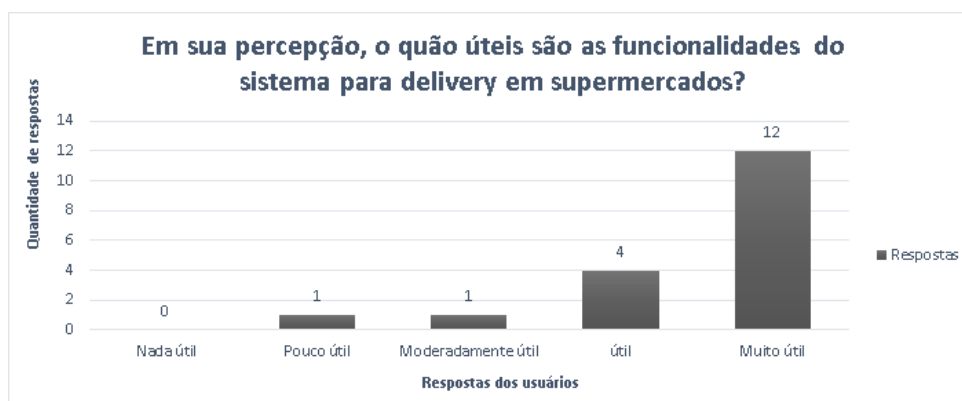


Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.4 Pergunta 4

Na quarta pergunta da pesquisa foi questionado aos usuários o quão úteis são as funcionalidades do sistema para *delivery* em supermercados dentre as escalas de nada útil; pouco útil; moderadamente útil; útil e muito útil. Nos resultados, 12 pessoas consideraram muito útil, enquanto 4 avaliaram como útil (Figura 45).

Figura 45 – Resultado da quarta pergunta da pesquisa.

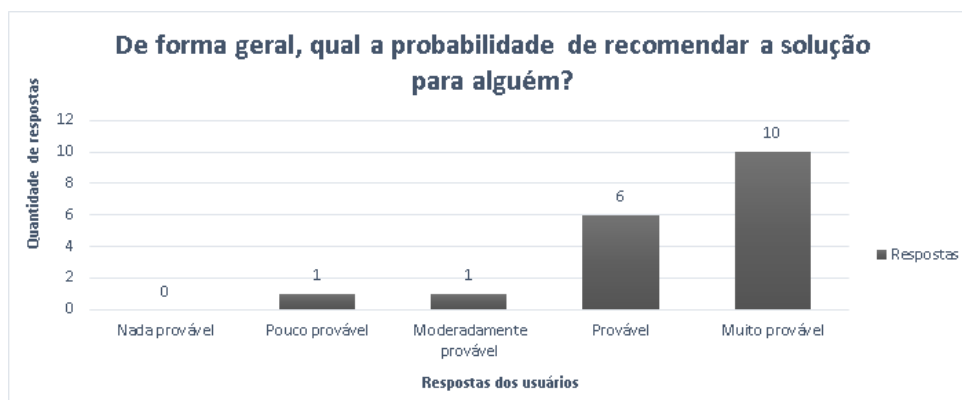


Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.5 Pergunta 5

A quinta pergunta da pesquisa refere-se a probabilidade de recomendar a solução de *delivery* em supermercados dentre as escalas de nada provável; pouco provável; moderadamente provável; provável e muito provável. Nos resultados, 10 selecionaram muito provável, enquanto 6 avaliaram como provável (Figura 46).

Figura 46 – Resultado da quinta pergunta da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

6 Conclusão

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do “Entrega pra mim”, uma solução multiplataforma de *delivery* para auxiliar nas compras em supermercados. A aplicação foi projetada desde a interação do usuário com o dispositivo até a infraestrutura de computação na nuvem.

Pode-se compreender que os aplicativos de entrega se tornaram essenciais diante da crise sanitária causada pela pandemia da COVID-19, atuando como uma medida de prevenção para manter o distanciamento social, impulsionando a tecnologia. De forma geral, verificou-se que o comportamento do consumidor mudou principalmente pela busca de praticidade, comodidade e segurança.

No decorrer do trabalho foram descritas as principais etapas para atingir os objetivos propostos. O sistema final foi idealizado pela aplicação *web* para gerência do supermercado; e pelo aplicativo móvel, destinado para o consumidor final realizar as compras de supermercado pelo *smartphone*.

Os materiais e métodos escolhidos para o desenvolvimento deste trabalho foram fundamentais para atingir os objetivos, pois além de serem soluções de código aberto, gratuitas, modernas, dispunham de vasta documentação na *web*.

Por fim, os testes e questionários aplicados auxiliaram a validar a solução multiplataforma para entregas em supermercados. Dessa forma, conclui-se que a aplicação e o sistema *web* cumprem os requisitos funcionais propostos.

6.1 Trabalhos Futuros

Os resultados obtidos neste projeto permitiram identificar oportunidades de melhorias para trabalhos futuros:

- Adicionar a opção de realizar *login* com conta do Google.
- Adicionar cupons de descontos.
- Adicionar *chat* com o supermercado para sanar eventuais dúvidas, reclamações ou sugestões.
- Sistema de avaliação e favoritos.
- Implantação da aplicação para outros cenários de venda.
- Sistema para validar custos de entrega.

- Notificação de confirmação do pedido por *e-mail*.
- Pesquisa do produto pelo código de barras.

Referências

AMAZON. *Logo Amazon S3*. 2021. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/s3/>>. Acesso em: 05 out. 2021. Citado na página 28.

ANGULAR. *Logo Angular*. 2021. Disponível em: <<https://angular.io/>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 26.

CNDL BRASIL. *91% dos internautas realizaram compras pela internet nos últimos 12 meses, aponta pesquisa CNDL/SPC Brasil*. [S.l.], 2021. <<https://site.cndl.org.br/91-dos-internautas-realizaram-compras-pela-internet-nos-ultimos-12-meses-aponta-pesquisa-cndlspc-brasil/>>. Acesso em: 22 set. 2021. Citado na página 17.

CNN BRASIL. *Dose de reforço contra Covid-19 foi aplicada em 8% da população brasileira*. [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/dose-de-reforco-contr-covid-19-ja-foi-aplicada-em-8-da-populacao-brasileira/>>. Acesso em: 19 dez. 2021. Citado na página 17.

DALVI, B. M.; MELLO, J. S. A influência dos aplicativos de delivery na comensalidade e nos hábitos alimentares em tempos de distanciamento social. UniCEUB, Brasília, 2020. Citado na página 16.

EBIT-NIELSEN. *Webshoppers 44^a edição - Versão Free*. [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://www.ebit.com.br/webshoppers>>. Acesso em: 25 nov. 2021. Citado na página 19.

G1. *Mapa da vacinação contra Covid-19 no Brasil*. [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://especiais.g1.globo.com/bemestar/vacina/2021/mapa-brasil-vacina-covid/>>. Acesso em: 01 out. 2021. Citado na página 17.

HEROKU. *Logo Heroku*. 2021. Disponível em: <<https://www.heroku.com/platform>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 27.

IBGE. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua: acesso á internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2021. Citado na página 16.

INSTITUTO QUALIBEST. *Uso de Aplicativos Delivery de Refeições*. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.institutoqualibest.com/wp-content/uploads/2020/12/Infografico-Apps-Delivery-2020.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2021. Citado 3 vezes nas páginas 16, 19 e 20.

IONIC. *Logo Ionic*. 2021. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 26.

JWT. *Logo JSON Web Tokens*. 2021. Disponível em: <<https://jwt.io/>>. Acesso em: 22 out. 2021. Citado na página 28.

MS. *Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV) PORTARIA Nº 188, DE 3 DE*

FEVEREIRO DE 2020. Brasília: Ministério da Saúde Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>>. Acesso em: 11 out. 2021. Citado na página 16.

NESTJS. *Logo NestJS*. 2021. Disponível em: <<https://nestjs.com/>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 26.

OBE, R. O.; HSU, L. S. *PostgreSQL: Up and Running: a Practical Guide to the Advanced Open Source Database*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2017. 9 p. Citado na página 27.

OPAS. *Folha informativa sobre COVID-19*. [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 24 set. 2021. Citado na página 17.

PARRON, R. *O consumo de informações na era da mobilidade*. Tese (Doutorado) — Thesis (no16), Ano VII, São Paulo, 2011. Citado na página 16.

POSTGRESQL. *Logo PostgreSql*. 2021. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 27.

PRESSMAN, B. R. M. R. S. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. Porto Alegre: AMGH, 2016. 8th. ISBN 9788580555349. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580555349/>>. Acesso em: 13 out. 2021. Citado na página 29.

RAFAEL, R. d. M. R. et al. Epidemiologia, políticas públicas e pandemia de covid-19: o que esperar no brasil?: Epidemiology, public policies and covid-19 pandemics in brazil: what can we expect? epidemiologia, políticas públicas y la pandémia de covid-19 en brasil: que podemos esperar? *Revista enfermagem UERJ*, v. 28, p. 49570, 2020. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/49570/33134>>. Acesso em: 01 out. 2021. Citado na página 16.

SILVA, M. R. G. da et al. O crescimento das empresas de delivery no contexto da pandemia. Universidade Federal de Minas Gerais, 2021. Citado na página 19.

SILVA, W. M. da et al. Marketing digital, e-commerce e pandemia: uma revisão bibliográfica sobre o panorama brasileiro. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e45210515054–e45210515054, 2021. Citado na página 19.

SMARTBEAR. *Logo Swagger*. 2021. Disponível em: <<https://swagger.io/>>. Acesso em: 04 out. 2021. Citado na página 28.

SOLOMON, M. R. *O Comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo*. Porto Alegre: Bookman Editora, 2016. 11th. ISBN 9788582603680. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603680/>>. Acesso em: 18 out. 2021. Citado na página 19.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 9788579361081. Disponível em: <<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/2613/pdf/>>. Acesso em: 15 out. 2021. Citado na página 29.

TILCA, M. et al. Mobile computing using android with an emphasizes on economic application. *Network Intelligence Studies*, Fundatia Română pentru Inteligenta Afacerii, v. 4, n. 08, p. 125–135, 2016. Citado na página 37.

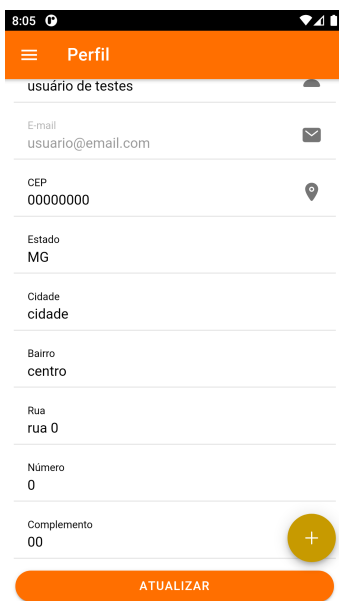
WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Coronavirus disease (COVID-19):* What is covid-19? [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>>. Acesso em: 29 set. 2021. Citado na página 16.

Apêndices

APÊNDICE A – Telas do aplicativo móvel

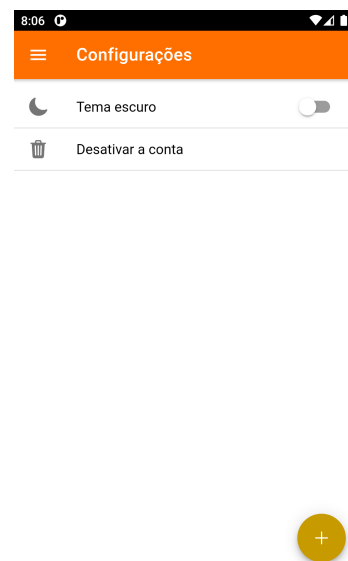
A seguir serão apresentadas as demais telas do aplicativo móvel. Sendo elas, a tela do perfil (Figura 47), a tela de configurações (Figura 48), e, por fim, a tela do sobre (Figura 49).

Figura 47 – Tela de perfil.



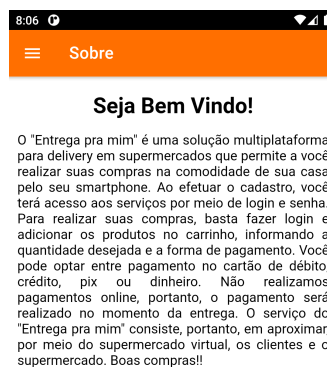
Fonte: Da autora.

Figura 48 – Tela de configurações.



Fonte: Da autora.

Figura 49 – Tela de sobre.



Fonte: Da autora.